

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik  
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Komissarischer Vorstand:  
Prof. Dr. med. vet. U. Matis

Arbeit angefertigt unter Leitung von  
Prof. Dr. med. vet. R. Mansfeld

**Vergleichende Analyse von Programmen zur elektronischen  
Datenverarbeitung für die tierärztliche Bestandsbetreuung unter  
besonderer Berücksichtigung der Ermittlung von  
Fruchtbarkeitskennzahlen beim Milchrind**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde  
der tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von  
Astrid Monika Brandl  
aus  
Trostberg

München 2004

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. A. Stolle

Referent: Univ.-Prof. Dr. R. Mansfeld

Koreferent: Univ.-Prof. Dr. W. Klee

Tag der Promotion: 11. Februar 2005

**Meinen Eltern**

# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>I</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>XI</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>XV</b>
<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2. LITERATURÜBERSICHT.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 BESTANDBETREUUNG IN MILCHVIEHHERDEN .....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Die Veränderung der Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft .....	3
2.1.1.1 Der Strukturwandel .....	3
2.1.1.2 Die Veränderung der Leistungsansprüche an die Milchkuh .....	4
2.1.1.3 Die Einführung von Systemen zur Qualitätssicherung.....	5
2.1.2 Die Veränderung der tierärztlichen Tätigkeit in Milcherzeugerbetrieben.....	6
2.1.2.1 Die kurative Tätigkeit .....	6
2.1.2.2 Die Entstehung von Fruchtbarkeitsprogrammen .....	7
2.1.2.3 Die Entstehung von Programmen zur Bestandsbetreuung.....	7
2.1.2.4 Die Entwicklung der Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB) ...	8
2.1.2.5 Die Anforderungen an den Tierarzt in der ITB .....	9
2.1.2.6 Die ITB im Rahmen von Qualitätssicherung und –management .....	10
2.1.3 Der Aufbau von Bestandsbetreuungsprogrammen in der ITB.....	11
2.1.3.1 Die Erhebung des Status Quo .....	11
2.1.3.2 Die Definition von Zielen .....	12
2.1.3.3 Die Erarbeitung einer Strategie und ihre Umsetzung .....	12
2.1.3.4 Die Entscheidungsfindung .....	13
2.1.3.5 Das Ziehen von Konsequenzen.....	13
<b>2.2 DOKUMENTATION IN DER BESTANDBETREUUNG.....</b>	<b>15</b>
2.2.1 Der Umfang der erfassten Daten.....	15
2.2.2 Die Erfassung und Verarbeitung von Daten .....	16
2.2.2.1 Die manuelle Datenerfassung.....	16

2.2.2.2	Die manuelle Datenauswertung.....	16
2.2.2.3	Die Datenerfassung mit Hilfe von Computerprogrammen .....	17
2.2.2.4	Die Datenauswertung mit Hilfe von Computerprogrammen.....	18
2.2.2.5	Das Datenverbundsystem.....	19
<b>2.3</b>	<b>COMPUTERGESTÜTZTE BESTANDBETREUUNG .....</b>	<b>20</b>
2.3.1	Die Entwicklung von Herden-Computerprogrammen .....	20
2.3.2	Aktuell eingesetzte Herden-Computerprogramme .....	22
2.3.3	Die Anforderungen an Herden-Computerprogramme .....	25
<b>2.4</b>	<b>HERDENFRUCHTBARKEIT .....</b>	<b>27</b>
2.4.1	Das Management der Herdenfruchtbarkeit .....	27
2.4.1.1	Der peripartale Zeitraum .....	28
2.4.1.2	Das Puerperium .....	28
2.4.1.3	Nach Ablauf des Puerperiums .....	29
2.4.1.4	Nach erfolgter Belegung .....	30
2.4.1.5	Nach Trächtigkeitsfeststellung .....	31
2.4.2	Die Überwachung der Herdenfruchtbarkeit .....	31
2.4.2.1	Retrospektive Kennzahlen .....	32
2.4.2.1.1	Zwischenkalbezeit .....	32
2.4.2.1.2	Rastzeit.....	33
2.4.2.1.3	Gützeit.....	34
2.4.2.1.4	Intervall Kalbung-letzte Besamung .....	35
2.4.2.1.5	Verzögerungszeit.....	35
2.4.2.1.6	Erstbesamungserfolg.....	36
2.4.2.1.7	Besamungsindex .....	36
2.4.2.1.8	Erstbesamungsindex .....	37
2.4.2.1.9	Trächtigkeitsindex.....	37
2.4.2.1.10	Trächtigkeitsrate .....	37
2.4.2.1.11	Untergrenze Erstbesamung-erster Trächtigkeitstag .....	38
2.4.2.1.12	Brunsterkennungsrate .....	39
2.4.2.1.13	Brunstnutzungsrate 21/42/63 .....	39
2.4.2.2	Prospektive Kennzahlen .....	40
2.4.2.2.1	Erwartete Zwischenkalbezeit .....	40
2.4.2.2.2	Rastzeit/Minimale Rastzeit .....	40
2.4.2.2.3	Verzögerungszeit/Minimale Verzögerungszeit .....	41
2.4.2.2.4	Weitere prospektive Fruchtbarkeitskennzahlen .....	41
2.4.2.3	Weitere Fruchtbarkeitskennzahlen .....	42

2.4.2.3.1 Non-Return-Rate .....	42
2.4.2.3.2 Zwischenbesamungszeit .....	42
2.4.3 Die wirtschaftlichen Auswirkungen eines Fruchtbarkeitsprogramms .....	43
<b>3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN.....</b>	<b>45</b>
<b>3.1 MATERIAL UND METHODEN .....</b>	<b>46</b>
3.1.1 Der Musterbetrieb.....	46
3.1.2 Der Musterdatensatz .....	47
3.1.2.1 Der Datensatz einer zentralen Rechenstelle .....	47
3.1.2.2 Der erweiterte Datensatz .....	47
3.1.3 Die verwendete Software .....	48
3.1.3.1 Herde-W/ZMS (dsp-Agrosoft, Paretz).....	48
3.1.3.2 KW-Superkuh (AGROCOM, Bielefeld) .....	49
3.1.3.3 InterHerd (AIMS/InterAgri, Altmannstein/Reading) .....	50
3.1.3.4 Bovi-Concept (M. Metzner, München) .....	51
3.1.4 Die Hardware.....	51
3.1.5 Die Installation der Programme .....	52
3.1.6 Die Dateneingabe.....	53
3.1.6.1 Herde-W/ZMS .....	53
3.1.6.2 KW-Superkuh.....	53
3.1.6.3 InterHerd .....	53
3.1.6.4 Bovi-Concept .....	53
3.1.7 Die Ergänzung der eingegebenen Daten .....	54
3.1.7.1 Trächtigkeitsuntersuchungen.....	54
3.1.7.2 Abgangsdaten.....	54
3.1.8 Die vergleichende Untersuchung der Herden-Computerprogramme .....	55
3.1.8.1 Auswertungsmöglichkeiten in verschiedenen Kontrollbereichen .....	55
3.1.8.2 Analyse der Reproduktionsparameter .....	55
3.1.8.2.1 Auswertungsmöglichkeiten .....	55
3.1.8.2.2 Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse.....	55
3.1.8.3 Inhalte und Gestaltungsmöglichkeiten der Aktionslisten.....	57
3.1.8.4 Betriebswirtschaftliche Auswertungen .....	57
3.1.8.5 Tierärztliche Praxisverwaltung .....	57
3.1.8.6 Schnittstellen.....	58
3.1.8.7 Erweiterungsmöglichkeiten .....	58
3.1.8.8 Plausibilitäts- und Fehlerkontrollen .....	58
3.1.8.8.1 Eingabe nicht plausibler Daten .....	58

3.1.8.8.2 Löschen plausibler Daten .....	60
<b>4. ERGEBNISSE .....</b>	<b>62</b>
<b>4.1 AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN IN VERSCHIEDENEN KONTROLLBEREICHEN.....</b>	<b>62</b>
4.1.1 Kontrollbereich Allgemeine Gesundheit .....	62
4.1.1.1 Herde-W/ZMS .....	62
4.1.1.1.1 Diagnosenkatalog .....	62
4.1.1.1.2 Analyse der Erkrankungen .....	64
4.1.1.1.3 Analyse der Abgänge .....	64
4.1.1.2 KW-Superkuh.....	65
4.1.1.2.1 Diagnosenkatalog .....	65
4.1.1.2.2 Analyse der Erkrankungen .....	65
4.1.1.2.3 Analyse der Abgänge .....	66
4.1.1.3 InterHerd .....	67
4.1.1.3.1 Diagnosenkatalog .....	67
4.1.1.3.2 Analyse der Erkrankungen .....	68
4.1.1.3.3 Analyse der Abgänge .....	70
4.1.1.4 Bovi-Concept .....	71
4.1.1.4.1 Diagnosenkatalog .....	71
4.1.1.4.2 Analyse der Erkrankungen .....	72
4.1.1.4.3 Analyse der Abgänge .....	73
4.1.2 Kontrollbereich Eutergesundheit .....	73
4.1.2.1 Herde-W/ZMS .....	73
4.1.2.1.1 Zellzahl-Analyse .....	73
4.1.2.1.2 Laktosegehalt der Milch.....	76
4.1.2.1.3 Eutererkrankungen .....	76
4.1.2.2 KW-Superkuh.....	77
4.1.2.2.1 Zellzahl-Analyse .....	77
4.1.2.2.2 Eutererkrankungen .....	78
4.1.2.3 InterHerd .....	78
4.1.2.3.1 Zellzahl-Analyse .....	78
4.1.2.3.2 Eutererkrankungen .....	80
4.1.2.4 Bovi-Concept .....	82
4.1.2.4.1 Zellzahl-Analyse .....	82
4.1.2.4.2 Eutererkrankungen .....	83
4.1.3 Kontrollbereich Milchproduktion .....	85
4.1.3.1 Herde-W/ZMS .....	85

4.1.3.1.1	Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der Milchleistungsprüfung (MLP) .....	85
4.1.3.1.2	Auswertung der Ergebnisse der Milchgüteprüfungen .....	89
4.1.3.1.3	Auswertung der Eigenmessungen .....	89
4.1.3.2	KW-Superkuh .....	90
4.1.3.2.1	Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der MLP .....	90
4.1.3.2.2	Auswertung der Ergebnisse der Milchgüteprüfungen .....	92
4.1.3.2.3	Auswertung der Eigenmessungen .....	92
4.1.3.3	InterHerd .....	92
4.1.3.3.1	Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der MLP .....	92
4.1.3.3.2	Auswertung der Eigenmessungen .....	98
4.1.3.4	Bovi-Concept .....	99
4.1.3.4.1	Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der MLP .....	99
4.1.3.4.2	Auswertung der Ergebnisse der Milchgüteprüfungen .....	101
4.1.3.4.3	Auswertung der Eigenmessungen .....	101
4.1.4	Kontrollbereich Fütterung .....	102
4.1.4.1	Herde-W/ZMS .....	102
4.1.4.1.1	Rationsgestaltung .....	102
4.1.4.1.2	Analyse der Milchhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration .....	102
4.1.4.1.3	Beurteilung der Körperkondition .....	108
4.1.4.2	KW-Superkuh .....	109
4.1.4.2.1	Rationsgestaltung .....	109
4.1.4.2.2	Überwachung des Futtermittelverbrauchs .....	109
4.1.4.2.3	Analyse der Milchhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration .....	109
4.1.4.2.4	Beurteilung der Körperkondition .....	112
4.1.4.3	InterHerd .....	113
4.1.4.3.1	Analyse der Milchhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration .....	113
4.1.4.3.2	Beurteilung der Körperkondition .....	115
4.1.4.4	Bovi-Concept .....	117
4.1.4.4.1	Analyse der Milchhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration .....	117
4.1.4.4.2	Beurteilung der Körperkondition .....	117
4.1.5	Kontrollbereich Kälber .....	119
4.1.5.1	Herde-W/ZMS .....	119

4.1.5.1.1	Auswertung der Gewichtszunahmen .....	119
4.1.5.1.2	Analyse der Kälberkrankheiten .....	119
4.1.5.2	KW-Superkuh .....	119
4.1.5.2.1	Auswertung der Gewichtszunahmen .....	119
4.1.5.2.2	Analyse der Kälberkrankheiten .....	119
4.1.5.3	InterHerd .....	120
4.1.5.3.1	Auswertung der Gewichtszunahmen .....	120
4.1.5.3.2	Analyse der Kälberkrankheiten .....	120
4.1.5.4	Bovi-Concept .....	120
4.1.5.4.1	Auswertung der Gewichtszunahmen .....	120
4.1.5.4.2	Analyse der Kälberkrankheiten .....	120
<b>4.2</b>	<b>ANALYSE DER REPRODUKTIONSPARAMETER .....</b>	<b>121</b>
4.2.1	Auswertungsmöglichkeiten .....	121
4.2.1.1	Herde-W/ZMS .....	121
4.2.1.1.1	Betriebsauswertung Besamung und Fruchtbarkeit .....	121
4.2.1.1.2	Reproduktionsanalyse .....	123
4.2.1.1.3	Analyse .....	124
4.2.1.1.4	Übersicht .....	126
4.2.1.2	KW-Superkuh .....	126
4.2.1.2.1	Standardlisten .....	126
4.2.1.2.2	Eigene Listen .....	127
4.2.1.3	InterHerd .....	129
4.2.1.3.1	Überblick über Tiergesundheit, -fruchtbarkeit und -produktion von Kühen .....	129
4.2.1.3.2	Leistungsindikatoren .....	129
4.2.1.3.3	Analyse Fruchtbarkeit .....	130
4.2.1.3.4	Analyse Brunst- und Besamungsintervalle .....	132
4.2.1.3.5	Bulleneinsatz und Fruchtbarkeitsübersicht .....	134
4.2.1.3.6	Analyse Brunstbeobachtung .....	134
4.2.1.4	Bovi-Concept .....	135
4.2.1.4.1	Anamnese Fruchtbarkeit .....	135
4.2.1.4.2	Status Fruchtbarkeit .....	137
4.2.1.4.3	Fruchtbarkeitsentwicklung .....	137
4.2.1.4.4	Erste Brunst p.p. ....	137
4.2.2	Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse .....	138
4.2.2.1	Zwischenkalbezeit .....	139
4.2.2.1.1	Retrospektive Auswertung .....	139

4.2.2.1.2	Prospektive Auswertung .....	143
4.2.2.2	Rastzeit .....	145
4.2.2.2.1	Retrospektive Auswertung .....	145
4.2.2.2.2	Prospektive Auswertung .....	149
4.2.2.3	Güstzeit .....	152
4.2.2.3.1	Retrospektive Auswertung .....	152
4.2.2.3.2	Auswertung für die aktuelle Laktation .....	156
4.2.2.4	Intervall Kalbung-letzte Belegung .....	157
4.2.2.5	Verzögerungszeit .....	158
4.2.2.5.1	Retrospektive Auswertung .....	158
4.2.2.5.2	Prospektive Auswertung .....	160
4.2.2.6	Besamungsindex .....	160
4.2.2.7	Erstbesamungsindex .....	164
4.2.2.8	Erstbesamungserfolg .....	164
4.2.2.9	Trächtigkeitsindex .....	168
4.2.2.10	Trächtigkeitsrate .....	169
4.2.2.11	Zwischenbesamungszeit .....	173
4.2.2.12	Untergrenze Erstbelegung-erster Trächtigkeitstag .....	176
4.2.2.13	Non-Return-Rate .....	176
<b>4.3</b>	<b>INHALTE UND GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN DER AKTIONSLISTEN .....</b>	<b>177</b>
4.3.1	Herde-W/ZMS .....	177
4.3.2	KW-Superkuh .....	178
4.3.3	InterHerd .....	179
4.3.3.1	Aktionsliste für den Landwirt .....	179
4.3.3.2	Aktionsliste für den Tierarzt .....	179
4.3.3.3	Kurzliste .....	180
4.3.3.4	Alle geplanten Maßnahmen .....	180
4.3.3.5	Geplante Reproduktionsmaßnahmen .....	180
4.3.4	Bovi-Concept .....	181
4.3.4.1	Aktionsliste für den Landwirt .....	181
4.3.4.2	Aktionsliste für den Tierarzt .....	182
<b>4.4</b>	<b>BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE AUSWERTUNGEN .....</b>	<b>183</b>
4.4.1	Herde-W/ZMS .....	183
4.4.1.1	Kosten pro Einzeltier .....	183
4.4.1.2	Finanzielle Bewertung von Zellzahlüberschreitungen .....	183
4.4.1.3	Milchgeldabrechnung .....	183

4.4.1.4	Erlöse aus Schlachtvieh.....	184
4.4.2	KW-Superkuh .....	184
4.4.2.1	Kosten pro Einzeltier.....	184
4.4.2.2	Milchgeldabrechnung.....	184
4.4.2.3	Erlöse aus Schlachtvieh und verkauften Tieren.....	185
4.4.3	InterHerd.....	185
4.4.3.1	Kosten/Gewinne pro Einzeltier.....	185
4.4.3.2	Erlöse aus Schlachtvieh und verkauften Tieren.....	185
4.4.4	Bovi-Concept.....	185
<b>4.5</b>	<b>TIERÄRZTLICHE PRAXISVERWALTUNG.....</b>	<b>186</b>
4.5.1	Herde-W/ZMS.....	186
4.5.1.1	Bestandsbuch .....	186
4.5.1.2	Arzneimittelverwaltung.....	186
4.5.2	KW-Superkuh .....	187
4.5.2.1	Bestandsbuch .....	187
4.5.2.2	Arzneimittelverwaltung.....	187
4.5.3	InterHerd.....	187
4.5.3.1	Medikamentenverwaltung .....	187
4.5.3.2	Tierärztliche Abrechnungen .....	189
4.5.4	Bovi-Concept.....	189
<b>4.6</b>	<b>SCHNITTSTELLEN .....</b>	<b>190</b>
4.6.1	Herde-W/ZMS.....	190
4.6.1.1	Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen .....	190
4.6.1.2	Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen .....	191
4.6.1.3	Datenaustausch mit externer Technik .....	191
4.6.2	KW-Superkuh .....	192
4.6.2.1	Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen .....	192
4.6.2.2	Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen .....	193
4.6.2.3	Datenaustausch mit externer Technik .....	193
4.6.3	InterHerd.....	193
4.6.3.1	Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen .....	193
4.6.3.2	Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen .....	194
4.6.3.3	Datenaustausch mit externer Technik .....	194
4.6.4	Bovi-Concept.....	194
4.6.4.1	Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen .....	194
4.6.4.2	Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen .....	195

4.6.4.3	Datenaustausch mit externer Technik .....	195
<b>4.7</b>	<b>ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN .....</b>	<b>195</b>
4.7.1	Herde-W/ZMS.....	195
4.7.2	KW-Superkuh .....	196
4.7.3	InterHerd.....	196
4.7.4	Bovi-Concept.....	196
<b>4.8</b>	<b>ÜBERPRÜFUNG DER PLAUSIBILITÄTS- UND FEHLERKONTROLLEN.....</b>	<b>197</b>
4.8.1	Eingabe nicht plausibler Daten.....	197
4.8.1.1	Belegung am Tag der Abkalbung .....	197
4.8.1.2	Belegung bei bestehender Trächtigkeit .....	198
4.8.1.3	Belegung eines trächtigen Tiers in der Trockenstehphase.....	199
4.8.1.4	Abkalbung 30 Tage post partum.....	200
4.8.1.5	Positive Trächtigkeitsdiagnose ohne vorausgehende Belegung .....	201
4.8.1.6	Trockenstellen einer nicht trächtigen Kuh.....	201
4.8.1.7	Trockenstellen einer Färse .....	201
4.8.2	Korrekturmöglichkeiten für fehlerhaft eingegebene Daten .....	202
4.8.3	Löschen plausibler Daten.....	202
4.8.3.1	Löschen einer Abkalbung .....	202
4.8.3.2	Löschen der Belegung, die zur Konzeption geführt hat, bei bestehender Trächtigkeit .....	204
4.8.3.3	Löschen der positiven Trächtigkeitsdiagnose bei einem tragenden und trockenstehenden Tier .....	205
4.8.4	Korrekturmöglichkeiten für fälschlicherweise gelöschte Daten .....	205
<b>5.</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>206</b>
<b>5.1</b>	<b>UMFANG DER AUSWERTUNGEN UND DARSTELLUNGEN IN DEN BETRACHTETEN KONTROLLBEREICHEN .....</b>	<b>206</b>
5.1.1	Milchproduktion .....	206
5.1.2	Reproduktion .....	208
5.1.3	Allgemeine Gesundheit .....	211
5.1.4	Eutergesundheit .....	213
5.1.5	Fütterung .....	214
5.1.6	Kälber .....	217
<b>5.2</b>	<b>RELEVANZ DER AUSWERTUNGEN FÜR EIN VHC-SYSTEM IM RAHMEN DER ITB....</b>	<b>218</b>
5.2.1	Status quo-Festsetzung.....	218
5.2.2	Definition von Zielen.....	219

5.2.3	Erarbeiten einer Strategie und deren Umsetzung .....	219
5.2.4	Entscheidungsfindung .....	220
<b>5.3</b>	<b>PRAKTIKABILITÄT DER PROGRAMME.....</b>	<b>222</b>
5.3.1	Aktionslisten .....	222
5.3.2	Kosten-Nutzen-Analysen.....	223
5.3.3	Schnittstellen .....	224
5.3.4	Erweiterungsfähigkeit und Integration in die tierärztliche Praxisverwaltung.....	225
<b>5.4</b>	<b>DIE BERECHNUNG DER FRUCHTBARKEITSPARAMETER .....</b>	<b>226</b>
5.4.1	Umfang des verwendeten Datensatzes.....	226
5.4.2	Berechnungsgrundlagen .....	227
<b>5.5</b>	<b>PLAUSIBILITÄTS- UND FEHLERKONTROLLEN .....</b>	<b>233</b>
5.5.1	Hinzufügen nicht plausibler Daten.....	233
5.5.2	Löschen plausibler Daten .....	236
<b>6.</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNG.....</b>	<b>238</b>
<b>7.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>240</b>
<b>8.</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>243</b>
<b>9.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>246</b>
<b>10.</b>	<b>DANKSAGUNG.....</b>	<b>264</b>

## Tabellenverzeichnis

TABELLE 1:	ENTWICKLUNG DER MITTLEREN BESTANDSGRÖÙE IN DER MILCHVIEHHALTUNG .....	3
TABELLE 2:	BEISPIELE AKTUELL IM IN- UND AUSLAND GENUTZTER HERDEN- COMPUTERPROGRAMME MIT DEM SCHWERPUNKT IHRER NUTZUNG .....	23
TABELLE 3:	IN DIE UNTERSUCHUNG EINBEZOGENE HERDEN-COMPUTERPROGRAMME..	48
TABELLE 4:	ANFORDERUNGEN DER PROGRAMME AN DIE HARDWARE .....	52
TABELLE 5:	DIAGNOSENKATALOG IN HERDE-W .....	63
TABELLE 6:	ERGEBNISSE FÜR DIE MITTLERE RASTZEIT DER MUSTERHERDE BERECHNET UNTER „ANALYSE-BESAMUNGEN“ IN HERDE-W .....	124
TABELLE 7:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT RETROSPEKTIVEN AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE ZWISCHENKALBEZEIT.....	139
TABELLE 8:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE ZWISCHENKALBEZEIT (RETROSPEKTIV).....	140
TABELLE 9:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE PROSPEKTIVE ZWISCHENKALBEZEIT .....	143
TABELLE 10:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE ZWISCHENKALBEZEIT (PROSPEKTIV) .....	145
TABELLE 11:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT RETROSPEKTIVEN AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE RASTZEIT .....	146
TABELLE 12:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE RASTZEIT (RETROSPEKTIV).....	147
TABELLE 13:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT PROSPEKTIVEN AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE RASTZEIT .....	150
TABELLE 14:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE REALISIERTE RASTZEIT .....	151
TABELLE 15:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT RETROSPEKTIVEN AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE GÜSTZEIT .....	152
TABELLE 16:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE AUSWERTUNG DER GÜSTZEIT IN DER AKTUELLEN LAKTATION .....	157

TABELLE 17:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT RETROSPEKTIVEN AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE VERZÖGERUNGSZEIT .....	158
TABELLE 18:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE VERZÖGERUNGSZEIT (RETROSPEKTIV) .....	160
TABELLE 19:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DEN BESAMUNGSINDEX .....	161
TABELLE 20:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DEN BESAMUNGSINDEX .....	163
TABELLE 21:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DEN ERSTBESAMUNGSERFOLG .....	164
TABELLE 22:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DEN ERSTBESAMUNGSERFOLG .....	167
TABELLE 23:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DEN TRÄCHTIGKEITSINDEX .....	169
TABELLE 24:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE TRÄCHTIGKEITSRATE UND DIE KONZEPTIONSRATE .....	170
TABELLE 25:	GEGENÜBERSTELLUNG DER DEFINITIONEN UND BERECHNUNGSGRUND- LAGEN FÜR TRÄCHTIGKEITSRATE UND KONZEPTIONSRATE .....	172
TABELLE 26:	PROGRAMMABSCHNITTE MIT AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE ZWISCHENBESAMUNGSZEIT .....	173
TABELLE 27:	GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE ZWISCHENBESAMUNGSZEIT .....	175
TABELLE 28:	REAKTIONEN DER PROGRAMME AUF DIE EINGABE EINER BELEGUNG AM TAG DER ABKALBUNG .....	197
TABELLE 29:	REAKTIONEN DER PROGRAMME AUF DIE EINGABE EINER BELEGUNG BEI BESTEHENDER TRÄCHTIGKEIT .....	198
TABELLE 30:	REAKTIONEN DER PROGRAMME AUF DIE EINGABE EINER BELEGUNG BEI EINEM TRÄCHTIGEN TIER IN DER TROCKENSTEHPHASE .....	199
TABELLE 31:	REAKTIONEN DER PROGRAMME AUF DIE EINGABE EINER ABKALBUNG 30 TAGE P.P. ....	200
TABELLE 32:	REAKTIONEN DER PROGRAMME AUF DAS LÖSCHEN EINER ABKALBUNG....	203
TABELLE 33:	REAKTIONEN DER PROGRAMME AUF DAS LÖSCHEN DER BELEGUNG, DIE ZUR KONZEPTION GEFÜHRT HAT, BEI BESTEHENDER TRÄCHTIGKEIT .....	204

## **Abbildungsverzeichnis**

ABBILDUNG 1: PLAN-DO-STUDY-ACT-ZYKLUS (HUMBLE 1995).....	14
ABBILDUNG 2: AUSWERTUNG „MAßNAHMEN/EREIGNISINZIDENZ“ IN INTERHERD.....	70
ABBILDUNG 3: AUSZUG AUS DEM DIAGNOSENKATALOG IN BOVI-CONCEPT .....	71
ABBILDUNG 4: AUSWERTUNG NACH ZELLZAHLKLASSEN IN „ANALYSE ZELLZAHLEN“ IN HERDE-W.....	74
ABBILDUNG 5: AUSWERTUNG DER SIGNALWERTE IN „ANALYSE ZELLZAHL“ IN HERDE-W ..	75
ABBILDUNG 6: AUSWERTUNG „TREND-ZELLZAHLEN“ IN INTERHERD.....	79
ABBILDUNG 7: „KONTINGENZTAFEL ZELLZAHLEN“ (SCHEMATISCH) IN BOVI-CONCEPT .....	82
ABBILDUNG 8: „VORMONATSVERGLEICH“ DER MLP-AUSWERTUNG IN HERDE-W .....	87
ABBILDUNG 9: LAKTATIONSKURVE IN HERDE-W.....	88
ABBILDUNG 10: GRAFISCHE AUSWERTUNG DER MLP-ERGEBNISSE IN KW-SUPERKUH .....	91
ABBILDUNG 11: ANALYSE „MILCHPRODUKTION“ IN INTERHERD.....	93
ABBILDUNG 12: DARSTELLUNG DER FEHLER BEI DER VORHERSAGE VON MILCHPARAMETERN IN INTERHERD.....	95
ABBILDUNG 13: AUSWERTUNG „TREND MILCHPRODUKTION“ IN INTERHERD .....	98
ABBILDUNG 14: ANALYSE „ERNÄHRUNGSZUSTAND“ TABELLARISCH IN HERDE-W .....	103
ABBILDUNG 15: ANALYSE „ERNÄHRUNGSZUSTAND“ GRAFISCH IN HERDE-W.....	104
ABBILDUNG 16: AUSWERTUNG „TIEFENANALYSE“ IN HERDE-W .....	105
ABBILDUNG 17: AUSWERTUNG „ENTWICKLUNG“ FÜR DEN FETT/EIWEIß-QUOTIENTEN IN HERDE-W.....	106
ABBILDUNG 18: TABELLARISCHE AUSWERTUNG DES HARNSTOFF/EIWEIß- VERHÄLTNISSSES IN KW-SUPERKUH.....	111
ABBILDUNG 19: VERTEILUNG DER AUSGEWERTETEN TIERE AUF LAKTATIONSSTADIEN IN KW-SUPERKUH .....	112
ABBILDUNG 20: AUSWERTUNG „DATEN MILCHLEISTUNGSPRÜFUNG“ IN INTERHERD.....	114
ABBILDUNG 21: HERDE-W: BETRIEBSAUSWERTUNG BESAMUNG UND FRUCHTBARKEIT ....	122
ABBILDUNG 22: VERTEILUNG DER TIERE AUF PARAMETER-GRÖßENKLASSEN IN HERDE-W.....	123
ABBILDUNG 23: „ANALYSE-RZ/ZKZ“ IN HERDE-W.....	125
ABBILDUNG 24: STANDARDLISTE „VERTEILUNG ZKZ“ IN KW-SUPERKUH.....	127

ABBILDUNG 25: AUSWERTUNG „RZ/GZ NACH DEN EINZELNEN KALBUNGEN“ IN KW-SUPERKUH .....	128
ABBILDUNG 26: GRAFISCHE DARSTELLUNG DER VERTEILUNG DER GZ IN DER „FRUCHTBARKEITSANALYSE KÜHE“ IN INTERHERD.....	131
ABBILDUNG 27: Q-SUMMEN-GRAFIK FÜR ERSTBESAMUNGEN IN INTERHERD.....	133
ABBILDUNG 28: TABELLARISCHE AUSWERTUNG DER BESAMUNGSINTERVALLE IN INTERHERD .....	135
ABBILDUNG 29: HISTOGRAMM RASTZEITEN IN „ANAMNESE FRUCHTBARKEIT“ IN BOVI-CONCEPT .....	136
ABBILDUNG 30: RECHENGRUNDLAGEN (SCHEMATISCH) UND ERGEBNISSE FÜR DIE RETROSPEKTIVE AUSWERTUNG DER ZWISCHENKALBEZEIT.....	142
ABBILDUNG 31: RECHENGRUNDLAGEN (SCHEMATISCH) UND ERGEBNISSE FÜR DIE RETROSPEKTIVE AUSWERTUNG DER RASTZEIT .....	148
ABBILDUNG 32: RECHENGRUNDLAGEN (SCHEMATISCH) UND ERGEBNISSE FÜR DIE RETROSPEKTIVE AUSWERTUNG DER GÜSTZEIT .....	154

## **Abkürzungsverzeichnis**

Abb.	Abbildung
ADED	ADI Data Dictionary
ADIS	Animal Data Interchange Syntax
BCS	Body Condition Score
BI	Besamungsindex
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
COSREEL	Computer System for Recording Events Affecting Economical Important Livestock
Dairy CHAMP	Dairy Computerized Health and Management Program
DAISY	Dairy Information System
DFÜ	Datenfernübertragung
d.h.	das heißt
DLG	Deutsche Landwirtschafts- Gesellschaft e. V.
E%	Eiweiß %
EBE	Erstbesamungserfolg
EBI	Erstbesamungsindex
Ed.	Editor
EKA	Erstkalbealter
et al.	und Mitarbeiter
etc.	et cetera
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften
evtl.	eventuell
F%	Fett %
FAHRMX	Food Animal Health Resources Management System
FWZ	Freiwillige Wartezeit
ggf.	gegebenenfalls
GZ	Güstzeit
Hrsg.	Herausgeber
HIT	Herkunftssicherungs-und Informationssystem für Tiere

ITB	Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung
kg	Kilogramm
LKV	Landeskontrollverband
ml	Milliliter
MLP	Milchleistungsprüfung
NR	Non-Return-Rate
p.i.	post inseminationem
p.p.	post partum
ppm	Parts per Million
QM	Qualitätsmanagement
QS	Qualitätssicherung
RFD	Rückenfettdicke
RZ	Rastzeit
SCC	Somatic Cell Count
Tab.	Tabelle
TI	Trächtigkeitsindex
TR	Trächtigkeitsrate
TU	Trächtigkeitsuntersuchung
u.a.	und andere
UFWZ	Unfreiwillige Wartezeit
UG1BK	Untergrenze Erstbesamung-Konzeption
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
VAMPP	Veterinary Automated Management and Production Control Program for Veterinarians
VHC	Veterinary Herd Control
VIT	Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung e. V.
VZ	Verzögerungszeit
z.B.	zum Beispiel
ZBZ	Zwischenbesamungszeit
ZKZ	Zwischenkalbezeit
z.T.	zum Teil

# 1. Einleitung

Trotz steigender Herdengrößen nimmt die Gewinnspanne für Milcherzeuger, bedingt durch die Quotenregelung und das niedrige Milchpreisniveau, ab. Der Zwang zur kostensparenden Erzeugung der Garantiemenge läßt die Verbesserung des Herdenmanagements zur Gewinnsteigerung in den Vordergrund rücken. Im Zuge dieser Entwicklung verlagert sich der Schwerpunkt der tierärztlichen Tätigkeit von der ausschließlich kurativen Praxis hin zu einer bestandsbetreuenden und beratenden Funktion. In Zusammenarbeit mit dem Betriebsleiter werden Arbeitsabläufe in verschiedenen Produktionsbereichen geplant und deren Umsetzung und Kontrolle organisiert. Diese Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB) ist dabei auf betrieblich festgelegte Ziele sowie auf die Verbesserung der Prozess- und Produktqualität ausgerichtet.

Um die vielfältigen Arbeiten in der Bestandsbetreuung zeit- und kostensparend planen, kontrollieren und umsetzen zu können, kommen schon seit Mitte der siebziger Jahre tierärztliche Herden-Computerprogramme zum Einsatz. Diese unterstützen die Datenerfassung und helfen durch Datenanalysen die Tiergesundheit und -leistung zu kontrollieren und Schwachstellen in der Produktion aufzudecken.

Auch von Seiten der Landwirte werden zunehmend Computerprogramme zur Unterstützung des Herdenmanagements und der Betriebsführung genutzt. Die Leistungen derartiger Programme erstrecken sich neben organisatorischen Funktionen auch auf Aufgaben in der Überwachung von Tiergesundheit und Tierleistung.

In der vorliegenden Arbeit werden vier aktuell genutzte Herden-Computerprogramme vergleichend gegenübergestellt. Zwei davon sind als landwirtschaftliche Programme, die beiden anderen als tierärztliche Herden-Computerprogramme konzipiert.

Ziel der Arbeit ist es, die Programme hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit in der ITB zu beurteilen. Anhand der Daten eines Musterbetriebs werden dazu Umfang und Leistungsfähigkeit von Analysen in verschiedenen Kontrollbereichen untersucht. Besondere Berücksichtigung finden dabei die Fruchtbarkeitsparameter, deren Rechenalgorithmen ermittelt und gegenübergestellt werden.

Einer zusätzlichen Beurteilung werden die Programme hinsichtlich ihrer Praktikabilität unterzogen. Geprüft werden die Möglichkeiten zur Erstellung von Aktionslisten und Kosten-Nutzen-Analysen, zum Datenaustausch, zur Software-Erweiterung und zur Ausführung von Praxisverwaltungsaufgaben.

Die Konsistenz der abgespeicherten Daten ist ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung. Es werden die Schutzfunktionen der Programme bei der gezielten Manipulation von Fruchtbarkeitsdaten getestet.

## 2. Literaturübersicht

### 2.1 Bestandsbetreuung in Milchviehherden

#### 2.1.1 Die Veränderung der Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft

##### 2.1.1.1 Der Strukturwandel

Die Milchviehhaltung unterliegt seit Jahrzehnten weltweit einem tiefgreifenden Strukturwandel, im Zuge dessen die Zahl milchviehhaltender Betriebe bei gleichzeitig wachsenden Bestandsgrößen abnimmt (KELLY et al. 1988, GEKLE 1990, MANSFELD und METZNER 1992). Nach Angaben des Statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat) nahm die Zahl der Milchkühe in der EU zwischen 1995 und 2001 von 22.533.795 auf 20.271.497 (-10,0%) ab, bei gleichzeitiger Reduktion der Anzahl milchviehhaltender Betriebe von 1.009.316 auf 688.902 (-31,8%). Die mittlere Bestandsgröße ist demzufolge von 22,3 auf 29,4 Tiere angewachsen. Tabelle 1 beschreibt die analoge Entwicklung in Deutschland.

**Tabelle 1: Entwicklung der mittleren Bestandsgröße in der Milchviehhaltung  
(STATISTISCHES BUNDESAMT 1993, 2002)**

	Jahr	Alte Bundesländer	Gesamtdeutschland
Zahl Milchkühe (Mio.)	<b>1971</b>	5,480	
	<b>1987</b>	5,369	
	<b>1993</b>	4,306	5,312
	<b>2001</b>	3,600	4,548

Fortsetzung Tabelle 1

	Jahr	Alte Bundesländer	Gesamtdeutschland
Zahl milchviehhaltender Betriebe	<b>1971</b>	713.363	
	<b>1987</b>	331.418	
	<b>1993</b>	222.482	229.592
	<b>2001</b>	117.400	131.807
durchschnittliche Zahl Milchkühe/Betrieb	<b>1971</b>	7,7	
	<b>1987</b>	16,2	
	<b>1993</b>	19,4	23,1
	<b>2001</b>	30,6	34,5

### 2.1.1.2 Die Veränderung der Leistungsansprüche an die Milchkuh

Die durchschnittlich pro Kuh erbrachte Milchmenge ist über die vergangenen Jahrzehnte kontinuierlich angestiegen. Als Gründe dafür werden der Erfolg der künstlichen Besamung und die gezielte Zucht auf Leistungsmerkmale angeführt (PFLUG und JAMES 1989). Die somit erzielte Mehrproduktion schlägt sich für die Landwirte jedoch nicht in entsprechenden Mehreinnahmen nieder. Seit 1984 wird die abzuliefernde Milchmenge staatlicherseits durch die Milchquotenregelung beschränkt. Zugleich sinken die Milchpreise ständig. So nahm der Milchauszahlungspreis für Standardmilch (3,7% Fett, 3,4% Eiweiß) in Bayern zwischen 1990 und 1996 von 31,73 Cent auf 28,31 Cent ab (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2002). Dieser wirtschaftlich enge Spielraum zwingt die Milcherzeuger zur Intensivierung der Milchproduktion, d.h. die Garantiemenge muss möglichst kostensparend mit Hilfe der gegebenen Produktionsfaktoren (Kühe, Futter, Gebäude etc.) erzeugt werden (ZEDDIES 1989, DOLUSCHITZ und FUNK 1993).

Die Leistungsintensivierung geht im Allgemeinen mit einer Verschlechterung der Gesundheits- und Fruchtbarkeitslage der Milchkühe einher (LOTTHAMMER 1983, BARLETT et al. 1986). An erster Stelle sind es subklinische Erkrankungen, wie subklinische Azidosen und Mastitiden, die zu einer verringerten Milchleistung und damit zu Mindereinnahmen für den Landwirt führen (BLOOD et al. 1978, KELLY et al. 1988). Die Erhaltung eines optimalen Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstatus der Herde stellt erhöhte Anforderungen an das Herdenmanagement. Diesen Ansprüchen müssen Landwirt und Tierarzt gemeinsam gerecht werden, indem sie regelmäßige Prophylaxe- und Kontrollmaßnahmen auf Herdenbasis durchführen und sinnvolle Strategien in der Herdenführung entwickeln (SCHNEIDER und MANSFELD 1989, DE KRUIF et al. 1998).

### **2.1.1.3 Die Einführung von Systemen zur Qualitätssicherung**

Im Zuge der Liberalisierung des Agrarhandels und des Subventionsabbaus in der Landwirtschaft wird der produktionsorientierte Landwirt zu einem marktorientierten Rohstofflieferanten der Lebensmittelindustrie. Damit vollzieht sich ein Wandel von der kostenminimierenden Erzeugung hoher Milchmengen hin zu investitionsoptimierter Erzeugung von Milch hoher Qualität. Der Markt verlangt nach billigen und qualitativ hochwertigen Produkten. Der Landwirt muss versuchen, diesen Forderungen nachzukommen. Der Begriff „Qualität“ beinhaltet dabei nicht nur sensorische und mikrobiologische Eigenschaften, sondern umfasst auch Informationen zu Transparenz, Produktidentität und Rückverfolgbarkeit (BLAHA 2003). Diese Unterscheidung zwischen Produkt- und Prozessqualität trifft auch NOORDHUIZEN (2001), der dem Produktionsprozess wesentlichen Einfluss auf die Qualität eines Lebensmittels zuspricht. Er weist auf die öffentlich geführte Diskussion bezüglich Lebensmittelsicherheit und öffentlicher Gesundheit hin, die durch zahlreiche Lebensmittelskandale ständig neu angefacht wird.

Dem Landwirt als erstem Glied in der Produktionskette kommt eine besondere Verantwortung zu. Mit Beginn des Jahres 2000 wurde das Prinzip der „erweiterten Produkthaftung“ auch auf landwirtschaftlich erzeugte Rohprodukte ausgedehnt. Der Landwirt wird nun für den Schaden, den der Verbraucher durch ein fehlerhaftes landwirtschaftliches Roherzeugnis erlitten hat, haftbar gemacht (ROTH-BEHRENDT 1998, SCHEPERS 2002). Mit dem Ziel, eine gleichbleibend hohe Lebensmittelquali-

tät zu sichern und die Produktion transparent zu gestalten, werden die Landwirte zur Durchführung von Qualitätssicherungssystemen (QSS) verpflichtet (SCHEPERS 2002).

Die bis dahin praktizierte Endproduktkontrolle zielte lediglich darauf ab, Mängel in der Produktzusammensetzung oder -kennzeichnung sowie hygienische Mängel im Verkehr mit Lebensmitteln aufzudecken. Im Rahmen von QS-Systemen werden im Gegensatz dazu innerhalb der Produktionskette Eigenkontrollen von Seiten der Landwirte durchgeführt (KIELWEIN 1994).

## **2.1.2 Die Veränderung der tierärztlichen Tätigkeit in Milcherzeugerbetrieben**

Die Konfrontation mit einer stark ökonomiebetonten Denkweise in der Landwirtschaft und dem erhöhten Qualitätsanspruch an die Lebensmittel Milch und Fleisch, gepaart mit einer verbesserten Fachkompetenz der jungen Landwirtgeneration, bedingt eine Verlagerung bzw. Ausweitung der tierärztlichen Tätigkeiten (PFLUG und JAMES 1989, SCHNEIDER und MANSFELD 1989).

### **2.1.2.1 Die kurative Tätigkeit**

Das ursprüngliche Betätigungsfeld von Tierärzten im Nutztierbereich umfasst im Wesentlichen die kurative Praxis, also die Behandlung klinisch erkrankter Tiere. Dabei liegt es im Ermessen des Landwirts, ob und wann er den Tierarzt hinzuzieht (NOORDHUIZEN 2001). Die entstehenden Kosten werden durch Dauer und Aufwand der notwendigen Maßnahmen bestimmt. Für die Betriebe stellt der Tierarzt damit einen möglichst gering zu haltenden Kostenfaktor dar (WOHLGEMUTH 1990, MANSFELD und METZNER 1992). In Ausübung dieser, als „Feuerwehrpraxis“ bezeichneten, tierärztlichen Tätigkeit wird der Kontrolle und dem Management der Herdengesundheit aus Zeitgründen kaum Aufmerksamkeit geschenkt. Vorbeugende Maßnahmen beschränken sich auf Impfungen oder isoliert betrachtete Problembe-  
reiche (RADOSTITS 2001).

### **2.1.2.2 Die Entstehung von Fruchtbarkeitsprogrammen**

Mit steigenden Herdengrößen erwachsen den Betrieben zum Teil erhebliche Probleme in den Bereichen Tiergesundheit und Fruchtbarkeit, da das zur Verfügung stehende Personal mit der Überwachung der Herde überfordert ist (NOORDHUIZEN 2001).

Sowohl Landwirt als auch Tierarzt erkennen zunehmend die Bedeutung des Herdengesundheitsstatus und der Fruchtbarkeit für die Produktivität der Tiere. Infolgedessen werden Mitte der siebziger Jahre, beginnend in Ländern mit großer Rinderdichte, wie z.B. Großbritannien, erste tierärztliche Programme vorwiegend zur Verbesserung der Fruchtbarkeit angeregt (BRITT und ULBERG 1970, ESSLEMONT und EDDY 1977). Das Hauptaugenmerk des Tierarztes liegt dabei auf dem Reproduktionsgeschehen der Gesamtherde. Es wird ein Fruchtbarkeitsmanagement etabliert, das termingerechte Trächtigkeitsuntersuchungen, Puerperalkontrollen und die Untersuchung von brunstlosen Rindern im Rahmen regelmäßig durchgeführter Bestandsbesuche vorsieht. Den betreuenden Tierärzten wird dabei ein detailliertes reproduktionsbezogenes Fachwissen abverlangt. Die Abrechnung der tierärztlichen Tätigkeit erfolgt nicht mehr nach Leistung, sondern nach aufgewendeter professioneller Zeit (NOORDHUIZEN 2001).

### **2.1.2.3 Die Entstehung von Programmen zur Bestandsbetreuung**

Die Notwendigkeit zur Produktivitätssteigerung in der Milcherzeugung lässt den Leistungsanspruch an die Tiere wachsen. Da die Leistungsfähigkeit mit der Gesundheit der Tiere in direktem Zusammenhang steht, nimmt die Gesunderhaltung der Herde eine vorrangige Stellung ein. Durch die Vermeidung nicht nur klinischer, sondern vor allem subklinischer Erkrankungen, soll ein hohes Leistungsniveau der Herde gesichert werden. Die Tierärzte gehen dazu über, in regelmäßigen Bestandsbesuchen zusätzlich zu den anstehenden Reproduktionsarbeiten die Tiergesundheit und den Leistungsstatus der Herde zu überwachen und gegebenenfalls Verbesserungsvorschläge auszusprechen. Es entstehen strukturierte Programme zur Bestandsbetreuung (RADOSTITS 2001).

BLOOD et al. (1978) sehen ein Bestandsbetreuungsprogramm als „einen geplanten und koordinierten Versuch, eine optimale Gesundheit und Produktivität in der Herde

zu erreichen und zu erhalten“. Die Definition des Begriffes „optimal“ erfolgt dabei immer aus Sicht des Betriebsleiters und orientiert sich an dessen Ansprüchen. Ziel soll es sein, durch die Verbesserung von Gesundheit, Eutergesundheit und Fruchtbarkeit, sowie die Erhöhung von Milchleistung und Zuchtfortschritt das Nettoeinkommen des Landwirts zu steigern.

Nach MANSFELD (2003) umfasst diese klassische „tierärztliche Bestandsbetreuung“ neben der Überwachung der Tiergesundheit, den Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe und der Behandlung erkrankter Einzeltiere auch die Dokumentation und Auswertung von Gesundheits- und Fruchtbarkeitsdaten.

KELLY et al. (1988) fordern im Rahmen eines Bestandsbetreuungsprogramms die regelmäßige Messung des Krankheitsaufkommens, des Herdengesundheitsstatus, der Leistungsfähigkeit der Fütterung sowie der Produktivität und Wirtschaftlichkeit des Betriebs. Die Ergebnisse sollen mit ähnlich strukturierten Betrieben verglichen werden.

Die Zahl der an diesen frühen Bestandsbetreuungsprogrammen teilnehmenden Betriebe erfüllt aber nicht die Erwartungen. Vielfach werden von den Tierärzten unnötige Prophylaxemaßnahmen in die Programme integriert, was sich für die Betriebe ökonomisch nachteilig auswirkt (RADOSTITS 2001). Vielfach beklagen die Landwirte auch eine mangelhafte Planung oder Defizite in der Ausführung der Bestandsbetreuung (NOORDHUIZEN 2001).

#### **2.1.2.4 Die Entwicklung der Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB)**

Anfang der neunziger Jahre wird die Vorgehensweise in der Bestandsbetreuung konkretisiert und weiter strukturiert. Es entsteht der Gedanke einer „Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung“ (ITB). Bestandsbetreuung wird jetzt als eine Integration von Management- und Produktionsplänen mit Plänen zur Erhaltung eines hohen Gesundheitsstatus verstanden. Ziel ist die Gewinnmaximierung für den Landwirt (RADOSTITS 2001). Die Steigerung des Betriebseinkommens ergibt sich aus der:

- Optimierung der Herdengesundheit durch Vermeidung von Gesundheits- und Fruchtbarkeitsproblemen,
- Optimierung der Herdenleistung durch verbessertes Management,

- Optimierung des Produktionsprozesses in Hinblick auf Kuhkomfort und Umweltbelastungen,
- Optimierung der Lebensmittelqualität und –sicherheit,
- Optimierung der Rentabilität des Betriebs (BRAND und GUARD 1996).

Die AG RINDERBESTANDSBETREUUNG an der Tierärztlichen Hochschule Hannover (1992) definiert ITB als eine „regelmäßige, systematische Tätigkeit des Tierarztes mit dem Ziel, die Gesundheit und Leistung der Tiere, die Qualität der tierischen Produkte, die wirtschaftliche Situation des Betriebs und letztendlich die Berufszufriedenheit des Betriebspersonals zu steigern“. Nach METZNER et al. (1992) ist „integriert“ im Zusammenhang mit ITB als „ganzheitlich“ zu verstehen, d.h. alle leistungsbeeinflussenden Faktoren und ihre gegenseitige Abhängigkeit müssen berücksichtigt werden. Der ursprüngliche Gedanke bei der Prägung dieses Begriffs war die Einbeziehung des Tierarztes in den Produktions- und Informationsfluß (MANSFELD 2004).

#### **2.1.2.5 Die Anforderungen an den Tierarzt in der ITB**

Der Erfolg einer Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung hängt ab von der Qualität der Datendokumentation, der Motivation des Betriebsleiters und dem Sachverstand und Engagement des Tierarztes. An ihn werden im Zuge der Ausübung einer bestandsbetreuenden Tätigkeit eine Reihe von fachlichen Anforderungen gestellt, die weit über das kurative Basiswissen hinausgehen. Dennoch stellt letzteres zusammen mit den entsprechenden praktischen Fähigkeiten eine unabdingbare Basis der bestandsbetreuenden Tätigkeit dar (BRUCE 1999). Darüber hinaus sind Kenntnisse in den Bereichen Fütterung, Haltung, Reproduktion, Betriebsorganisation, Epidemiologie, Ökonomie und Lebensmittelsicherheit unverzichtbar. Der Tierarzt soll in der Lage sein, durch objektive Datenauswertung Problembereiche zu identifizieren, Lösungswege zu erarbeiten und diese umzusetzen (RADOSTITS 2001). Die Persönlichkeit des Tierarztes muss dergestalt sein, dass er den Landwirt zur Zusammenarbeit motivieren und Fachkenntnisse an diesen weitergeben kann (BRAND und GUARD 1996). Der ständige Austausch mit dem Landwirt, anderen Betriebsberatern und öffentlichen Einrichtungen fordert ein hohes Maß an Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit (PFLUG und JAMES 1989).

### **2.1.2.6 Die ITB im Rahmen von Qualitätssicherung und –management**

Der Agrarbericht des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (2003) definiert als Hauptziele der bestehenden Agrarpolitik den „vorsorgenden Verbraucherschutz, die Qualitätssicherung, eine tier- und umweltgerechte Erzeugung in wettbewerbsfähigen Unternehmen und die Entwicklung ländlicher Räume“. Die deutsche Landwirtschaft soll durch eine hohe Qualität der erzeugten Produkte international konkurrenzfähig bleiben.

DE KRUIF und OPSOMER (2002) sprechen dem Tierarzt eine tragende Rolle in der Qualitätssicherung von Lebensmitteln tierischer Herkunft zu. Im Sinne des Konzeptes „Stable to Table“ hat er sicherzustellen, dass tierische Rohprodukte ohne Kontaminationen und Rückstände in die Lebensmittelkette einfließen.

Nach STENHOLM und WAGGONER (1992) sind tierärztliche Bestandsbetreuungsprogramme ein integrativer Bestandteil von Qualitätsmanagementsystemen bei der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft. MANSFELD et al. (2002) konkretisieren diesen Ansatz mit der Definition eines „Veterinary Herd Controlling-Systems“ (VHC). Diese Form der tierärztlichen Bestandsbetreuung zielt ab auf eine Verbesserung der Prozess- und Produktqualität sowohl in Mastbetrieben („Beef Herd Controlling System“), als auch in Milcherzeugerbetrieben („Dairy Herd Controlling System“). VHC unterstützt damit den Verbraucherschutz, den Tierschutz sowie andere nicht-monetäre Nutzenaspekte und verbessert das betriebswirtschaftliche Ergebnis (MANSFELD 1999).

Die Etablierung eines VHC-Systems in einem landwirtschaftlichen Betrieb erfordert unbedingt die enge und geplante Zusammenarbeit von Betriebsleiter, Tierarzt und eventuellen weiteren landwirtschaftlichen Beratern. Das Handlungsprinzip von VHC beruht auf der Festlegung von Kontrollbereichen, Kontrollpunkten und Indikatoren. Ein Kontrollbereich beschreibt einen Teilbereich des Produktionsgeschehens, wie z.B. Reproduktion oder Milchproduktion. Innerhalb eines Kontrollbereichs werden mehrere Kontrollpunkte festgesetzt. Diese stellen direkt zu beeinflussende Maßnahmen im Herdenmanagement oder der Produktionsüberwachung dar. Anhand von Indikatoren, d.h. nicht direkt beeinflussbaren, spezifischen Parametern, wird der Erfolg dieser Maßnahmen und Aktivitäten bewertet. Jedem Indikator ist ein Richtwert zugewiesen. Der Vergleich der Sollwerte mit den Istwerten der Indikatoren ermöglicht

eine Steuerung und Optimierung der Prozess- und Produktqualität (MANSFELD 1999).

Die Gestaltung des VHC-Systems variiert je nach Betrieb und wird auf die betrieblichen Zielvorstellungen zugeschnitten. Die Kontrollintensität ist somit betriebsspezifisch regulierbar. Das System arbeitet am wirtschaftlichsten, wenn es sich auf die Kontrolle der für die Erreichung der angestrebten Prozess- und Produktqualität nötigen Punkte beschränkt. Für jeden Kontrollbereich werden in der Routine nur die aussagekräftigsten Indikatoren im Sinne eines „Minimalprogramms“ bestimmt. Liegen diese im Sollbereich sind keine weiteren Maßnahmen nötig. Treten hingegen Abweichungen auf, so werden die Kontrollmaßnahmen auf eine festgelegte, nächsthöhere Intensitätsstufe angehoben (MANSFELD 2001, MANSFELD und MARTIN 2003).

Die durch die Umsetzung eines VHC-Systems in einem Betrieb erzielten Verbesserungen in Kontrollbereichen wie Haltung, Fütterung oder Herdenmanagement und die Etablierung einer systematischen Infektionsprophylaxe bedingen eine stabile Gesundheitslage der Tiere und verringern dadurch den Medikamenteneinsatz. Mögliche Gefahren für die Gesundheit des Verbrauchers werden so vermieden (MANSFELD 2001).

### **2.1.3 Der Aufbau von Bestandsbetreuungsprogrammen in der ITB**

Die Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung folgt einer systematischen Vorgehensweise.

#### **2.1.3.1 Die Erhebung des Status Quo**

In einem neu zu betreuenden Bestand wird zunächst der Status Quo in verschiedenen Kontrollbereichen, wie Haltung, Fütterung usw. erhoben. Der Tierarzt macht sich dadurch mit den betrieblichen Gegebenheiten vertraut, erhält einen Überblick über den Gesundheits- und Leistungsstatus der Herde, erlangt Einsicht in bisher verfolgte Strategien und identifiziert bestehende Problembereiche. Zu diesem Zweck werden mit Hilfe des Betriebsleiters die Betriebs- und Tierstammdaten, inklusive Angaben zu Fütterung, Haltung und Krankheitsaufkommen, sowie die Bewegungsdaten der Tiere erfasst. Letztere beinhalten die fortlaufend festgehaltenen Informationen bezüglich

Fruchtbarkeitsereignissen, Milchleistung und –qualität, Erkrankungen, Futteranalysen u.a. (DE KRUIF et al. 1998). In einer ersten Bestandsinspektion werden Haltung, Fütterung, Milchgewinnungssystem und Gesundheitszustand der Kühe beurteilt und dokumentiert (MANSFELD 2003).

### **2.1.3.2 Die Definition von Zielen**

Unter Heranziehung der erfassten Daten werden, im Konsens mit dem Betriebsleiter, Ziele für die verschiedenen Kontrollbereiche definiert. Die Ziele müssen für jeden Bestand individuell, unter Berücksichtigung der jeweiligen betrieblichen Gegebenheiten, erarbeitet werden. Für verschiedene Herdengesundheits-, Leistungs- und Wirtschaftlichkeitsparameter werden konkrete Zielwerte bestimmt. Der Vergleich dieser Sollwerte mit den betrieblichen Istwerten erlaubt die Beurteilung der Entwicklung in den betreffenden Bereichen (BRAND und GUARD 1996). Es empfiehlt sich die Festlegung von kurz- und langfristigen Zielen, um die Motivation des Betriebsleiters zur Zusammenarbeit zu erhalten (JOHNSON 1989). RADOSTITS (2001) rät an, die Einzelziele nach einem übergeordneten Leistungsziel auszurichten. Letzteres beschreibt den Gesundheits- und Leistungsstatus der Herde, der zur Erwirtschaftung des, unter regionalen Gegebenheiten möglichen, maximalen Gewinns führt.

### **2.1.3.3 Die Erarbeitung einer Strategie und ihre Umsetzung**

Betriebsleiter und Tierarzt erarbeiten eine gemeinsame Strategie, die das Erreichen der gesteckten Ziele bzw. von Teilzielen innerhalb eines definierten Zeitraums gewährleisten soll. Die zur Umsetzung notwendigen Arbeiten, Werkzeuge und Techniken sind in einem Arbeitsplan zusammengestellt. Dieser beschreibt im Detail welche Maßnahme wann, von welcher Person durchzuführen ist (CONLIN 1974, DE KRUIF et al. 1998).

Der Aufgabenbereich des Tierarztes umfasst im Wesentlichen Betriebsinspektionen, klinische Untersuchungen und Auswertungen von Daten. Der Betrieb wird in regelmäßigen Abständen besucht, das Besuchsintervall hängt von der Bestandsgröße ab und verkürzt sich mit zunehmender Tierzahl (RADOSTITS 2001). Die bei jedem Bestandsbesuch durchgeführten Tätigkeiten variieren nach Betrieb und Betreuungsprogramm sowie nach Jahreszeit und Dauer der Betreuungsarbeit in der Herde. Sie umfassen z.B. Beurteilungen der Futtermittelration, der Melktechnik oder der Haltebe-

dingungen sowie gynäkologische Untersuchungen, Body-Condition-Scoring und Blutentnahmen (MANSFELD und METZNER 1992, BRAND und GUARD 1996, RADOSTITS 2001). Systematisiert werden diese Arbeiten mit Hilfe von Aktionslisten, welche vor Ort helfen, die für die jeweiligen Maßnahmen anstehenden Tiere zu identifizieren und die erhobenen Befunde festzuhalten (METZNER et al. 1992).

#### **2.1.3.4 Die Entscheidungsfindung**

Die exakte und lückenlose Dokumentation von Ereignissen, Maßnahmen und Diagnosen ist wesentlich für den Erfolg einer Bestandsbetreuung und setzt unbedingt die Mithilfe des Betriebsleiters voraus (BOYD 1970, DISTL und BREM 1985, BRAND und GUARD 1996, BAILEY 1999). Die kontinuierlich erfassten Daten stellen eine unverzichtbare Entscheidungshilfe dar. Die Entscheidungsfindung basiert auf der Überwachung, Beurteilung und Interpretation von Datenmaterial (STEIN 1986). Anhand der gesammelten Daten wird die Leistung in verschiedenen Betriebsbereichen überwacht. Der Vergleich der regelmäßig errechneten Leistungsparameter mit den entsprechenden Sollwerten macht Abweichungen von den Zielsetzungen sichtbar und erlaubt damit eine Beurteilung der Leistungsentwicklung. Bei Nichterreichen des Zieles werden die Daten einer ausführlichen Analyse unterzogen, um zu unterscheiden, ob es sich um eine vertretbare Abweichung innerhalb eines biologischen Systems handelt oder nicht. Ist ersteres der Fall, sind keine weiteren Anpassungen nötig. Werden die Abweichungen in Richtung eines tatsächlichen Leistungsproblems interpretiert, müssen die Ursachen dafür einem Funktionsbereich oder Prozess innerhalb des Betriebs zugeordnet werden. Gegebenenfalls sind hierfür zusätzliche diagnostische Untersuchungen anzuschließen (SCHOLL et al. 1990, BRAND und GUARD 1996).

#### **2.1.3.5 Das Ziehen von Konsequenzen**

Die ausgewerteten Leistungsdaten dienen als Erfolgskontrolle und sind dem Betriebsleiter mitzuteilen und mit ihm zu diskutieren. Liegen die Istwerte hinter den gesteckten Zielen zurück bzw. sind Schwachstellen in den Betriebsabläufen beobachtet worden, werden die bisherigen Strategien in den betroffenen Bereichen korrigiert oder die Ziele neu definiert (SCHOLL et al. 1990, DE KRUIF et al. 1998).

Nach DE KRUIF et al. (1998) sind für eine Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung entsprechend dem „Konsequenzprinzip“ nur diejenigen Untersuchungsergebnisse und Leistungsdaten von Interesse, deren Sollwert-Abweichung Änderungen in der bisher verfolgten Strategie nachsichziehen. Strategieänderungen bedingen entsprechende Anpassungen im Arbeitsplan, die beim folgenden Bestandsbesuch umgesetzt werden. Sind die angestrebten Ziele erreicht, wird der Arbeitsplan unverändert beibehalten oder die Zielsetzung erhöht (BRAND und GUARD 1996).

Die kontinuierliche Verbesserung der Herdengesundheit und der Produktionsleistung basiert auf einem sich ständig wiederholenden Handlungszyklus. Bewährt hat sich nach Ansicht von HUMBLE (1995) der „Plan-Do-Study-Act“-Zyklus. An dessen Anfang steht die Idee, die in einem beliebigen Betriebsbereich verfolgte Strategie zu verbessern. Es schließt sich der Entwurf eines entsprechenden Planes und dessen Umsetzung an. Die nach der Veränderung in den betroffenen Bereichen aufgezeichneten Daten werden analysiert und daraus Konsequenzen für die bestehende Strategie gezogen. Der Ablauf dieses Zyklus ist in Abbildung 1 schematisiert.

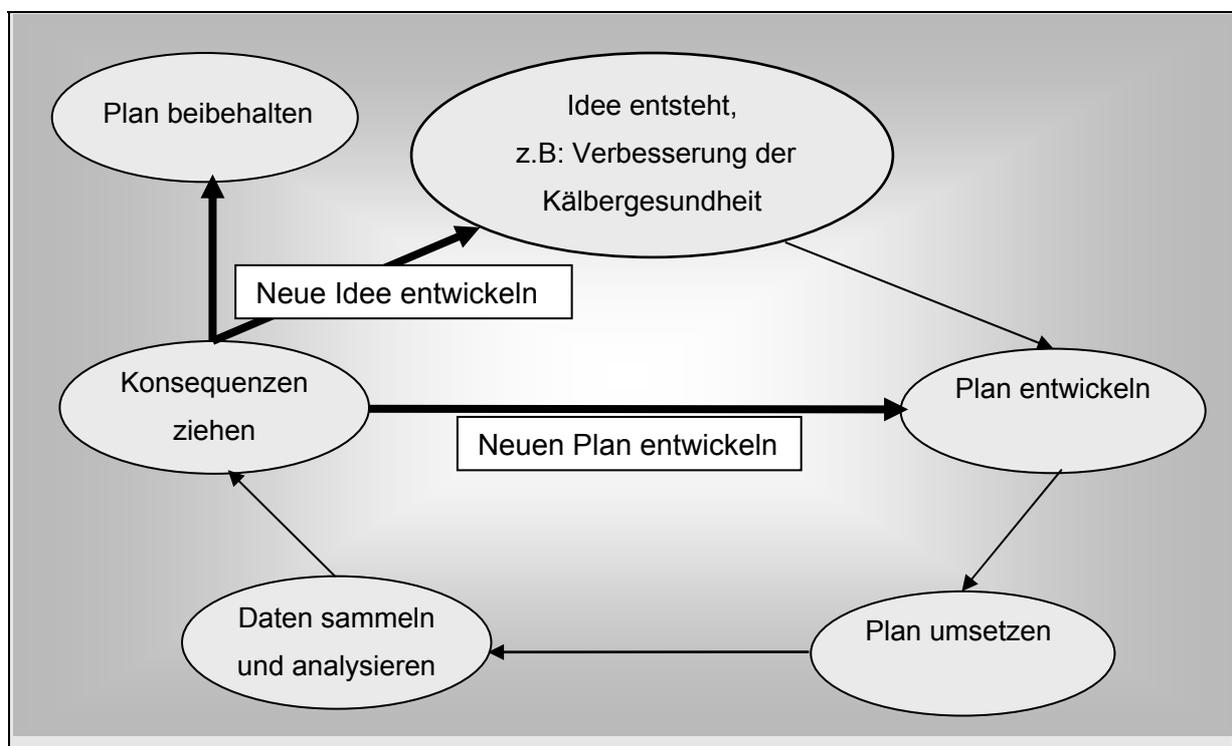


Abbildung 1: Plan-Do-Study-Act-Zyklus (HUMBLE 1995)

## **2.2 Dokumentation in der Bestandsbetreuung**

Eine wesentliche Voraussetzung für die Durchführung und den Erfolg einer Bestandsbetreuung ist eine exakte, lückenlose und konsequente Erfassung aller für Gesundheit, Fruchtbarkeit und Leistung relevanten Daten (BLOOD et al. 1978, MANSFELD et al. 1988, BRAND und GUARD 1996, BRUCE 1999, RADOSTITS 2001). Eine exakte Dokumentation des Produktionsgeschehens ist auch im Rahmen der Sicherung der Prozess- und Produktqualität unabdingbar (MANSFELD 1999).

Die Daten werden manuell oder elektronisch erfasst und weiterverarbeitet. Die auf diesem Weg erhaltenen Informationen bezüglich Herdengesundheit und –leistung stellen für den bestandsbetreuenden Tierarzt eine unerlässliche Entscheidungshilfe bei der Lösung von Problemen dar. Die Entwicklungen in verschiedenen Betriebsbereichen können langfristig verfolgt, saisonale Schwankungsmuster identifiziert und sich abzeichnende Probleme frühzeitig erkannt werden (BRAND und GUARD 1996).

### **2.2.1 Der Umfang der erfassten Daten**

Die im Rahmen der ITB regelmäßig ausgewerteten Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen. Den Grundstock bilden die täglichen Aufzeichnungen des Betriebsleiters. Diese umfassen Einzeltierinformationen, wie Kalbungen, Besamungen oder Erkrankungen, Informationen zu Herdenereignissen, wie Impfungen oder Klauenpflege, und Betriebsinformationen wie Futtermittelanalysen oder Düngeplan. Weiteres Datenmaterial ergibt sich aus der Dokumentation der tierärztlichen Bestandsbesuche und beinhaltet die während der Bestandsinspektion und klinischen Untersuchungen erhobenen Befunde und Informationen zu durchgeführten Maßnahmen. Die Genauigkeit und Kontinuität der Dokumentation sowohl von Seiten der Betriebsleiter als auch der Tierärzte wird als ein wesentlicher Schwachpunkt in der Bestandsbetreuung angesehen (BRAND und GUARD 1996, DE KRUIF et al. 1998). Eine dritte Datenquelle bilden externe Organisationen, wie Besamungsstationen, Molkereien und Landeskontrollverbände (BRAND und GUARD 1996).

Das „Konsequenzprinzip“ nach DE KRUIF et al. (1998) ist auch für die Dokumentation gültig. Es sind ausschließlich solche Daten zu dokumentieren, die für die ständig

ablaufenden Entscheidungsprozesse sinnvoll und nützlich sind. Parameter, die, unabhängig von ihrem Ergebnis, ohne Auswirkungen auf die im Betrieb verfolgten Strategien bleiben, werden nicht bestimmt. Das zeitintensive Sammeln und Auswerten unnützer Daten wird eingespart und die Datenverarbeitung damit kosteneffektiv gestaltet (METZNER et al. 1992, BRAND und GUARD 1996, RADOSTITS 2001).

## **2.2.2 Die Erfassung und Verarbeitung von Daten**

### **2.2.2.1 Die manuelle Datenerfassung**

In den Anfängen der Betreuung von Milchviehherden werden Daten handschriftlich, meist in Form von Karteikarten, festgehalten. CANNON et al. (1978) beschreiben ein System, in welchem Landwirt und Tierarzt für jedes Einzeltier eine Karteikarte führen. Die Karteidaten werden einige Tage vor dem geplanten Bestandsbesuch miteinander abgeglichen. DE KRUIF et al. (1998) benutzen für die Dokumentation vorgefertigte Bestandskarten, die sogenannten „Fruchtbarkeits- und Krankenkarten“ (FKKR). In diese werden Milchleistungsdaten, Reproduktionsergebnisse, Erkrankungen und Abgangsdaten eingetragen. Durch das Ausfüllen eines vorgegebenen Formulars werden versehentliche Lücken in der Dokumentation vermieden (DISTL und BREM 1985). Die manuelle Datenerfassung ist heute noch in kleinen Milchviehbetrieben in Form von Karteikarten oder Betriebstagebüchern verbreitet (BRAND und GUARD 1996).

### **2.2.2.2 Die manuelle Datenauswertung**

Die manuelle Auswertung der Daten ist in großen Herden mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden. Auf Karteikarten erfasste Daten können bis zu einer Bestandsgröße von 80 Kühen mit befriedigendem Ergebnis und vertretbarem Arbeits- und Zeitaufwand manuell ausgewertet werden. Der Einsatz von vorgefertigten Auswertungsblättern und Kalkulationshilfen erleichtert diese Arbeit. Die Analyse der aufgezeichneten Daten erfolgt in regelmäßigen Abständen. Abschließend wird jeweils ein Bericht über die aktuelle Gesundheits- und Leistungssituation der Herde verfasst und an den Landwirt übermittelt (RADOSTITS 2001). Die Ergebnisse der durchgeführten Datenauswertungen können in Zwölf-Monats-Listen übertragen werden, so dass die Entwicklung und der zeitliche Verlauf der Parameter erkennbar werden (DE KRUIF et al. 1998).

Nach PRINZEN und MAZOURK (1995) birgt die handschriftliche Dokumentation und Datenanalyse den Vorteil eines geringen Arbeitsaufwandes und, angesichts der Kosten für eine computergestützte Bestandsbetreuung, ein „finanziell günstiges Ergebnis“. Diese Feststellung wird von den Autoren für Milchviehbetriebe mit einer mittleren Größe von 26 Kühen getroffen.

### **2.2.2.3 Die Datenerfassung mit Hilfe von Computerprogrammen**

Sowohl die Dokumentation als auch die Auswertung von Daten wird durch den Einsatz von Computern wesentlich vereinfacht.

Auf dem landwirtschaftlichen Betrieb werden die täglich anfallenden Daten vom Betriebsleiter direkt vor Ort in einen elektronischen Kuhplaner eingegeben. Dabei handelt es sich um eine Software, die die Stamm- und Bewegungsdaten des Betriebs und der Einzeltiere verwaltet. Individuelle Kuhdaten sind laktationsübergreifend in elektronischen Karteikarten gespeichert und können vom Betriebsleiter ständig aktualisiert werden. Der elektronische Kuhplaner gibt Aktionslisten aus, die den Landwirt an anstehende Tätigkeiten, wie Trächtigkeitsuntersuchungen oder Trockenstellen, erinnern (BARTH 1987).

Erweitert wird die elektronische Datenerfassung im Betrieb durch Koppelung des Kuhplaners an Prozessrechner. Letztere liefern Daten über die individuelle, zeitlich aufgeschlüsselte Krafffutteraufnahme an der Krafffutterstation, über Messwerte von Milchparametern und Milchleistung aus dem Melkstand, über das aktuelle Körpergewicht gemessen an elektronischen Waagen und eventuell, bei Vorhandensein von Wiegevorrichtungen an den Futtertrögen, Daten zur Grundfuttermvorlage und zum Grundfuttermverzehr (DOLUSCHITZ und FUNK 1993).

Zunehmende Verbreitung findet die mobile Datenerfassung mit Hilfe tragbarer „elektronischer Notizblöcke“, sogenannter „Handhelds“. Die vor Ort erhobenen Daten werden automatisch in das betriebliche Herden-Computerprogramm übertragen. Eine doppelte manuelle Dateneingabe entfällt; die Qualität der Daten wird erhöht, da zusätzliche Eingabefehler vermieden werden (DISTL und BREM 1985).

#### **2.2.2.4 Die Datenauswertung mit Hilfe von Computerprogrammen**

Die elektronische Datenverarbeitung ist vor allem in Großbetrieben mit intensiver Milchproduktion von Nutzen, da hier eine immense Datenmenge möglichst schnell und korrekt auszuwerten ist (RADOSTITS 2001).

Die von Landwirten verwendeten elektronischen Kuhplaner lassen oft keine umfassenden Auswertungen der, aus tierärztlicher Sicht, relevanten Fruchtbarkeits- und Gesundheitsdaten zu. Die entsprechenden Daten werden zur Analyse an das Herden-Computerprogramm des betreuenden Tierarztes weitergegeben. Im Fall einer handschriftlichen Datenerfassung durch den Betriebsleiter werden die Daten in regelmäßigen Abständen per Post oder Fax an den Tierarzt übermittelt und manuell in der entsprechenden Betriebsdatei des Herden-Computerprogramms ergänzt (DE KRUIF et al. 1998, RADOSTITS 2001). Sind die Daten bereits im elektronischen Kuhplaner des Landwirts erfasst, können sie direkt in das tierärztliche Herden-Computerprogramm eingelesen werden, vorausgesetzt es ist eine entsprechende Schnittstelle zum Datenaustausch zwischen den Programmen definiert (METZNER et al. 1992).

Vor einem vereinbarten Bestandsbesuch erhält der Tierarzt die vom Betriebsleiter erfassten Daten, liest sie in sein Herden-Computerprogramm ein und erstellt eine Aktionsliste. Diese gibt die Tiere an, die aktuell für Untersuchungen und/oder Behandlungen anstehen. Die Liste wird an den Landwirt ausgehändigt, der die entsprechenden Tiere zur Zeitersparnis bereits fixieren oder in einen Untersuchungsstand verbringen kann. Die während des Bestandsbesuchs erhobenen Befunde werden ebenfalls in der Aktionsliste eingetragen und abschließend in den entsprechenden Tierkarteien des Herden-Computerprogramms ergänzt (MANSFELD und METZNER 1992). Zusammen mit den Aufzeichnungen des Betriebsleiters und dem Datenmaterial externer Organisationen werden die Daten des Bestandsbesuchs im tierärztlichen Herden-Computerprogramm analysiert und durch den Tierarzt interpretiert. In einem Bericht werden die Ergebnisse der Auswertung, die sich daraus ergebenden Empfehlungen und Änderungen zusammengestellt und an den Landwirt weitergegeben (RADOSTITS 2001).

### **2.2.2.5 Das Datenverbundsystem**

Die für eine umfassende und aussagekräftige Analyse in der ITB benötigten Informationen fallen nicht alle direkt im landwirtschaftlichen Betrieb an. So werden z.B. die Daten der Milchleistungsprüfung von den Landeskontrollverbänden (LKV), Ergebnisse von Milch- oder Blutuntersuchungen in den entsprechenden Labors oder Besamungsdaten von den Besamungsstationen erfasst und verwaltet. Ein direkter Datenaustausch zwischen diesen externen Organisationen und dem Herden-Computerprogramm des Tierarztes bzw. Landwirts birgt den Vorteil eines geringeren Zeit- und Arbeitsaufwands sowie der Vermeidung von Eingabefehlern (MANSFELD und METZNER 1992, METZNER et al. 1992). Voraussetzung ist die Schaffung entsprechender Schnittstellen. Der Import von Reproduktions- und Milchleistungsdaten der Landeskontrollverbände in die meisten Herden-Computerprogramme ist mittlerweile über eine genormte ADIS/ADED-Schnittstelle möglich. Das Anlegen von Schnittstellen allein sichert nach Ansicht von MANSFELD und GRUNERT (1990) aber nicht den erwünschten Datenfluß. Die Etablierung eines Informationssystems, welches von Daten tierärztlicher und landwirtschaftlicher Organisationen gespeist wird und auf das für die Bestandsbetreuung zugegriffen werden kann, würde die Motivation zum Datenaustausch erhöhen.

Die Umsetzung dieses Konzeptes wird z.B. in Österreich und Deutschland verfolgt. Ziel ist die Erstellung einer zentralen Datenbank, in welcher jede externe Organisation ihre für ein Einzeltier erfassten Daten zur Verfügung stellt. Der Tierarzt hat von seinem Arbeitsplatz aus Zugang zu dieser Datenbank und kann zu jeder Zeit die aktuelle Datenlage eines Tiers abrufen und ergänzen (LANDL 2004).

## **2.3 Computergestützte Bestandsbetreuung**

### **2.3.1 Die Entwicklung von Herden-Computerprogrammen**

Die Notwendigkeit der Verarbeitung großer Datenmengen in der Bestandsbetreuung zeigt sich zu Beginn der siebziger Jahre zunächst in Ländern mit entsprechend großer Herdenstruktur, wie Großbritannien, Australien oder den USA. Infolgedessen entstehen hier auch die ersten Computersysteme zur Erfassung und Analyse von Herdendaten.

Zu Beginn dieser Entwicklung wird die Datenauswertung in Großrechnern zentraler Datenbanken vorgenommen. Die Übermittlung der Daten vom Tierarzt zur Rechenzentrale und zurück erfolgt auf dem Postweg. Der hierbei in Kauf genommene Zeitverlust mindert die Aktualität und Aussagekraft der Auswertungen. Ein Beispiel für die Umsetzung dieser Vorgehensweise ist das 1968 in Australien entwickelte Programm „MELBRED“.

Mit der Einrichtung stationärer Terminals in den Tierarztpraxen erfolgt die Datenübermittlung an die Großrechner auf telefonischem Weg. Dadurch wird das Vorgehen beschleunigt, ist aber mit höheren Kosten verbunden (DISTL und BREM 1985). Ein Beispiel für die Umsetzung dieses Prinzips gibt das 1983 ins Leben gerufene „Bonner Informations- und Präventivsystem für Milchkühe“. Hierbei übermittelt der Landwirt die Daten telefonisch an die Rechenzentrale. Die ausgewerteten Daten werden ihm in Form von Wochenplänen und Kuhplanern per Post zugestellt (VELKE 1989).

Ein weiteres Beispiel für telefonische Datenübermittlung liefert das 1975 in Compton, Großbritannien entwickelte „Computer System for Recording Events Affecting Economical Important Livestock“, kurz „COSREEL“. Die relevanten Daten werden vom Tierarzt vor Ort in Terminals eingegeben und über Telefonleitungen an den Zentralrechner weitergeleitet. Die Datenausgabe erfolgt an den tierärztlichen Terminals über einen Drucker oder bei größeren Datenmengen auf dem Postweg (RUSSELL und ROWLANDS 1983).

Die Arbeit im Netzwerkverbund zwischen tierärztlichen Computern und einem Zentralrechner an der Universität wird durch das in den 80er Jahren in East Lansing, USA, entwickelte Programm „Food Animal Health Resources Management System“ (FAHRMX) realisiert. Die Datenübermittlung von Betriebsleiter zu Tierarzt erfolgt auf dem Postweg oder vom Betriebscomputer über ein Modem an den Tierarztcomputer. Der Tierarzt leitet die Daten via Modem oder Diskette weiter an den Zentralrechner (BARLETT et al. 1985).

Mit der Entwicklung von Mikrocomputern entsteht die Möglichkeit einer Datenerfassung und -verarbeitung vor Ort, unabhängig von externen Einrichtungen (RADOSTITS 2001). So erlaubt das Programm „DAISY II“, welches die Endstufe der Entwicklung von „MELBRED“ darstellt, die Datenerfassung und -auswertung an dezentralen, netzwerkfähigen Mikrocomputern (ESSLEMONT et al. 1982).

Im weiteren Verlauf werden genormte Schnittstellen festgelegt, die einen schnellen und fehlerfreien Datenaustausch zwischen landwirtschaftlichen und tierärztlichen Organisationen und damit eine gemeinsame Verwendung des erfassten Datenmaterials erlauben (MANSFELD und METZNER 1992). Als Beispiel sei hier das „Dairy Computerized Health and Management Program“ (Dairy CHAMP) angeführt. In den siebziger Jahren in Melbourne, Australien entwickelt, ist es zunächst für die Datenauswertung durch einen Zentralrechner konzipiert. Die Weiterentwicklung ermöglicht die Dateneingabe und -auswertung an Mikrocomputern sowie die Nutzung von Schnittstellen zu Prozessrechnern und anderer Software (WILLIAMSON und UDOMPRASERT 1990). Schnittstellen zwischen Landwirt und Tierarzt sowie zwischen Tierarzt und Besamungsstationen bzw. Universitäten sieht auch das „Veterinary Automated Management and Production Control Program for Veterinarians“ (VAMPP) vor. Entwickelt 1983 in Utrecht, Niederlande, ermöglicht es ursprünglich die Dateneingabe an landwirtschaftlichen oder tierärztlichen Terminals mit Datenauswertung in einem zentralen Großrechner. Die Weiterentwicklung führt mit der Anwendung auf Mikrocomputern zur Schaffung der genannten Schnittstellen (NOORDHUIZEN et al. 1987).

### **2.3.2     Aktuell eingesetzte Herden-Computerprogramme**

Programme zur computergestützten Bestandsbetreuung werden meist von Hochschulen und Universitäten oder in Zusammenarbeit mit diesen entwickelt (z.B. Bovi-Concept).

Daneben sind Computerprogramme für den Einsatz in der Landwirtschaft etabliert, die von unterschiedlichen landwirtschaftlichen Unternehmen und Verbänden entwickelt und vermarktet werden. Dazu gehören Kuhplaner (z.B. Beo Kuhplaner), die der Verwaltung von Fruchtbarkeits-, Gesundheits- und Leistungsdaten dienen. Diese Software ist zusätzlich oft mit Prozessrechnern zur Tieridentifizierung, Milchleistungserfassung und Kraffutterzuteilung gekoppelt (z.B. Dairyplan). Das Programm nutzt die über Schnittstellen mit Prozessrechnern und externen Organisationen erhaltenen Daten sowie die kontinuierlich per Hand eingegebenen Daten für tierindividuelle ökonomische Auswertungen. Der Betriebsleiter wird dadurch in der Herdenführung und bei Selektionsentscheidungen unterstützt (ECKL 1991). Die Analyse der Tiergesundheit und -leistung in diesen Herdenmanagement-Programmen basiert vorwiegend auf von Prozessrechnern erfassten quantitativen Parametern, wie Milchmenge oder Futteraufnahme (DOLUSCHITZ und FUNK 1993). Andere Programme bedienen sich darüber hinaus bei Gesundheits- und Fruchtbarkeitsanalysen der kontinuierlich von Betriebsleiter und Tierarzt erfassten Daten und berechnen daraus entsprechende Kennzahlen (z.B. Herde-W). Damit erfahren die landwirtschaftlichen Computerprogramme zum Teil eine Ausweitung in den ursprünglich tierärztlichen Anwendungsbereich hinein. Eine Übersicht über aktuelle tierärztlich bzw. landwirtschaftlich genutzte Computerprogramme gibt Tabelle 2.

**Tabelle 2: Beispiele aktuell im In- und Ausland genutzter Herden-Computerprogramme mit dem Schwerpunkt ihrer Nutzung**

Programm	Entwicklung/Kontakt	Schwerpunkt der Verwendung
Bovi-Concept	Dr. M. Metzner München, Deutschland	ausschließlich von Tierärzten eingesetzt
Dairy-Comp 305	Valley Agricultural Software (VAS) Tulare, USA	von Landwirten, Tierärzten und Betriebsberatern eingesetzt
InterHerd	AIMS, Altmannstein, Deutschland und InterAgri, Reading, Großbritannien	von Tierärzten und Betriebsberatern eingesetzt
DairyCHAMP	Andrew Whyte St. Paul, Minnesota, USA	vorwiegend von Landwirten eingesetzt
Herde-W	dsp-Agrosoft GmbH Paretz, Deutschland	vorwiegend von Landwirten eingesetzt
KW-Superkuh	AGROCOM GmbH & Co. Agrarsystem KG Bielefeld, Deutschland	vorwiegend von Landwirten eingesetzt
Dairyplan C21	Westfalia Landtechnik Oelde, Deutschland	Herdenmanagement- Programm für Landwirte
Fullexpert	Lemmer Fullwood Lohmar, Deutschland	Herdenmanagement- Programm für Landwirte
MultiRind PREMIUM	HELM-Software Ladenburg, Deutschland	Kuhplaner für Landwirte
Stallbuch Rind	LANDDATA/EUROSOFT Pfarrkirchen, Deutschland	Kuhplaner für Landwirte

Fortsetzung Tabelle 2

Programm	Entwicklung/Kontakt	Schwerpunkt der Verwendung
HOLDI- der Kuhplaner	Software-Entwicklung B. Reißler Elzach, Deutschland	Kuhplaner für Landwirte
BEO Kuhplaner	BOTEC GmbH Agrar-Software und Melkmanagementsysteme Leer, Deutschland	Kuhplaner für Landwirte

Eine Weiterentwicklung im Umgang mit Fruchtbarkeits-, Gesundheits- und Milchleistungsdaten stellt das Internetprogramm „netRind“ dar. Dabei handelt es sich um ein Herdeninformationssystem, das von den „Vereinigten Informationssystemen Tierhaltung w. V.“ (VIT) angeboten wird. netRind ist kein Herden-Computerprogramm in dem Sinne, dass Software auf einem PC installiert werden muss. Der Landwirt kann sich online unter der Internet-Adresse [www.netrind.de](http://www.netrind.de) in das Programm einloggen und erhält tagesaktuelle betriebsspezifische Informationen vom Großrechner des LKV Sachsen. Der Zugang ist durch ein Passwort geschützt, für Neben-User, wie z.B. den Tierarzt, kann der Lesezugriff auf die Daten des betreuten Betriebs freigeschalten werden.

Der Landwirt hat online Zugriff auf die Einzeltierkarteien seines Betriebs und kann hier Daten zu Kalbungen und Behandlungen direkt eingeben. Das Programm liefert Auswertungen bezüglich Milchleistung, inklusive Zellzahl- und Harnstoffbericht, Übersichten über Fruchtbarkeits- und Gesundheitsstatus der Herde und gibt Aktionslisten für geplante Tätigkeiten aus.

### **2.3.3 Die Anforderungen an Herden-Computerprogramme**

Beim Einsatz von Herden-Computerprogrammen in der Bestandsbetreuung ist die Benutzerfreundlichkeit eine vielfach geäußerte Forderung (PFLUG 1991, PFISTERER et al. 1991, AG RINDERBESTANDBETREUUNG 1992). Diese beinhaltet die unkomplizierte Bedienung des Programms bei gleichzeitig großem Informationsgewinn und möglichst geringem Arbeitsaufwand. Die Minimierung des Zeitaufwands ist in der tierärztlichen Praxis von wesentlicher Bedeutung. Der Umgang mit den Programmen muss daher schnell erlernbar und durchführbar sein (AG RINDERBESTANDBETREUUNG 1992). Erreicht wird dies durch eine übersichtliche Menüstruktur, integrierte Hilfsfunktionen, dialogorientierte Bedienerführung, grafische Darstellungen, einfache Codierung von Ereignissen und Maßnahmen bzw. idealerweise ein Volltextsystem (PFISTERER et al. 1991).

Die Flexibilität der verwendeten Herden-Computerprogramme ist ein weiteres wesentliches Kriterium. Die Programme geben Auswertungsmöglichkeiten, Zielwerte und die Gestaltung der Aktionslisten vor. Für den Benutzer muss die Möglichkeit gegeben sein, diese Vorgaben zu durchbrechen und an betriebsspezifische Gegebenheiten anzupassen. In der computergestützten Bestandsbetreuung dient der Computer lediglich als Hilfsmittel, welches dem Benutzer volle Entscheidungsfreiheit zugesteht (PFLUG 1991).

Um folgenreiche Fehler in den Auswertungen zu vermeiden, müssen die Computerprogramme so konzipiert sein, dass sie nicht plausible, unlogische Daten, wie z.B. eine Kalbung bei einem nicht belegten Tier, nicht übernehmen, sondern diese dem Benutzer als Fehlermeldung anzeigen. Diese Plausibilitäts- und Fehlerkontrolle soll vom Programm ständig automatisch durchgeführt werden (SARD 1981, MANSFELD und GRUNERT 1990, AG RINDERBESTANDBETREUUNG 1992).

Die Integration tierärztlicher Herden-Computerprogramme in eine Praxisverwaltungs-Software erleichtert die Praxisorganisation. Einmal eingegebene Daten werden zwischen den Programmteilen ausgetauscht, was z.B. die Erstellung von Rechnungen oder die Ausgabe von Abgabebelegen rationalisiert. Der verminderte Zeit- und Arbeitsaufwand hilft Kosten sparen (DISTL und BREM 1985, AG RINDERBESTANDBETREUUNG 1992).

Die Mitglieder der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) fordern die Eingliederung von Kosten-Nutzen-Rechnungen in die Herden-Computerprogramme, um die Effizienz der Bestandsbetreuung zu beurteilen und Entwicklungstendenzen aufzuzeigen. Dazu werden die in verschiedenen Bereichen aufgewendeten Kosten dem daraus gezogenen Nutzen gegenübergestellt. Der erzielte Nutzen lässt sich nicht in konkreten Zahlen wiedergeben, sondern wird auf Grundlage der Abweichungen von Parametern und deren wirtschaftlicher Bewertung geschätzt. Die für eine möglichst exakte Kosten-Nutzen-Analyse auszuwertende Datenmenge ist nach Ansicht von WALTER (1993) nur mit Hilfe von Computertechnik zu bewältigen. PFLUG et al. (2004) berichten über den Einsatz eines Software-Pakets, bestehend aus einem betriebswirtschaftlichen Programm und einem Programm zur Bestandsbetreuung, welches die weitgehend realitätsgetreue ökonomische Bewertung eines Krankheitsgeschehens erlaubt. Die Aussagekraft der Auswertung hängt wesentlich von der Bereitschaft des Betriebsleiters zur Bereitstellung vertrauenswürdiger Daten ab. Der sichere Umgang mit dem Programm setzt eine intensive Auseinandersetzung mit demselben voraus.

Der Datenaustausch zwischen dem tierärztlichen Herden-Computerprogramm und betrieblichen und überbetrieblichen landwirtschaftlichen Systemen wird einheitlich als vorteilhaft erachtet. Die Meinungen über die Notwendigkeit eines, verschiedene Organisationen einbeziehenden, Datenverbunds gehen dagegen auseinander. PFLUG (1991) hält dies für nicht zwingend notwendig, während die AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) standardisierte Schnittstellen zum Austausch von Daten der Milchleistungsprüfung, Besamungsdaten, Kuhplanerdaten, Daten des Tiergesundheitsdienstes, Labordaten und Fütterungsdaten mit dem Herden-Computerprogramm des Tierarztes fordert.

Für den Austausch von Daten eines Herden-Computerprogramms mit den Datenbanken übergeordneter Organisationen oder anderer Herden-Computerprogramme waren zunächst je nach Dateiformat unterschiedlich definierte Schnittstellen nötig. Die Einführung eines standardisierten Formats zur Datenübertragung im landwirtschaftlichen Bereich, des sogenannten „Animal Data Interchange Syntac“ (ADIS) führte zu einer Vereinheitlichung der genutzten Schnittstellen. ADIS wird in Verbindung mit dem „ADI Data Dictionary“ (ADED) genutzt, bei welchem es sich um „ein Verzeichnis von Datenstrukturen und Elementen zum Datenaustausch im ADIS-

Syntax“ handelt (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2004).

Herden-Computerprogramme sind modular aufgebaut, d.h. sie setzen sich aus eigenständigen Programmteilen zusammen, die innerhalb des Programms auf eine gemeinsame Datenbank zugreifen. Die AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) unterscheidet ein Basismodul von speziellen Modulen. Das Basismodul beinhaltet die Betriebs- und Tierstammdaten und bildet damit die Datengrundlage für die speziellen Module. Spezielle Module decken die Bereiche Fruchtbarkeit, Eutergesundheit, Bewegungsapparat, allgemeine Erkrankungen, Kälber und Bullenmast ab. Einzelne Module können unabhängig voneinander überarbeitet und weiterentwickelt sowie die Programme durch Hinzufügen neuer Module problemlos ausgeweitet werden.

## **2.4 Herdenfruchtbarkeit**

Ein wesentliches Betätigungsfeld in der ITB stellt die Herdenfruchtbarkeit dar. Die Einführung von Fruchtbarkeitsprogrammen markiert den Anfang der tierärztlichen Betreuungstätigkeit auf landwirtschaftlichen Betrieben in den siebziger Jahren (NOORDHUIZEN 2001). Der Tierarzt greift gezielt in das Fruchtbarkeitsmanagement ein und überwacht das Fruchtbarkeitsgeschehen in der Herde. Ziel ist es den Fertilitätsstatus der Tiere zu erhöhen und so einen positiven Einfluss auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis auszuüben.

### **2.4.1 Das Management der Herdenfruchtbarkeit**

Das Fruchtbarkeitsmanagement in einer Milchviehherde legt Kontrollen und Maßnahmen fest, die in bestimmten Phasen des Reproduktionszyklus einer Kuh durchzuführen sind und zur Erhaltung oder Erhöhung der Herdenfruchtbarkeit beitragen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen geschieht zum Teil durch den Betriebsleiter nach Anweisung des Tierarztes, oder durch den Tierarzt während der regelmäßig stattfindenden Bestandsbesuche.

Um eine korrekte Umsetzung des Fruchtbarkeitsmanagements und dessen Kontrolle zu gewährleisten, ist eine exakte und lückenlose Dokumentation der durchgeführten

Maßnahmen und stattgefundenen Reproduktionsereignisse essentiell (BRUCE 1999, MANSFELD et al. 1999).

Das Fruchtbarkeitsgeschehen einer Herde darf nicht losgelöst von anderen Betriebsbereichen betrachtet werden. Das Fruchtbarkeitsmanagement beinhaltet auch die Festlegung und regelmäßige Überwachung von Kontrollpunkten in den Bereichen Haltung und Fütterung (MANSFELD et al. 1999).

Das Fruchtbarkeitsmanagement regelt und kontrolliert die nachfolgend beschriebenen Reproduktionsabschnitte:

#### **2.4.1.1 Der peripartale Zeitraum**

Die Ausführung der im Betreuungsprogramm festgelegten Maßnahmen und Kontrollen in der peripartalen Phase fällt vornehmlich in den Aufgabenbereich des Betriebsleiters und dessen Personal. Der Tierarzt vermittelt die grundlegenden Kenntnisse über den Umstellungszeitpunkt, Beschaffenheit von Abkalbebuchten, Geburtshygiene, physiologischen Geburtsablauf inklusive Nachgeburtsabgang, geburtshilfliche Maßnahmen. Die Überwachung der Kalbung und die Geburtshilfe folgen festgelegten Kontrollpunkten (MANSFELD et al. 1999).

Kenntnisse über ein leistungsgerechtes Fütterungsregime und die intensive Überwachung der Close-Up Kühe beugen der Entstehung metabolischer Störungen im Zusammenhang mit der Geburt vor. Das Einsetzen zyklischer Aktivitäten am Ovar nach der Kalbung wird durch die optimale peripartale Nährstoffversorgung positiv beeinflusst (FARIN und SLENNING 2001).

#### **2.4.1.2 Das Puerperium**

Kühe im Puerperium werden dem Tierarzt im Rahmen der Bestandsbesuche zur gynäkologischen Untersuchung vorgestellt. Es werden die Involutionvorgänge an den Uteri und die Funktionsfähigkeit der Ovarien kontrolliert und eventuelle Puerperalstörungen erkannt und behandelt. Der Zeitpunkt der Untersuchung sowie die Kriterien für die Auswahl der zu examinierenden Tiere variieren je nach vereinbartem Betreuungsprogramm (MANSFELD et al. 1999). So empfehlen BLOOD et al. (1978) eine Puerperalkontrolle 17-48 Tage p.p. ausschließlich bei Tieren, die Abnormalitäten in Zusammenhang mit der Kalbung, wie z.B. Retentio secundinarum oder Hypokalzämie, gezeigt haben. Ihrer Ansicht nach ist der Anteil von Kühen mit Puerperalstörun-

gen nach physiologischem Kalbeverlauf zu gering, um den Aufwand von generell durchgeführten Puerperalkontrollen zu rechtfertigen. MANSFELD et al. (1999) weisen darauf hin, dass Puerperalstörungen nicht zwangsläufig mit einer verminderten Fruchtbarkeitsleistung einhergehen und dass die Diagnosestellung, vor allem nach ausschließlich rektaler Untersuchung, nicht immer korrekt erfolgt. Auf pauschal durchgeführte Puerperalkontrollen kann deshalb verzichtet werden. BUSCH (1991) schlägt eine rektale und vaginale Untersuchung bis zum 28. Tag post partum vor, da zu diesem Zeitpunkt die Beschaffenheit des Uterus und auch die Funktionsfähigkeit der Ovarien überprüft werden kann, während PFLUG und JAMES (1989) die Uterusrückbildung am 14. Tag und die Funktionsfähigkeit der Eierstöcke am 28. Tag nach der Kalbung kontrollieren. Eine gynäkologische Untersuchung zwischen Tag 15 und 25 post partum erlaubt die Feststellung geburtsbedingter Schäden, eine Beurteilung der Ovarfunktion und stellt zugleich den idealen Zeitraum für Behandlungen von Uteruserkrankungen dar (ARBEITER 1989).

Der Betriebsleiter hat Kühe im Puerperium verstärkt auf Abnormalitäten in Bezug auf Futteraufnahme, Milchleistung, Verhalten etc. sowie auf Krankheitssymptome zu überwachen.

#### **2.4.1.3 Nach Ablauf des Puerperiums**

Beginnend ab dem 15. Tag p.p. sind an den Ovarien zyklische Aktivitäten nachzuweisen, äußerliche Brunstanzeichen fehlen aber meist. Der Uterus hat bis zum 28. Tag post partum seinen prägraviden Zustand wiedererlangt, das klinische Puerperium ist damit abgeschlossen (ARBEITER 1989). Ab der sechsten Woche p.p. sind die Rückbildungsvorgänge soweit fortgeschritten, dass der Uterus wieder konzeptionsbereit ist (BOSTEDT 1979).

Im Rahmen des Betreuungsprogramms ist eine betriebsspezifische freiwillige Wartezeit (FWZ) festzulegen, vor deren Ablauf keine Besamung durchgeführt wird. Die Länge dieser Zeitspanne wird einerseits von der Dauer der physiologischen Involutionvorgänge am Uterus bestimmt, andererseits zwingen wirtschaftliche Überlegungen zu einem möglichst kurzen Intervall zwischen Kalbung und Erstbesamung. BRITT (1974) findet bei einem Viertel der vor dem 20. Tag p.p. inseminierten Kühe eine Gravidität, bei Besamungen zwischen dem 40. und 60. Tag p.p. konzipieren 50% der Tiere, ab dem 60. Tag p.p. liegt die Konzeptionsrate bei 60%. Demzufolge

empfiehlt er die Einhaltung einer FWZ von 40 Tagen. BRUCE (1999) gibt eine Zeitspanne von 45 bis 60 Tagen an.

Kühe, die nach Ablauf der FWZ keine Brunst gezeigt haben, werden dem betreuenden Tierarzt vorgestellt und bei Vorliegen pathologischer Veränderungen an Uterus oder Ovarien entsprechend behandelt. In der Literatur wird mehrfach darauf hingewiesen, dass brunstlos vorgestellte Tiere im überwiegenden Teil der Fälle zyklische Ovaraktivitäten aufweisen (BARR 1974, BLOOD et al. 1978). Mangelhafte Brunstbeobachtung stellt somit die Hauptursache einer unbefriedigenden Reproduktionsleistung in vielen Herden dar (BOYD 1970, ESSLEMONT und EDDY 1977, BAILEY 1999, BRUCE 1999). Der bestandsbetreuende Tierarzt muss in den betroffenen Betrieben ein Brunstbeobachtungsschema etablieren und regelmäßig kontrollieren, das Betriebspersonal über das Brunstverhalten aufklären und es für die Bedeutung der Brunstbeobachtung sensibilisieren (BRUCE 1999). Ein Programm zur Brunstsynchronisation kann, durch Terminierung der Brunst innerhalb einer Tiergruppe, die Brunstbeobachtung effektiver werden lassen (MANSFELD et al. 1999).

#### **2.4.1.4 Nach erfolgter Belegung**

Für bereits besamte Tiere sind Zeitpunkte festgelegt, an denen eine Kontrolle auf erneute Brunstanzeichen durchgeführt wird. Üblicherweise wird, in der Annahme eines physiologisch ablaufenden Zyklus, ein Abstand von 21 Tagen zur vorangegangenen Besamung gewählt. Bei Tieren mit bekannterweise unregelmäßiger Brunstaktivität kann das Intervall entsprechend angepasst werden.

Trächtigkeitsuntersuchungen (TU) sind so zu terminieren, dass bei negativer Diagnose die folgende Brunst des laufenden Zyklus zur Wiederbelegung genutzt werden kann. Damit wird ein unnötiger Zeitverlust vermieden. Unter diesem Gesichtspunkt sind rektale Trächtigkeitsuntersuchungen im Idealfall vor dem 42. Tag p.i. durchzuführen (MANSFELD et al. 1999). BOSTEDT (1979) fordert die Durchführung der Trächtigkeitsuntersuchung zum frühest möglichen Zeitpunkt, im Falle der rektalen Palpation also ab Tag 32-35. Bedingt durch embryonalen Früh Tod sind bis zum 70. Tag etwa 10% der trächtig bestätigten Tiere nicht mehr tragend. Eine zweite Trächtigkeitsuntersuchung nach dem 70. Tag wird deshalb empfohlen (MANSFELD et al. 1999).

Im Falle einer negativen Trächtigkeitsdiagnose und gleichzeitiger Erhebung pathologischer Befunde an Ovarien oder Uterus sind die betroffenen Tiere einer adäquaten Behandlung zu unterziehen (BLOOD et al. 1978). Sind an den Reproduktionsorganen keine Befunde zu erheben, werden die Tiere einer intensiven Brunstbeobachtung zugeführt.

Tiere, die zwei- oder dreimal umgerindert haben, sind ebenfalls für eine gynäkologische Untersuchung aufzurufen (BLOOD et al. 1978, BOSTEDT 1979, OLLSON 1991).

#### **2.4.1.5 Nach Trächtigkeitsfeststellung**

Unter Annahme einer physiologischen Trächtigkeitsdauer wird der voraussichtliche Kalbetermin errechnet. Ausgehend von dem Datum der geplanten Kalbung sind weitere Maßnahmen, wie Trockenstellen, Klauenpflege, Muttertierimpfungen, Umstellung auf die Vorbereitungsfütterung und Umstallung in den Abkalbestall zu terminieren.

### **2.4.2 Die Überwachung der Herdenfruchtbarkeit**

Im Rahmen der Fruchtbarkeitsüberwachung werden in regelmäßigen Abständen Indikatoren, die sogenannten Reproduktionsparameter, berechnet. Der Vergleich der für eine Herde ermittelten Parameterwerte mit festgelegten Zielwerten ermöglicht eine Beurteilung des Erfolgs durchgeführter Maßnahmen.

Fruchtbarkeitskennzahlen erlauben eine quantitative Beschreibung reproduktionsbiologischer Ereignisse und Zeiträume. Die Daten bezüglich aufgetretener oder geplanter Reproduktionsereignisse in einer Herde bilden die Berechnungsgrundlage. Die Fruchtbarkeitsparameter werden je nach Autor in unterschiedliche Kategorien eingeteilt. So differenzieren BACH und STEMMLER (1985) ökonomische und diagnostische Parameter. FETROW et al. (1990) nennen Kennzahlen zur Beschreibung der gesamten Fruchtbarkeitslage, des Besamungserfolgs und der Effektivität der Brunsterkennung. In der vorliegenden Arbeit wird die Einteilung der Reproduktionsparameter nach MANSFELD et al. (1999) übernommen. Sie unterscheiden prospektive und retrospektive Kennzahlen.

Prospektive Parameter zeichnen, bezogen auf den Tag der Analyse, ein aktuelles Bild der Fruchtbarkeitssituation in einem Bestand. Ihre Berechnung gründet sich einerseits auf in der aktuellen Laktation realisierte Reproduktionsereignisse, andererseits wird das Eintreffen von zukünftigen Ereignissen zu einem bestimmten Datum angenommen. Abweichungen von innerbetrieblich gesteckten Zielen werden auf diese Weise frühzeitig evident. Zu den prospektiven Kennzahlen gehören die erwartete Zwischenkalbezeit, die realisierte und minimale Rastzeit, die realisierte und minimale Verzögerungszeit, der Erstbesamungserfolg, der Besamungsindex, der Trächtigkeitsindex, die Untergrenze Erstbelegung- erster Trächtigkeitstag und die Brunstnutzungsrate 21/42/63.

Retrospektive Kennzahlen sind das Resultat einer Auswertung von Fruchtbarkeitsdaten, die innerhalb eines vergangenen Zeitraums erfasst worden sind. Sie spiegeln die Entwicklung des Reproduktionsgeschehens in einer Herde wieder und zeigen Tendenzen auf. Zu den retrospektiven Kennzahlen zählen die Zwischenkalbezeit, die Rastzeit, die Gützeit, die Verzögerungszeit, der Erstbesamungserfolg, der Erstbesamungsindex, der Besamungsindex, der Trächtigkeitsindex, die Trächtigkeitsrate, die Brunsterkennungsrate und die Brunstnutzungsrate 21/42/63.

Die meisten der aufgeführten Fruchtbarkeitskennzahlen können sowohl prospektiv als auch retrospektiv bestimmt werden.

### **2.4.2.1 Retrospektive Kennzahlen**

#### **2.4.2.1.1 Zwischenkalbezeit**

Die Zwischenkalbezeit (ZKZ) beschreibt das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kalbungen (BERCHTOLD 1982). Folgerichtig werden nur Tiere mit mindestens zwei Kalbungen für die Berechnung ausgewählt. Ausgehend von einer weitgehend konstanten Trächtigkeitsdauer sind die Ursachen für Schwankungen in der ZKZ vor allem in der variablen Zeitspanne von der Kalbung zur erneuten Trächtigkeit zu suchen. Um dieses Geschehen in der ZKZ zu erfassen, muss der Analysezeitraum ausgehend vom Tag der Auswertung mindestens ein Jahr in die Vergangenheit zurückgehen (METZNER und MANSFELD 1992). Die verschiedentlich aufgestellten Definitionen für die ZKZ gehen aber nicht auf die Frage ein, in welchem zeitlichen Bezug zum Analysezeitraum die Kalbungen der Einzeltiere stehen müssen, um in der Auswertung berücksichtigt zu werden.

Die Aussagekraft der ZKZ wird mehrheitlich als gering betrachtet. BAILEY et al. (1999) mahnen an, dass die mittlere ZKZ innerhalb der angestrebten Grenzen liegen kann, obwohl sich die Einzelwerte der Tiere in Wirklichkeit fast ausschließlich im oberen und unteren Grenzbereich verteilen. BERCHTOLD (1982) sieht zudem die Problematik dieses Parameters in der Vernachlässigung der Daten von Jungrindern, zugekauften Rindern und Tieren, die wegen Infertilität abgegangen sind. FETROW et al. (1997) sowie FERGUSON und GALLIGAN (1999) fordern den Verzicht auf die Berechnung der ZKZ als Parameter für die Überwachung der Herdenfruchtbarkeit, da sie ein weit zurückliegendes Reproduktionsgeschehen ohne aktuelle Relevanz beschreibt.

Die Zielsetzung in einer Herde mit guter Fruchtbarkeit ist die Geburt eines lebenden Kalbes pro Kuh und Jahr. LOTTHAMMER (1981) nennt eine optimale ZKZ von 365 Tagen, BUSCH und GAMCIK (1987) erachten eine ZKZ von 360 Tagen als günstig. Die anzustrebende ZKZ ist von Herde zu Herde unterschiedlich und variiert sogar innerhalb eines Bestands zwischen verschiedenen Tiergruppen. Einheitliche Empfehlungen sind daher mit Vorsicht zu betrachten (FARIN und SLENNING 2001).

#### 2.4.2.1.2 Rastzeit

Die Rastzeit (RZ) entspricht dem zeitlichen Abstand zwischen Kalbung und erster Belegung (LOTTHAMMER 1982). Der Begriff kann auch auf die Zeitspanne zwischen Verkabung und erneuter Belegung ausgeweitet werden (WIESNER und RIBBECK 2000). Die Länge der RZ hängt von einem wenig beeinflussbaren, physiologischen Faktor, der sogenannten „Unfreiwilligen Wartezeit“ (UFWZ) ab. Diese kennzeichnet die Zeitspanne, die von der Kalbung bis zur vollständigen Uterusinvolution, und damit bis zur erneuten Konzeptionsbereitschaft, verstreicht. Puerperale Erkrankungen sowie fütterungs- bzw. haltungsbedingte Fertilitätsstörungen können zu einer Verlängerung der RZ führen, spielen aber nach Ansicht von FETROW et al. (1997) nur in seltenen Fällen eine tragende Rolle.

Die größere Bedeutung für die Länge der RZ wird einheitlich dem Betriebsmanagement zugesprochen (BERCHTOLD 1982, FEUCKER 2003a). Eine durch den Betriebsleiter festgelegte „Freiwillige Wartezeit“ kennzeichnet den Zeitraum nach der Kalbung, in dem die Tiere noch nicht belegt werden sollen (HEUWIESER 1997). Die Länge der FWZ richtet sich nach der betrieblichen Brunstnutzungsrate und dem Be-

samungserfolg. Je größer diese beiden Faktoren sind, desto großzügiger kann die FWZ gestaltet werden (HEUWIESER et al. 2002). Brunstnutzungsrate und Besamungserfolg hängen ihrerseits wiederum von der Qualität, also der Intensität und Korrektheit der Brunstbeobachtung ab, und sind demzufolge direkt vom Herdenmanagement beeinflusst.

Die empfohlene mittlere RZ wird mit 50-60 Tagen (RIECK und ZEROBIN 1985, BUSCH 1991), 60-70 Tagen (FETROW et al. 1997), 60–80 Tagen (LOTTHAMMER 1982), bis zu 85 Tagen (MANSFELD et al. 1999) und 90-120 Tage (ELLENDORF und SMIDT 1969) angegeben.

Für die retrospektive Berechnung der RZ soll der Endpunkt der Analyse mindestens 120 Tage vor dem aktuellen Datum liegen. Auf diese Weise werden Tiere mit Kalbung im Analysezeitraum und stark verlängerter RZ in der Auswertung mit erfasst (METZNER und MANSFELD 1992).

#### 2.4.2.1.3 Günstzeit

BERCHTOLD (1982) definiert die Günstzeit (GZ) als Zeitspanne zwischen Kalbung und erstem Trächtigkeitstag. Ihre Länge beeinflusst im Wesentlichen die ZKZ, steht aber früher zur Verfügung als diese. METZNER und MANSFELD (1992) sehen Vorteile der GZ gegenüber der ZKZ in der möglichen Berücksichtigung von Tieren, die außerhalb des Betriebs gekalbt haben und in der Unabhängigkeit der Analyse von einer nachfolgenden Kalbung. BERCHTOLD (1982) weist darauf hin, dass weder Problemtiere mit mehreren erfolglosen Belegungen, noch solche, die aus Fertilitätsgründen abgegangen sind, in die Berechnung einfließen. Wie für die ZKZ fordern FERGUSON und GALLIGAN (1999) sowie FETROW et al. (1997) ein Überdenken der Bedeutung der GZ. Ihrer Ansicht nach beleuchtet die ausschließliche Berücksichtigung von tragend bestätigten Tieren die Fruchtbarkeitslage einer Herde nur unvollständig, da nicht auf Trächtigkeit untersuchte oder bewusst güst belassene Tiere vernachlässigt werden. Rinder mit Kalbung innerhalb der letzten vier Monate stellen nur einen geringen Teil der für die GZ ausgewerteten Daten dar, so dass die Aussagekraft bezüglich der aktuellen Fruchtbarkeitssituation eingeschränkt ist. Eine weitere Problematik sehen FETROW et al. (1997) und BERCHTOLD (1982) in der Darstellung der GZ als Mittelwert. Sind die Günstzeiten der Einzeltiere vor allem im oberen und unteren Extrembereich angesiedelt, täuscht der Mittelwert eine gute Reprodukti-

onslage in der Herde vor. Eine gute mittlere GZ kann neben einem tatsächlich kurzen Intervall von Kalbung zu erstem Trächtigkeitstag darauf beruhen, dass die Trächtigkeitsrate in der Herde sehr gering ist, die einzelnen tragend bestätigten Tiere aber dennoch kurze Gützeiten aufweisen (BACH 1982). In einer Herde mit guter Fruchtbarkeit zeigen mindestens 75% der Tiere eine GZ von unter 115 Tagen (MANSFELD et al. 1999). BACH (1982) strebt eine GZ im Herdenmittel von 70-85 Tagen, WEAVER (1986) von 95 Tagen an.

#### 2.4.2.1.4 Intervall Kalbung-letzte Besamung

METZNER und MANSFELD (1992) ermitteln das durchschnittliche Intervall zwischen Kalbung und letzter Besamung unter Einbeziehung von Tieren, für die noch keine oder nur eine unklare Trächtigkeitsdiagnose gestellt worden ist. Ihr Ziel ist es zum einen, den durch die Überschreitung des betriebsspezifischen Grenzwerts für die Gützeit entstehenden, wirtschaftlichen Verlust abzuschätzen. Zum anderen kann durch den Vergleich dieses Parameters mit der Gützeit eingeschätzt werden, ob bis zum Analysetag abgegangene Tiere den Bestand aus Fertilitätsgründen verlassen haben.

#### 2.4.2.1.5 Verzögerungszeit

Die Verzögerungszeit (VZ) beschreibt den Zeitabschnitt zwischen erster Belegung post partum und erstem Trächtigkeitstag. Sie ergibt sich aus der Differenz von Güt- und Rastzeit. Es ist eine möglichst kurze VZ anzustreben; bei Konzeption aus Erstbesamung beträgt sie null Tage. Das Intervall von erster Belegung zu Konzeption wird umso größer, je schlechter die Brunstbeobachtung oder der Besamungserfolg ist (BACH 1982). Aus der Länge der VZ kann nach BUSCH (1995) auf die Anzahl der zwischen Erstbesamung und Konzeption abgelaufenen Zyklen geschlossen werden. Ein Vergleich mit den tatsächlich durchgeführten Belegungen in diesem Zeitabschnitt erlaubt eine Aussage über die Intensität und Genauigkeit der Brunstbeobachtung. Die Richtwerte für die VZ werden mit maximal 18 Tagen (MANSFELD et al. 1999), maximal 20 Tagen (BUSCH und GAMCIK 1987) und 10-25 Tagen (BACH 1982) angegeben.

#### 2.4.2.1.6 Erstbesamungserfolg

Der Quotient aus der Zahl tragender Tiere nach Erstbesamung und der Zahl erstbesamter Tiere multipliziert mit 100 ergibt den Erstbesamungserfolg (EBE) (BERCHTOLD 1982, BUSCH 1995, MANSFELD et al. 1999). Für die Berechnung sind alle im betrachteten Zeitraum erstbesamten, inklusive der bereits abgegangenen, Rinder zu berücksichtigen (FETROW et al. 1990). BAILEY et al. (1999) empfehlen, die Analyse des EBEs getrennt nach Laktationen und Laktationsstadien durchzuführen, um so möglichst konkret die Tiere mit der niedrigsten Konzeptionsrate eingrenzen zu können. BERCHTOLD (1982) schätzt die Bedeutung des EBEs zur Beurteilung der Fruchtbarkeitslage einer Herde als gering ein, da dieser stark von der Dauer der RZ und der bei Auswahl und Besamung der Tiere aufgewendeten Sorgfalt abhängt. Die Aussagekraft bezüglich der Fruchtbarkeitssituation wird nach Ansicht von BUSCH (1995) durch die gleichzeitige Auswertung von EBE und GZ erhöht.

Der Richtwert für den EBE in einer Herde liegt bei 45% (WEAVER 1986), MANSFELD et al. (1999) empfehlen mindestens 55% und BERCHTOLD (1982) strebt einen EBE von 60% bei Kühen und 75-85% bei Färsen an.

#### 2.4.2.1.7 Besamungsindex

Der Besamungsindex (BI) errechnet sich aus der Zahl aller in einem definierten Zeitraum durchgeführten Belegungen dividiert durch die Zahl daraus trächtig hervorgegangener Tiere (BACH 1982, BUSCH 1995). Der BI gibt die pro Konzeption aufgewendete Zahl an Belegungen an und beschreibt damit den Besamungserfolg (BACH 1982). KRÄUSSLICH et al. (1977) weisen eine direkte Beeinflussung des Besamungsindex durch die Rastzeit nach. Demnach nimmt der BI umso höhere Werte an, je kleiner die RZ ist. Je kürzer also der Abstand von Kalbung zu Erstbesamung, desto mehr Belegungen müssen für eine Konzeption aufgewendet werden und desto geringer ist auch der Besamungserfolg.

Der für den BI anzustrebende Wert wird mit 1,8 (BUSCH 1995) und 1,75 (BERCHTOLD 1982) angegeben.

#### 2.4.2.1.8 Erstbesamungsindex

Der Erstbesamungsindex (EBI) ist definiert als Quotient aus der Summe aller Besamungen und der Zahl an Erstbesamungen (MANSFELD et al. 1999). Um ein möglichst realistisches Bild der Fruchtbarkeitssituation einer Herde zu erhalten, empfiehlt BERCHTOLD (1982) die Einbeziehung der Daten von gemerzten Tieren und die Berücksichtigung von natürlichen Belegungen. In kleinen Herden kann der EBI an Aussagekraft einbüßen, wenn durch gehäufte Nachbesamungen einer kleinen Zahl von Problemtieren die Gesamtzahl der Belegungen erhöht ist.

#### 2.4.2.1.9 Trächtigkeitsindex

Der Trächtigkeitsindex (TI) errechnet sich aus der Zahl der Belegungen bei graviden Tieren dividiert durch die Zahl gravider Tiere. Durch die ausschließliche Berücksichtigung tragender Tiere wird die Vortäuschung einer nicht vorhandenen Herdensterilität durch einige wenige Problemtiere vermieden (BERCHTOLD 1982). Um die Aussagekraft des TI zu optimieren, müssen auch die Daten von Tieren ausgewertet werden, die den Bestand bereits verlassen haben (FETROW et al. 1990). DE KRUIF et al. (1998) erachten zudem eine Aussage über die wegen Nichtträchtigkeit gemerzten Tiere einer Herde als sinnvoll und schlagen die Berechnung eines Nichtträchtigkeitsindex vor. Analog zum TI sollen hierbei die Besamungen bei nichtträchtig gewordenen Tieren ins Verhältnis zur Anzahl nichtträchtiger Tiere gesetzt werden.

Als erstrebenswert sehen DE KRUIF et al. (1998) einen TI von 1,6 an. BERCHTOLD (1982) hält im Optimalfall in kleinen Herden einen TI von 1,5 für möglich. Er weist aber darauf hin, dass bei Verwendung der Non-Return-Rate zur Trächtigkeitsbestätigung der TI meist geringer ist, als bei rektal diagnostizierten Graviditäten.

#### 2.4.2.1.10 Trächtigkeitsrate

In der Trächtigkeitsrate (TR) werden die innerhalb von 21 Tagen erzielten Trächtigkeiten als Prozentsatz der in dieser Zeit möglichen Trächtigkeiten angegeben. Berechnet wird der Parameter als Produkt aus Brunsterkennungsrate und Besamungserfolg dividiert durch hundert (FERGUSON und GALLIGAN 1999, MANSFELD et al. 1999, HEUWIESER et al. 2002). Die TR ist aufgrund ihrer Aussagekraft gegenüber der GZ und der ZKZ zu bevorzugen, da sie auch Tiere mit verlängerter RZ und wegen Infertilität abgegangene Tiere berücksichtigt (FERGUSON und GALLIGAN 1999).

FEUCKER (2003a) beschreibt die TR als den Anteil der tragenden Kühe an der Zahl der Tiere mit auswertbaren Besamungen. Als „auswertbar“ bezeichnet der Autor in diesem Zusammenhang Belegungen, die innerhalb des Analysezeitraums durchgeführt wurden und zu einer Konzeption geführt haben.

JAHNKE (2002) bezieht den Begriff der TR auf tragende Tiere aus Erstbesamung. Der Parameter errechnet sich demnach als Anteil der aus Erstbesamung tragenden Tiere an der Zahl aller tragenden Tiere.

Die „Gesamträchtigkeitsrate“ beschreibt den Anteil gravider Tiere am aktuellen Gesamtbestand (FEUCKER 2003a). BERCHTOLD (1982) definiert die Gesamträchtigkeitsrate als Anteil der tragenden Tiere an der Zahl der besamten Tiere. Als nachteilig beurteilt er die fehlende Aussagekraft des Parameters bezüglich des Zeitraums zwischen Kalbung und Konzeption.

Für die Gesamträchtigkeitsrate und die TR finden sich demnach abweichende Definitionen.

#### 2.4.2.1.11 Untergrenze Erstbesamung-erster Trächtigkeitstag

Dieser Parameter wird auch als „Untergrenze Erstbelegung- Konzeption“ (UG1BK) beschrieben (METZNER und MANSFELD 1992). Diese Bezeichnung ist insofern ungenau, als nicht jede Konzeption zu einer Trächtigkeit führt. Die Kennzahl errechnet sich aus dem Trächtigkeitsindex minus eins multipliziert mit der physiologischen Zyklusdauer von 21 Tagen. Sie erlaubt eine Aussage darüber, wieviel Zeit von Erstbesamung bis zum ersten Trächtigkeitstag im Idealfall vergangen wäre, wenn alle in der entsprechenden Laktation durchgeführten Besamungen im Abstand von 21 Tagen vorgenommen worden wären. Sind tatsächlich alle aufeinanderfolgenden Brunsten genutzt worden, deckt sich der Wert dieses Parameters mit dem der Verzögerungszeit. Wurden Brunsten nicht genutzt oder nicht erkannt, verlängert sich die VZ entsprechend. Je größer die Differenz zwischen den beiden Parametern, desto größer sind die Defizite in puncto Brunsterkennung und –nutzung einzuschätzen.

#### 2.4.2.1.12 Brunsterkennungsrate

Die Brunsterkennungsrate errechnet sich als Quotient aus der physiologischen Zyklusdauer von 21 Tagen und dem mittleren beobachteten Brunstintervall multipliziert mit 100 (METZNER und MANSFELD 1992). Eine von FETROW et al. (1990) vorgeschlagene Ermittlung des „Anteils erkannter möglicher Brunsten“ zieht die Anzahl aller beobachteten Brunsten und Besamungen heran und setzt sie ins Verhältnis zu dem Quotienten aus Summe der Zyklustage bei den beobachteten Tieren und einem physiologischen Brunstintervall von 21 Tagen. Die beiden vorgestellten Auswertungen beschreiben die Intensität der Brunstbeobachtung. Je gewissenhafter die Dokumentation der Brunstdaten erfolgt, desto aussagekräftiger ist die Brunsterkennungsrate (MANSFELD et al. 1999). Vor der Erstbesamung ablaufende Brunsten werden meist nicht routinemäßig erfasst. Wäre dies der Fall, könnte eine getrennte Analyse der Brunstenerkennung vor und nach der ersten Insemination helfen Schwächen in der Brunstbeobachtung einzugrenzen (BAILEY et al. 1999). HEERSCHKE und NEBEL (1994) unterscheiden Effektivität und Genauigkeit der Brunsterkennung. Die Brunsterkennungseffektivität beschreibt den Anteil der in Brunst gesehenen Tiere an allen zur Brunst anstehenden Tieren. Ursachen für eine niedrige Effektivität liegen nach Ansicht von BOYD (1970) sowie RISCO und LOUIS (1999) vor allem im Nichterkennen von stillbrünstigen Tieren. Das nicht korrekte Erkennen von Brunsten mit der Folge von Besamungen außerhalb des Oestrus vermindert die Konzeptionsrate und damit die Fruchtbarkeitsleistung einer Herde (BOYD 1970, MANSFELD et al. 1999, RISCO und LOUIS 1999).

#### 2.4.2.1.13 Brunstnutzungsrate 21/42/63

Die Brunstnutzungsrate 21/42/63 beschreibt den prozentualen Anteil an Tieren, die innerhalb eines Zeitraums von 21/42/63 Tagen nach Ablauf der FWZ besamt worden sind, an der Gesamtzahl der in diesem Zeitraum sich befindenden Tiere. Mit Hilfe dieses Parameters kann neben der Brunsterkennung und -nutzung auch die Einhaltung der FWZ beurteilt werden (MANSFELD et al. 1999).

## 2.4.2.2 Prospektive Kennzahlen

### 2.4.2.2.1 Erwartete Zwischenkalbezeit

Für Tiere, die am Analysetag nachgewiesenermaßen trächtig sind, wird aus dem Abstand zwischen Kalbung und Konzeption und einer physiologischen, rassespezifischen Trächtigkeitsdauer die voraussichtliche ZKZ ermittelt (METZNER und MANSFELD 1992). FETROW et al. (1990) schlagen eine Berechnung der erwarteten ZKZ unter Einbeziehung noch nicht sicher tragender, sicher nicht tragender und nicht besamter Tiere vor. Für besamte Tiere ohne bisherige Trächtigkeitsdiagnose wird das letzte registrierte Belegungsdatum als Konzeptionsdatum angenommen. Bei Rindern ohne Belegung wird eine Konzeption zehn Tage später als das Analysedatum erwartet. Am Analysetag bereits sicher tragende Tiere werden mit ihrer tatsächlichen GZ in die Auswertung eingeschlossen. Tiere, die sich noch innerhalb der betrieblich festgelegten FWZ befinden, bleiben unberücksichtigt. Die voraussichtliche ZKZ ergibt sich aus der Summe von GZ bzw. erwarteter GZ und einer mittleren Trächtigkeitsdauer von 280 Tagen.

Der Referenzwert für die erwartete ZKZ wird von DE KRUIF et al. (1998) mit maximal 385 Tagen angegeben.

### 2.4.2.2.2 Rastzeit/Minimale Rastzeit

Die Ermittlung der prospektiven RZ bezieht sich ausschließlich auf Tiere, die in ihrer aktuellen Laktation mindestens einmal belegt worden sind. Für die ausgewählten Tiere wird der Mittelwert des Intervalls von letzter Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung bestimmt (MANSFELD et al. 1999). Bei guter Herdenfruchtbarkeit ist eine aktuelle RZ von unter 85 Tagen anzustreben (DE KRUIF et al. 1998).

Für Kühe einer Herde, die nach der letzten Kalbung noch nicht wiederbelegt sind, die die betriebsspezifische FWZ aber überschritten haben, wird eine Brunst mit Belegung am Analysetag angenommen. Es wird von der kürzesten noch möglichen RZ ausgegangen, welche demzufolge als „minimale RZ“ bezeichnet wird. Die Kennzahl dient der Abschätzung des durch verspätete Belegungen entstandenen wirtschaftlichen Verlustes (METZNER und MANSFELD 1992).

#### 2.4.2.2.3 Verzögerungszeit/Minimale Verzögerungszeit

Tiere, die am Analysetag sicher tragend sind, bilden die Berechnungsgrundlage der aktuellen VZ. Aus dem Abstand von Erstbesamung zu erstem Trächtigkeitstag wird der Mittelwert gebildet (MANSFELD et al. 1999). Ein Grenzwert von 18 Tagen soll nach DE KRUIF et al. (1998) nicht überschritten werden.

Die Berechnung der minimalen VZ bezieht sich auf Tiere, die in ihrer aktuellen Laktation mindestens einmal belegt wurden. Es wird die kürzeste noch mögliche VZ für die Einzeltiere angenommen. Liegt bis zum Analysetag noch keine oder nur eine fragliche Trächtigkeitsdiagnose vor, wird die letzte Besamung als erfolgreich angenommen. Ist diese die bisher einzige registrierte Belegung, nimmt die minimale VZ den Wert null an. Für nachweislich nicht tragend gewordene Kühe, wird am Analysetag eine Konzeption angenommen, außer es sind zwischen negativer Trächtigkeitsdiagnose und Analysetag noch eine oder mehrere Belegungen registriert. Eine Verschlechterung der Fruchtbarkeitslage in der Herde schlägt sich frühzeitig in einer Verlängerung der minimalen VZ nieder, da eine negative Beeinflussung dieses Parameters von außen nur durch eine verspätete oder unkorrekte Trächtigkeitsdiagnostik möglich ist (METZNER und MANSFELD 1992).

#### 2.4.2.2.4 Weitere prospektive Fruchtbarkeitskennzahlen

FETROW et al. (1990) berechnen eine voraussichtliche minimale Günstzeit. Als Grundlage dienen tragend bestätigte Tiere mit ihrer tatsächlichen Günstzeit ebenso wie besamte, aber noch nicht auf Trächtigkeit untersuchte Tiere mit ihrem Intervall von Kalbung zu letzter Besamung. Für noch nicht belegte oder nachweislich nicht tragende Tiere wird ein Konzeptionsdatum zehn Tage nach dem Analysedatum angenommen. Die Einteilung der Fruchtbarkeitsparameter nach MANSFELD et al. (1999) sieht keine Berechnung der minimalen GZ vor.

Der prospektive Erstbesamungserfolg, der Besamungsindex, der Trächtigkeitsindex, die prospektive Brunstnutzungsrate 21/42/63 und die prospektive Untergrenze Erstbesamung- erster Trächtigkeitstag beschreiben dieselben Reproduktionsphasen wie die entsprechenden retrospektiven Parameter, beziehen sich aber ausschließlich auf die am Analysetag aktuelle Laktation der Tiere (METZNER und MANSFELD 1992).

### 2.4.2.3 Weitere Fruchtbarkeitskennzahlen

In der Literatur finden sich weitere Fruchtbarkeitskennzahlen, die von MANSFELD et al. (1999) nicht in die Einteilung nach prospektiven und retrospektiven Parametern übernommen wurden.

#### 2.4.2.3.1 Non-Return-Rate

Die Non-Return-Rate (NR) gibt den Anteil der Tiere in Prozent an, die nach Erstbesamung innerhalb eines festgelegten Zeitraums nicht wieder zur Besamung angemeldet werden. Es wird angenommen, dass die Erstbesamung bei diesen Tieren zur Konzeption geführt hat (BERCHTOLD 1982). Die Länge des ausgewerteten Intervalls geben DE KRUIF et al. (1998) mit 65 Tagen an, BERCHTOLD (1982) schätzt 60-90 Tage vor. Je länger das Beobachtungsintervall nach der Erstbesamung gewählt wird, desto mehr nähert sich die NR dem tatsächlichen, durch rektale Trächtigkeitsuntersuchungen bestätigten, Erstbesamungserfolg (BERCHTOLD 1982, BUSCH 1995). Aufgrund einer Differenz von bis zu 15% zwischen NR und effektivem EBE, ist letzterer aufgrund seiner höheren Aussagekraft zu bevorzugen (DE KRUIF et al. 1998). Bedeutung hat dieser Parameter vor allem zur Beurteilung der Besamungsarbeit in Besamungsstationen (BERCHTOLD 1982, BUSCH 1995).

#### 2.4.2.3.2 Zwischenbesamungszeit

Die Zwischenbesamungszeit (ZBZ) ist definiert als mittlerer Abstand zwischen zwei Belegungen. Sie errechnet sich als Quotient aus dem Intervall von erster bis letzter Besamung und der Anzahl der Besamungen minus eins (BACH 1982). Berücksichtigt werden alle registrierten Besamungen unabhängig davon, ob sie zu einer Konzeption geführt haben (BACH 1982, BUSCH 1995). Brunsten, die nicht mit einer Belegung einhergehen, bleiben von der Berechnung ausgeschlossen (MARX 1994).

Die ZBZ gibt Aufschluss über die Effektivität der Brunstbeobachtung. Um diesbezügliche Schwachstellen aufzudecken wird empfohlen, die registrierten Besamungsintervalle nach ihrer Häufigkeit aufzuschlüsseln (BACH 1982, BUSCH 1995).

Eine ZBZ von 30 Tagen im Herdenmittel wird von BACH (1982) als Normwert, von UPHAM (1991) als oberer Grenzwert eingestuft.

### **2.4.3 Die wirtschaftlichen Auswirkungen eines Fruchtbarkeitsprogramms**

Die finanziellen Erlöse eines Milchviehbetriebs resultieren zu über 70% aus dem Verkauf von Milch. Eine Ausweitung der Gewinnspanne ist in erster Linie durch eine Steigerung der Milchproduktion zu erzielen. Neben einem adäquaten Fütterungsmanagement, der Prophylaxe und Kontrolle von leistungsmindernden Erkrankungen und dem Zuchtfortschritt in Richtung Milchleistungssteigerung, trägt vor allem eine gute Reproduktionsleistung der Tiere zur Erhöhung der täglich produzierten Milchmenge bei. FERGUSON und GALLIGAN (1999) begründen dies mit dem Verlauf der Laktationskurve. In den ersten 100 Tagen der Laktation produziert eine Kuh ca. 50% der Milch der Gesamtlaktation und damit auch einen erheblichen Anteil des pro Laktation zu erwartenden Gewinns. Der Wert der in der ersten Laktationshälfte ermolkenen Milch beträgt somit annähernd das Dreifache der später produzierten. Folgerichtig ist der Erlös aus der Milchproduktion umso höher, je kürzer die späte Laktationsphase gehalten wird und je schneller die Tiere in die hochproduktive Frühaktation zurückkehren. Der Zeitraum von Kalbung bis erstem Trächtigkeitstag muss demnach möglichst gering gehalten werden (FETROW et al. 1997). BOSTEDT (1979) gibt zu bedenken, dass Frühbelegungen um die vierte Woche p.p. einen schnellen Abfall der Laktationsleistung bedingen.

Die Länge der ZKZ nimmt wesentlichen Einfluss auf die produzierte Milchmenge. HUIRNE et al. (2002) stellen fest, dass für jeden Tag, den die mittlere ZKZ über die Grenze von 12 Monaten hinausgeht, die jährlich erzeugte durchschnittliche Milchmenge der Herde um 9,1 kg abnimmt. Sie geben aber zu bedenken, dass sich der Fett- und Eiweißgehalt der Milch in der späten Laktationsphase erhöht, was bei Bezahlung der Milch nach Inhaltstoffen eine längere Laktation rechtfertigen kann. FARIN und SLENNING (2001) weisen darauf hin, dass Kühe mit einem kurzen Zwischenkalbeintervall einen größeren Anteil ihrer Lebenszeit in der risikoreichsten Phase des Reproduktionszyklus, dem peripartalen Zeitraum, verbringen und damit die Wahrscheinlichkeit eines finanziellen Mehraufwands durch Erkrankungen oder unerwartete Abgänge steigt.

Einer Verkürzung der ZKZ durch Verringerung der FWZ sind physiologische Grenzen gesetzt. Zu frühe Belegungen verringern die Konzeptionsrate, verbunden mit einem erhöhten Besamungsaufwand und steigenden Besamungskosten. Die im Zuge eines Fruchtbarkeitsprogramms intensivierete Brunstbeobachtung und verringerte Inzidenz reproduktiver Erkrankungen lässt die Besamungskosten dagegen sinken (WILLIAMSON 1986). Der erzielte wirtschaftliche Nutzen aus frühzeitigen Belegungen ist nach Ansicht von KUPFERSCHMIED (1975) ungleich höher als die entstehenden Kosten durch den größeren Besamungsaufwand.

Ein erfolgreiches Fruchtbarkeitsmanagement führt über eine verkürzte Zwischenkalbezeit zu einem kürzeren Generationsintervall. Dies begünstigt zum einen den Zuchtfortschritt und erhöht zugleich die Zahl der pro Jahr geborenen Kälber (FETROW et al. 1997). Männliche Kälber erbringen einen entsprechenden Verkaufserlös, während die weibliche Nachzucht der Remontierung der Herde dient und damit die Zukaufskosten für weibliche Tiere einspart. Unter ausschließlicher Betrachtung des Gewinns aus dem Kälberverkauf ist für Kühe aller Laktationen die kürzeste mögliche ZKZ anzustreben (HUIRNE et al. 2002).

Die im Rahmen eines Fruchtbarkeitsprogramms regelmäßig durchgeführten gynäkologischen Untersuchungen und die Überwachung sensibler Kontrollpunkte im Reproduktionszyklus verringern die Inzidenz reproduktiver Erkrankungen und helfen nicht zyklische Tiere anzusprechen. Dadurch verringert sich die Zahl der aufgrund von Infertilität abgehenden Tiere. Die Folge ist eine längere durchschnittliche Verweildauer der Tiere in der Herde, verbunden mit entsprechender Milchmehrproduktion sowie ein verringerter Remontierungsaufwand. Eine geringe Abgangsrate wirkt sich damit finanziell günstig auf den Betrieb aus (WILLIAMSON 1986, FETROW et al. 1997).

Der tatsächliche Gewinn aus den durchgeführten Maßnahmen zeigt sich frühestens mit der nächsten Kalbung und Laktation. Die zeitliche Verzögerung bringt das Risiko zwischenzeitlich auftretender Verluste, etwa in Form vorzeitiger Abgänge, mit sich (FERGUSON und GALLIGAN 1997). Eine einheitliche Meinung besteht darüber, dass der wirtschaftliche Nutzen eines Bestandsbetreuungsprogramms nicht in Form konkreter Zahlen, sondern nur als Schätzwert zu bestimmen ist (WILLIAMSON 1986, GOODGER et al. 1988, MANSFELD und METZNER 1992, WALTER 1993, CHAMBERLAIN und WASSELL 1994).

### **3. Eigene Untersuchungen**

Computer werden in der ITB vielfach als Hilfsmittel zur Dokumentation und Datenauswertung verwendet. In der nachfolgenden Untersuchung werden vier aktuelle Herden-Computerprogramme unter Betrachtung nachfolgend beschriebener Gesichtspunkte einander gegenübergestellt.

Es wird untersucht, welche Möglichkeiten zur Datenauswertung und Darstellung von Auswertungsergebnissen die Programme für unterschiedliche Kontrollbereiche anbieten. Berücksichtigung finden dabei die Kontrollbereiche, die nach Ansicht von MANSFELD (2001) den Schwerpunkt der ITB darstellen: Reproduktion, Eutergesundheit, Milchproduktion, Allgemeine Gesundheit und Kälberaufzucht. Zusätzlich wird die Fütterung, als ein die genannten Kontrollbereiche wesentlich beeinflussender Faktor in die Betrachtungen integriert.

Der Kontrollbereich „Reproduktion“ wird gesondert herausgegriffen, wobei das Hauptaugenmerk auf der Auswertung von Fruchtbarkeitskennzahlen liegt. Anhand eines Musterdatensatzes werden die Rechenalgorithmen der Kennzahlen ermittelt und einander gegenübergestellt.

Weiterhin wird für jede Programm-Software untersucht, inwieweit sie der Forderung nach der Erstellung von Aktionslisten und Kosten-Nutzen-Analysen, dem Datenaustausch über Schnittstellen, der Integration in eine tierärztliche Praxisverwaltungs-Software und der Erweiterungsfähigkeit nachkommt.

Abschließend werden die in die Programme integrierten Fehler- und Plausibilitätskontrollen durch die Eingabe widersprüchlicher Daten und das Löschen plausibler Daten auf ihre Arbeitsweise und Leistungsfähigkeit getestet.

## **3.1 Material und Methoden**

In jedes Programm wird vor Beginn der Untersuchungen der identische Datensatz eines Musterbetriebs eingelesen. Dieser wird von einer zentralen Rechenstelle übernommen. Weiterhin wird eines der Programme zusätzlich mit einem zweiten Datensatz bestückt, welcher die im Rahmen der Bestandsbetreuung kontinuierlich erfassten Fruchtbarkeits- und Krankheitsdaten desselben Musterbetriebs enthält. Dieser Datensatz wird in der weiteren Untersuchung als „erweiterter“ Datensatz bezeichnet.

### **3.1.1 Der Musterbetrieb**

Die in die Computerprogramme eingelesenen Daten stammen aus einem staatlichen Versuchsgut in Bayern.

Der Tierbestand dieses Betriebs umfasst 107 Milchkühe der Rasse Red-Holstein-Friesian, inklusive weiblicher Nachzucht. Für den Betrieb werden formal zwei Herden geführt, wovon eine konventionell zweimal täglich gemolken wird und die zweite Zugang zu einem Melkroboter hat. Für die Untersuchung der Berechnungsgrundlagen der Reproduktionsparameter werden nur die Daten der konventionell gemolkenen Teilherde verwendet, die Auswertungen der Milchkontrollergebnisse berücksichtigen die Daten des kompletten Tierbestands.

Die tierärztliche Betreuung der Herde erfolgt durch die Gynäkologische und Ambulatorische Tierklinik der Universität München. Es sind Bestandsbesuche in regelmäßigen Abständen festgelegt. Die Verarbeitung der dabei erhobenen Fruchtbarkeits- und Gesundheitsdaten erfolgt im Herdenprogramm „Bovi-Concept“.

### **3.1.2 Der Musterdatensatz**

#### **3.1.2.1 Der Datensatz einer zentralen Rechenstelle**

Die Grundlage für die Gegenüberstellung der Programme bilden die für den Musterbetrieb vom „Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.“ (LKV Bayern) erfassten Daten. Diese werden am 23.10.2003 per E-mail in Form einer ADIS/ADED-Datei zur Verfügung gestellt. Der LKV-Datensatz enthält Besamungs- und Kalbedaten sowie die Ergebnisse der Milchleistungsprüfungen der vergangenen 12 Monate. Für die zum Zeitpunkt der Datenübermittlung bereits vergangenen Laktationen der Tiere beinhaltet der Datensatz nicht die vollständigen Besamungsdaten, sondern nur das für die jeweilige Laktation zutreffende Konzeptionsdatum.

Zum Zeitpunkt der Datensicherung im Oktober 2003 befinden sich 161 Tiere in der betrachteten Teilherde. Diese setzen sich zusammen aus 59 Kühen, 31 bereits besamten Färsen und 71 Jungrindern. Zudem sind die Daten von 94 bereits abgegangenen Tieren enthalten.

#### **3.1.2.2 Der erweiterte Datensatz**

Am 09.09.2003 wird eine Sicherung der an der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik in München in Bovi-Concept gespeicherten Daten des Musterbetriebs angelegt. Der Datensatz enthält neben den regelmäßig übermittelten LKV-Daten auch die im Rahmen der Bestandsbetreuung erfassten Fruchtbarkeits- und Gesundheitsdaten. Darin sind die kompletten Besamungsdaten und die Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchungen bis zum Tag der Datensicherung zugänglich. Der Datensatz beschränkt sich auf die konventionell gemolkene Teilherde.

### 3.1.3 Die verwendete Software

Einen Überblick über die in der vorliegenden Untersuchung verwendete Software gibt Tabelle 3.

**Tabelle 3: In die Untersuchung einbezogene Herden-Computerprogramme**

Programm	Firma/Hersteller	Benutzer
Herde-W/ZMS	dsp-agosoft	Landwirte, Tierärzte
KW-Superkuh	AGROCOM	Landwirte, Tierärzte
InterHerd	AIMS/InterAgri	Tierärzte
BoviConcept	M. Metzner	Tierärzte

Die Programmauswahl gründet sich auf die Verfügbarkeit genormter Schnittstellen für den Datenimport. Im Ausland entwickelte Programme sehen keine Schnittstellen für den Import von Daten aus deutschen Rechenzentren vor.

#### 3.1.3.1 Herde-W/ZMS (dsp-Agrosoft, Paretz)

Die dsp-Agrosoft GmbH wurde 1993 als Tochterunternehmen der Data Service Paretz GmbH und der Agrosoft GmbH Ravensburg gegründet. Das Unternehmen vertreibt Software-Lösungen, die unter Mitwirkung der LKV und landwirtschaftlicher Betriebe von der Data Paretz GmbH entwickelt wurden. Die Programme sind vorwiegend für den Gebrauch durch Landwirte konzipiert und decken laut Hersteller folgende Bereiche ab:

- Produktionstechnologie (Tierhaltung, Ackerbau, Futterwirtschaft),
- Buchhaltung,
- betriebswirtschaftliche Analysen.

Für die Rinderhaltung werden mehrere Programme angeboten, die einzeln oder im Verbund eingesetzt werden können. Dazu gehören:

- Herde-W: Herdenmanagement für Milchviehherden,
- Zuchtmanagementsystem (ZMS): Reproduktionskontrolle,
- Futter-R: Rationsberechnung,
- Hit-Abgleich: Kontrolle der Meldungen an die HIT-Datenbank,
- Herde mobil: integrierte mobile Datenerfassung.

Das Programm Herde-W unterstützt nach Herstellerangaben die Aufgaben der Bestandsführung und Datendokumentation, die Milchleistungsprüfungen, die Besamung und Zuchthygiene, die Überwachung der Tiergesundheit und gewährleistet die Meldeverpflichtungen.

In der vorliegenden Untersuchung wird folgende Software verwendet:

- Vollversion von Herde-W, Version 4.0,
- Vollversion von ZMS, Version 4.1.

Beide Programme greifen auf eine gemeinsame Datenbank zu. Datenänderungen oder Neueingaben müssen daher nicht doppelt vorgenommen werden.

### **3.1.3.2 KW-Superkuh (AGROCOM, Bielefeld)**

Laut Firmeninformation ist AGROCOM GmbH & Co. Agrarsystem KG ein Unternehmen der Claasgruppe. Seit der Firmengründung 1913 in Westfalen etablierte sich Claas zu einem der führenden Hersteller von Landtechnik in Europa. 1994 wurde mit der Entwicklung von AGROCOM, einem elektronischen, satellitengestützten landwirtschaftlichen Informationssystem begonnen, welches zunächst zur Arbeitserleichterung im Bereich Pflanzenbau gedacht war. Im Laufe der Zeit wurden zusätzlich Informationssysteme für die Bereiche Tierhaltung und Betriebsverwaltung entwickelt.

Für die Rinderhaltung stehen drei verschiedene Herdenmanagement-Programme zur Verfügung:

- KW-Superkuh für Milchviehherden,
- KW-Mutterkuh für Mutterkuhherden,
- KW-ProRindPlus für Rindermastbetriebe.

Bei der Betreuung von Milchviehherden ermöglicht KW-Superkuh laut Hersteller:

- Analysen der Milchkontrollergebnisse,
- Analysen des Fruchtbarkeitsgeschehens in der Herde,

- Analysen des Futtermittelsverbrauchs und Rationsberechnungen,
- Erstellung von Arbeitslisten,
- innerbetrieblichen Datenaustausch mit betriebseigenen Prozessrechnern,
- überbetrieblichen Datenaustausch mit den Landeskontrollverbänden.

Für die vorliegende Untersuchung wird KW-Superkuh 6 in der Version 6.12 verwendet.

### **3.1.3.3 InterHerd (AIMS/InterAgri, Altmannstein/Reading)**

InterHerd ist der offizielle Nachfolger des 1986 in deutscher und englischer Zusammenarbeit entwickelten Herdenprogramms „EVA“. Dieses war bereits für den Einsatz auf Mikrocomputern vorgesehen, war aber nicht netzwerkfähig (EWY et al. 1991).

Die Hersteller-Firma AIMS/InterAgri repräsentiert einen Zusammenschluss mehrerer internationaler Unternehmen mit Partnern in Großbritannien, Deutschland, Brasilien und Kolumbien.

InterAgri entwickelt Software für das Tierproduktionsmanagement in:

- Mastbetrieben („InterBeef“),
- Schafbetrieben („InterFlock“),
- Milcherzeugerbetrieben („InterHerd“).

InterHerd wird in über 20 Ländern zur Erleichterung des Herdenmanagements eingesetzt und erfüllt laut Hersteller die Aufgaben der:

- Sicherung von Produktions- und Gesundheitsdaten einzelner Tiere,
- Erstellung täglicher Aktionslisten für Tierarzt und Landwirt,
- Langzeitanalyse von Herdenleistungen,
- ökonomischen Analyse der Tierproduktion und anderer Betriebsteilbereiche mit entsprechenden Vorhersagen.

Eine Version für Landwirte ermöglicht eine kontinuierliche Erfassung der täglich im Betrieb anfallenden Daten und anschließend deren Analyse durch Koppelung an die Programmversion für Tierärzte.

Für die vorliegende Untersuchung wird InterHerd in der Version 2.10.4 vom 01.05.2004 verwendet. Voraussetzung für die volle Funktionsfähigkeit der InterHerd - Software ist die Benutzung eines Schutzsteckers, des sogenannten „dongle“. Erst

das Aufstecken des „dongle“ auf den Druckeranschluss des Computers ermöglicht die uneingeschränkte Nutzung des Programms.

#### **3.1.3.4 Bovi-Concept (M. Metzner, München)**

Bovi-Concept ist ein von Dr. Moritz Metzner entwickeltes und 1990 erstmals installiertes Herden-Computerprogramm für Tierärzte.

Das Programm verarbeitet u. a. Brunst-, Besamungs-, Trächtigkeits-, Kalbe- und Milchleistungsdaten. Es berechnet eine Reihe von Kennzahlen für Einzeltiere und Herde und erstellt Aktionslisten für Landwirt und Tierarzt. Ein besonderes Merkmal ist die Möglichkeit zur exakten, teils grafischen, Erfassung gynäkologischer Befunde und ein umfassender Diagnosenkatalog (METZNER und MERCK 1991).

Bovi-Concept ist ausschließlich als Software für das Betriebssystem DOS verfügbar. Für die vorliegende Untersuchung wird die Version 6.4 des Programms verwendet.

#### **3.1.4 Die Hardware**

Die Programme stellen unterschiedliche Anforderungen an die zu verwendende Hardware. Tabelle 4 gibt eine Übersicht.

Für die Durchführung der Untersuchung werden die Programme auf einem Notebook mit Athlon XP 2000 Prozessor installiert. Das Gerät arbeitet mit dem Betriebssystem Windows XP und verfügt über einen Arbeitsspeicher von 512 MB und einen Festplattenspeicher von 40 GB.

**Tabelle 4: Anforderungen der Programme an die Hardware**

	Herde-W	KW-Superkuh	InterHerd	Bovi-Concept
Betriebssystem	Windows 95, 98 oder NT	Windows 95, 98, 2000, ME oder NT	Windows 95, 98, 2000, ME, NT oder XP	MS-DOS 5.n oder höher; auch auf Windows 3.11 und höher lauffähig
Festplatten-speicher	keine Angabe	ca. 80 MB	15 MB	ca. 40 MB
Arbeitsspeicher	32 MB RAM	mind. 32 MB RAM	32 MB RAM	mind. 4 MB RAM
Prozessor	Pentium	Pentium ab 200 MHz	Pentium	keine Angabe
Grafikkarte	4 MB-Grafikkarte	S-VGA	keine Angabe	keine Angabe
Sonstiges	ISDN/Modem empfohlen	ISDN/Modem empfohlen	dongle	Diskettenlaufwerk

### 3.1.5 Die Installation der Programme

Die Programme Herde-W/ZMS, KW-Superkuh und InterHerd werden als CD zur Verfügung gestellt. Zur Installation wird diese in das CD-ROM-Laufwerk eingelegt und die angezeigten Installationsschritte ausgeführt.

Für Bovi-Concept liegen zwei Installations-Disketten vor. Da es sich hierbei um ein DOS-Programm handelt, bereitet die Installation auf einem Rechner mit Windows-Betriebssystem Schwierigkeiten. Eine Datei des Programms kann nicht automatisch angepasst werden; die Anpassung muss manuell vorgenommen werden. Genaue Erläuterungen zur Vorgehensweise für die einzelnen Windows-Versionen liefert das Handbuch zu Bovi-Concept, für weitere Auskünfte steht der Hersteller zur Verfügung.

### **3.1.6 Die Dateneingabe**

#### **3.1.6.1 Herde-W/ZMS**

Nach Installation wird in „Herde-W“ und „ZMS“ je eine von der Hersteller-Firma per E-mail verschickte Lizenz eingelesen.

Anschließend werden unter dem Menüpunkt „Service→ Einrichten→ Dateneröffnung“ im Programm Herde die LKV-Daten des Musterbetriebs über eine ADIS/ADED Schnittstelle importiert.

#### **3.1.6.2 KW-Superkuh**

Das Programm wird als Demoversion zugestellt, die Freischaltung der Vollversion und die Nutzerregistrierung erfolgt telefonisch bei der Hersteller-Firma. Über den Menüpunkt „Kartei → Betriebe“ wird ein neuer Betrieb angelegt. In diesen werden nach Anwählen des Programmpunkts „Kartei → Import“ über die Importschnittstelle „ADR 2003“ die Daten des Musterbetriebs eingelesen. Über einen Filter können nach Bedarf gezielt Daten zum Import ausgewählt werden, wie z.B. Kalbe- oder Besamungsdaten. Abschließend wird ein Protokoll mit Angabe der, während des Imports aufgetretenen Fehler erstellt.

#### **3.1.6.3 InterHerd**

Zu Beginn wird in InterHerd ein neuer Betrieb angelegt. Dazu wählt man nach Start des Programms „Datei→ neu“ und legt hier die Betriebsstammdaten fest. Für den Datenimport wird unter „Datei→ Import“ das Format bzw. die Quelle der zu importierenden Daten ausgewählt, in diesem Fall „ADIS“ zum Import der LKV-Daten.

#### **3.1.6.4 Bovi-Concept**

Nach Installation des Programms werden in Bovi-Concept zwei neue Betriebe angelegt. In einen Betrieb werden die Daten zurückgeladen, die aus Bovi-Concept an der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik in München gesichert wurden. Dies gelingt nach Einlegen der entsprechenden Diskette und Anwählen des Menüpunkts „Dienstprogramme→Daten sichern/zurückladen“. Zu beachten ist dabei, dass

die Nummer des neuangelegten Betriebs mit derjenigen der gesicherten Datei identisch sein muss.

Der Import der LKV-Daten gelingt in Bovi-Concept nicht vollständig. Für vergangene Laktationen werden nur die Kalbedaten, nicht die Konzeptionsdaten übernommen.

### **3.1.7 Die Ergänzung der eingegebenen Daten**

#### **3.1.7.1 Trächtigkeitsuntersuchungen**

Die in die Programme eingelesenen LKV-Daten umfassen die Stammdaten der Einzeltiere inklusive Besamungs- und Abkalbedaten. Informationen zu Trächtigkeitsuntersuchungen werden vom LKV nicht erfasst. Gerade für die Berechnung prospektiver Parameter ist jedoch eine Aussage bezüglich des aktuellen Trächtigkeitsstatus notwendig. Für zurückliegende Laktationen mit abschließend registrierter Kalbung kann auch ohne registrierte Trächtigkeitsdiagnose eine Konzeption aus der vorausgegangenen letzten Besamung angenommen werden.

Datum und Ergebnis der aktuellen Trächtigkeitsuntersuchungen werden aus dem erweiterten Bovi-Concept-Datensatz des Musterbetriebs ermittelt und manuell in den einzelnen Programmen ergänzt:

- von 31 besamten Färsen sind 19 Tiere sicher tragend, ein Tier sicher nicht tragend, zwei Tiere mit Ovarialzysten diagnostiziert und neun Tiere ohne bisherige Trächtigkeitsdiagnose,
- von 46 besamten Kühen sind 35 sicher tragend, zwei Tiere sicher nicht tragend, und neun nicht auf Trächtigkeit untersucht. 13 Kühe sind bis zum Tag der Datenübermittlung durch den LKV noch nicht in Brunst gesehen worden.

#### **3.1.7.2 Abgangsdaten**

Teilweise werden die Abgangsdaten der am 23.10.2003 nicht mehr im Bestand vorhandenen Tiere unvollständig in die Programme importiert. Dies trifft zu für Herde-W, KW-Superkuh und Bovi-Concept. In InterHerd sind die Abgangsdaten nach Import zugänglich. Die Liste der abgegangenen Tiere wird hier gesondert aufgerufen und die entsprechenden Daten der 94 Abgänge manuell in die einzelnen Programme übertragen.

### **3.1.8 Die vergleichende Untersuchung der Herden-Computerprogramme**

#### **3.1.8.1 Auswertungsmöglichkeiten in verschiedenen Kontrollbereichen**

Die Programme berücksichtigen in ihren Analysen unterschiedliche Tiergruppen, selektieren Tierdaten nach verschiedenen Gesichtspunkten und bedienen sich variabler Darstellungsformen für die Ergebnisse.

Es soll für die Kontrollbereiche „Allgemeine Gesundheit“, „Eutergesundheit“, „Milchproduktion“, „Fütterung“ und „Kälber“ vergleichend beschrieben werden:

- welche Auswertungen von den Programmen vorgesehen sind,
- auf welche Zeiträume bzw. Tiergruppen sich die Analysen beziehen,
- welche Variationsmöglichkeiten innerhalb der Auswertungen bestehen,
- ob die Ergebnisse tabellarisch oder grafisch (Kurve, Punktwolke etc.) dargestellt werden.

Die Aspekte der Eutergesundheit werden in der vorliegenden Arbeit aus Gründen der Übersichtlichkeit separat vom Kontrollbereich „Milchproduktion“ behandelt.

Der Kontrollbereich „Reproduktion“ wird einer gesonderten Betrachtung unterzogen.

#### **3.1.8.2 Analyse der Reproduktionsparameter**

##### **3.1.8.2.1 Auswertungsmöglichkeiten**

Für den Kontrollbereich „Reproduktion“ werden die in den Programmen vorgesehenen Auswertungsmöglichkeiten und die Darstellungsformen für Reproduktionsparameter einander gegenübergestellt.

##### **3.1.8.2.2 Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse**

In jedem Programm werden für die Musterherde retro- und prospektive Fruchtbarkeitsparameter berechnet. Zur Schaffung einer gemeinsamen Vergleichsgrundlage werden retrospektive Auswertungen einheitlich für den Zeitraum vom 01.06.2002 bis zum 31.05.2003 durchgeführt, während prospektive Analysen sich auf den 23.10.2003 als Analysetag beziehen.

Die Daten für die Berechnung stammen aus dem vom LKV Bayern übernommenen Musterdatensatz bzw. in Bovi-Concept zusätzlich aus dem erweiterten Datensatz der Universität München.

Anhand der Daten des Musterbetriebs werden in jedem Programm die nachfolgend aufgeführten Parameter berechnet, soweit deren Auswertung dort vorgesehen ist:

- retrospektive Parameter:  
Zwischenkalbezeit (ZKZ), Rastzeit (RZ), Gützeit (GZ), Verzögerungszeit (VZ), Besamungsindex (BI), Erstbesamungsindex (EBI), Erstbesamungserfolg (EBE), Trächtigkeitsindex (TI), Trächtigkeitsrate (TR), Untergrenze Erstbelegung- erster Trächtigkeitstag (UG1BK), Brunsterkennungsrate und Brunstnutzungsrate 21/42/63.
- prospektive Parameter:  
erwartete Zwischenkalbezeit, realisierte und minimale Rastzeit, realisierte und minimale Verzögerungszeit, Besamungsindex, Erstbesamungsindex, Erstbesamungserfolg, Trächtigkeitsindex, Untergrenze Erstbelegung- erster Trächtigkeitstag, Brunsterkennungsrate und Brunstnutzungsrate 21/42/63.
- weitere Parameter:  
Non-Return-Rate (NR), Zwischenbesamungszeit (ZBZ).

Bei der Ermittlung der Berechnungsgrundlage werden für jeden Parameter in jedem Programm identische Fragestellungen eruiert. Überprüft werden:

- die Auswahlkriterien für die zur Analyse zugelassenen Tiere,
- die Berechnungsweise der Parameter,
- der Umgang mit den Daten abgegangener Tiere,
- der Umgang mit Abortdaten,
- Besonderheiten zu berücksichtigten Besamungen,
- allgemein beobachtete Besonderheiten bei den Berechnungen.

Nicht für alle diese Fragestellungen ist das entsprechende Datenmaterial im Musterdatensatz enthalten. Soll z.B. die Berücksichtigung von Abortdaten bei der Berechnung einer Kennzahl überprüft werden, muss der Datensatz eines Tiers entsprechend manuell angepasst werden. Nach Überprüfung der jeweiligen Fragestellung wird die Änderung in der Tierkartei rückgängig gemacht. Die Möglichkeit dazu ist in allen Programmen gegeben.

Die von den Programmen berechneten Parameterwerte werden abschließend einander gegenübergestellt und Ursachen für eventuelle Differenzen ermittelt. Der Vergleich der vom LKV-Datensatz gelieferten Ergebnisse mit den entsprechenden Parameterwerten aus dem erweiterten Datensatz soll zu einer Beurteilung der Qualität des „Erstdatensatzes“ des Rechenzentrums führen.

### **3.1.8.3 Inhalte und Gestaltungsmöglichkeiten der Aktionslisten**

Aktionslisten stellen für Landwirt und Tierarzt eine wertvolle Hilfe zur Organisation des Arbeitsablaufs dar. Es soll überprüft werden, welche Inhalte die betrachteten Programme für ihre Aktionslisten vorsehen und welche Variationsmöglichkeiten dem Benutzer bei der Erstellung der Listen gegeben werden.

### **3.1.8.4 Betriebswirtschaftliche Auswertungen**

Die im Rahmen eines Bestandsbetreuungsprogramms durchgeführten Maßnahmen an Tieren oder Änderungen im Herdenmanagement können das betriebswirtschaftliche Ergebnis sowohl positiv als auch negativ beeinflussen. Um den ökonomischen Einfluss bestmöglich abschätzen zu können, müssen relevante Daten umfassend dokumentiert und entsprechend ausgewertet werden. Für die Programme wird geprüft, in wieweit sie die Erfassung von wirtschaftlichen Daten vorsehen und diese für Kosten-Nutzen-Analysen heranziehen.

### **3.1.8.5 Tierärztliche Praxisverwaltung**

Im Fall einer Integration des Herden-Computerprogramms in eine tierärztliche Praxisverwaltungs-Software können die, im Rahmen der Bestandsbetreuung erfassten Daten direkt für die Erstellung von Rechnungen oder für die Aktualisierung des Arzneimittelbestands verwendet werden.

Für die in der Untersuchung verwendeten Programme soll geprüft werden, inwieweit sie für die Ausführung von Praxisverwaltungsaufgaben konzipiert sind, bzw. ob sie an ein externes Praxisverwaltungsprogramm angekoppelt werden können.

### **3.1.8.6 Schnittstellen**

Der Datentransfer zwischen verschiedenen EDV-Systemen erfolgt über entsprechende Schnittstellen. Diese sind auf das Format der zu übermittelnden Daten konfiguriert.

Es wird überprüft, zu welchen übergeordneten Organisationen und Herden-Computerprogrammen die untersuchten Programme Schnittstellen unterstützen. Weiterhin werden die Möglichkeiten einer Koppelung an Prozessrechner und mobile Datenträger geprüft.

### **3.1.8.7 Erweiterungsmöglichkeiten**

Es wird überprüft, ob die Programme für die Koppelung an Erweiterungsmodule konzipiert sind bzw. auf welche Betriebsbereiche sich eventuelle Erweiterungsmöglichkeiten erstrecken.

### **3.1.8.8 Plausibilitäts- und Fehlerkontrollen**

In allen Programmen werden Tierdaten so manipuliert, dass nicht plausible Daten entstehen. Dazu werden entweder widersprüchlicher Daten eingegeben oder bereits gespeicherte plausible Daten gelöscht.

#### **3.1.8.8.1 Eingabe nicht plausibler Daten**

Für die manipulierten Daten wird überprüft, ob die Programme deren Eingabe zulassen, ob die betreffenden Daten in Auswertungen weiterverwendet werden und ob die Dateneingabe rückgängig gemacht werden kann.

Die für die Untersuchung durchgeführten Datenmanipulationen sind im Folgenden beschrieben:

- Belegung am Tag der Abkalbung

Tier 561

aktueller Reproduktionsstatus: erste Kalbung am 16.07.2003

bisher keine Besamung in Laktation eins

durchgeführte Manipulation: Eingabe einer Besamung am 16.07.2003

- Belegung bei bestehender Trächtigkeit

Tier 536

aktueller Reproduktionsstatus: erste Kalbung am 10.02.2003

Besamung am 15.05.2003

TU am 23.06.2003, Ergebnis positiv

durchgeführte Manipulation: Eingabe einer Besamung am 23.07.2003

- Belegung eines trächtigen Tiers in der Trockenstehphase

Tier 473

aktueller Reproduktionsstatus: zweite Kalbung am 26.10.2002

Erstbesamung am 25.12.2002

Zweitbesamung am 31.01.2003

TU am 07.03.2003, Ergebnis positiv

trockengestellt am 28.09.2003

durchgeführte Manipulation: Eingabe einer Besamung am 28.10.2003

- Abkalbung 30 Tage post partum

Tier 573

aktueller Reproduktionsstatus: erste Kalbung am 03.09.2003

keine nachfolgende Besamung

durchgeführte Manipulation: Eingabe einer Kalbung am 03.10.2003

- Positive Trächtigkeitsdiagnose ohne vorausgehende Belegung

Tier 531

aktueller Reproduktionsstatus: zweite Kalbung am 14.10.2003

keine nachfolgende Besamung

durchgeführte Manipulation: Eingabe einer positiven TU am 14.11.2003

- Trockenstellen einer nicht trächtigen Kuh

Tier 525

aktueller Reproduktionsstatus: erste Kalbung am 05.03.2003

keine nachfolgende Besamung

durchgeführte Manipulation: Trockenstellen am 04.04.2003

- Trockenstellen einer Färs

Tier 95206

aktueller Reproduktionsstatus: Besamung am 31.05.2003

TU am 17.07.2003, Ergebnis positiv

durchgeführte Manipulation: Trockenstellen am 26.01.2004

### 3.1.8.8.2 Löschen plausibler Daten

Bei ausgewählten Tieren werden Fruchtbarkeitsereignisse gezielt gelöscht. Es wird geprüft, welche Stornierungen zugelassen werden und welche Auswirkungen auf vorausgehende oder nachfolgende Fruchtbarkeits- und Krankheitsereignisse sowie Milchleistungsdaten entstehen. Die durchgeführten Manipulationen sind im Folgenden beschrieben:

- Löschen einer Abkalbung

Tier 505

aktueller Reproduktionsstatus: vierte Kalbung am 01.12.2002

Besamung am 13.02.2003

TU am 26.03.2003, Ergebnis positiv

durchgeführte Manipulation: Löschen der vierten Kalbung

- Löschen der Belegung, die zur Konzeption geführt hat, bei bestehender Trächtigkeit

Tier 475

aktueller Reproduktionsstatus: zweite Kalbung am 10.05.2003

Besamung am 29.07.2003

TU am 29.08.2003, Ergebnis positiv

durchgeführte Manipulation: Löschen der Besamung

- Löschen der positiven Trächtigkeitsdiagnose bei einem tragenden und trockenstehenden Tier

Tier 521

aktueller Reproduktionsstatus: erste Kalbung am 08.09.2003

Erstbesamung am 28.11.2002

Zweitbesamung am 16.01.2003

TU am 17.02.2003, Ergebnis positiv

trockengestellt am 13.09.2003

durchgeführte Manipulation: Löschen der TU und des TU-Ergebnisses

Im Anschluss an die Manipulationen wird geprüft, welche Korrekturmöglichkeiten die Programme für fälschlicherweise gelöschte Daten vorsehen.

## **4. Ergebnisse**

### **4.1 Auswertungsmöglichkeiten in verschiedenen Kontrollbereichen**

#### **4.1.1 Kontrollbereich Allgemeine Gesundheit**

Für den Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ werden die Programme auf den Umfang und Aufbau ihrer Diagnosenkataloge und die Möglichkeiten zur Analyse von Krankheits- und Abgangsdaten untersucht.

##### **4.1.1.1 Herde-W/ZMS**

###### **4.1.1.1.1 Diagnosenkatalog**

Herde-W enthält einen zentralen Diagnosenkatalog. Aus diesem werden durch den Anwender Krankheitskategorien und zugehörige Diagnosen ausgewählt und in einen betrieblichen Diagnosenkatalog übernommen. Eine Übersicht über den zentralen Diagnosenkatalog gibt Tabelle 5.

Die in dem zentralen Katalog aufgeführten Diagnosen sind an einen Zahlenschlüssel gebunden. Dieser wird mit der jeweiligen Diagnose in den betrieblichen Katalog übernommen. Die Benennung der Diagnosen kann durch den Benutzer individuell verändert werden. Der betriebliche Diagnosenkatalog ist in vorgegebene Erkrankungskategorien eingeteilt, um z.B. die Datenübernahme durch ZMS zu erleichtern. Diese Kategorien umfassen Bewegungsapparat, Euter, Fruchtbarkeitsstörungen, Parasitosen, Infektionskrankheiten und Tierseuchen, Stoffwechselstörungen und sonstige Erkrankungen. Benutzerspezifische Erweiterungen des Diagnosenkatalogs sind möglich.

Behandlungsmaßnahmen und Therapien sind durch den Benutzer zu definieren und den entsprechenden Krankheitskategorien zuzuordnen. Die Ausgabe der Behandlungsmöglichkeiten erfolgt in einer separaten Liste.

**Tabelle 5: Diagnosenkatalog in Herde-W**

Kategorie	Diagnosegruppen
Organkrankheiten	Haut, Körperwand, Hörner, Lymphapparat, Zirkulationsapparat, Respirationsapparat, Digestionsapparat, harnableitende Wege, Bewegungsapparat, Klauen
Fortpflanzungsstörungen des weiblichen Rindes	Geschlechtsorgane, Gravidität, Geburt, nachgeburtliche Rückbildungsphase, Sterilität
Fortpflanzungsstörungen des männlichen Rindes	Erbkrankheiten, Missbildungen, Verletzungen, Tumore, Präputium, Penis, Hoden, Nebenhoden, Skrotum, Impotentia
Infektionskrankheiten	Prionenerkrankungen, bakterielle Infektionen, virale Infektionen, Mykosen, Mykotoxikosen
Parasitosen	Protozoen, Helminthen, Arthropoden
Stoffwechsel- und Mangelkrankungen	Energie-, Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel, Eiweißstoffwechsel, Mengenelementhaushalt, Vitaminhaushalt
Vergiftungen	Futterinhalts- und Futterzusatzstoffe, Metalle und Halbmetalle, Arzneimittel, Desinfektionsmittel, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, pflanzliche Gifte und Giftpflanzen, tierische Gifte und Gifttiere, Industrieschadstoffe
Verhaltensstörungen	Scheinsaugen, Euter- und Milchsaugen, Zungenschlagen und Zungenrollen, Harntrinken, Lecksucht, Schläger

Für die Diagnosen sind keine Folgeereignisse einstellbar, die zu einem automatischen Aufruf in der Aktionsliste führen würden. Nachaufrufe sind nach Diagnosestellung für jedes Einzeltier gesondert festzulegen.

#### 4.1.1.1.2 Analyse der Erkrankungen

Im Menüpunkt „Analyse-Erkrankungen“ werden die über einen einstellbaren Zeitraum registrierten Diagnosen angezeigt. Vor der Auswertung sind die zu berücksichtigenden Krankheitskategorien bzw. Organsysteme auszuwählen. Die Darstellung erfolgt tabellarisch unter Angabe der Diagnosen je Einzeltier. Die eingeleiteten Behandlungen und die Kosten der Erkrankung werden mit aufgeführt. Eine Auswertung der Erkrankungshäufigkeiten ist nicht integriert.

#### 4.1.1.1.3 Analyse der Abgänge

Herde-W/ZMS stellt folgende Abgangsgründe zur Auswahl:

- Erkrankungen, wie Klauen-, Gliedmaßenerkrankungen, Eutererkrankungen, Unfruchtbarkeit und sonstige Erkrankungen,
- andere Gründe, wie Verkauf zur Zucht, Alter, geringe Leistung, schlechte Melkbarkeit.

Es können weitere betriebsspezifische Abgangsgründe ergänzt werden.

Unter „Analyse-Abgang“ werden die innerhalb eines einstellbaren Zeitraums abgegangenen Tiere tabellarisch, unter Angabe des Abgangsgrundes aufgelistet. Wahlweise kann eine Summenauswertung erstellt werden, welche die Tierzahl pro Abgangsgrund ausweist.

#### 4.1.1.2 KW-Superkuh

##### 4.1.1.2.1 Diagnosenkatalog

In KW-Superkuh sind Erkrankungen, Diagnosen und Behandlungsmaßnahmen vom Benutzer zu definieren und werden in dem Verzeichnis „Behandlungen und Diagnosen“ abgelegt. Ein vorgegebener Diagnosenkatalog ist nicht zugänglich. Eingegebene Diagnosen führen nicht automatisch zu einem Nachaufruf in den Arbeitslisten. Ein entsprechender Kontrollaufruf muss für jedes Tier nach Diagnosestellung terminiert werden.

##### 4.1.1.2.2 Analyse der Erkrankungen

Auswertungen werden in KW-Superkuh generell anhand vorgegebener Standardlisten oder in selbst erstellten „Eigenen Listen“ vorgenommen. Die in den Eigenen Listen berücksichtigten Auswertungskriterien werden einem vorgegebenen Katalog entnommen. Die Tierausswahl für alle Auswertungen obliegt dem Benutzer. Folgende Tiergruppen können beliebig kombiniert werden:

- Kühe, Färsen, weibliche Rinder, Deckbullen, Besamungsbullen, männliche Rinder,
- tragend, besamt, güst, trocken,
- nur melkende Tiere,
- nur Abgänge.

Die Auswertung von Erkrankungen erfolgt in Standardlisten und Eigenen Listen.

- Standardlisten

In der Liste „Behandlungsübersicht“ werden für jede im Diagnosenkatalog festgelegte Erkrankung und Diagnose die Anzahl und Identität der betroffenen Tiere sowie die zugehörigen Wartezeiten und Behandlungskosten aufgeführt. Der Analysezeitraum kann individuell eingestellt werden. Die Summen der betroffenen Tiere und der entstandenen Kosten werden für jede Diagnose abschließend berechnet.

Eine zweite Standardliste, die „Behandlungs- und Medikamentenübersicht“, gibt darüber hinaus die Bezeichnung und Dosierung der eingesetzten Medikamente an.

Die Standardlisten „Verteilung der Behandlungsarten“ und „Verteilung der Behandlungen“ weisen für einen einstellbaren Analysezeitraum die je Einzeltier registrierten

Diagnosen auf. Die Aufschlüsselung erfolgt in der erstgenannten Liste nach Diagnosen und in der zweiten nach Tieridentitäten. Entgegen der Bezeichnung der Listen kommen nicht Behandlungen, sondern Erkrankungen und Diagnosen zur Auswertung.

- Eigene Listen

Die Analyse von Gesundheitsdaten ist auch in Eigenen Listen nach benutzerspezifischen Vorgaben möglich. Die Erstellung der Listen erfolgt anhand der folgenden Auswahlkriterien:

- letzte, vorletzte und vorvorletzte Behandlung, mit den entsprechenden Daten zu Behandlungsart, -datum, -kosten, Medikamenteneinsatz usw.,
- analoge Angaben zu Euterbehandlungen, Klauenbehandlungen, geburtshilflichen Maßnahmen, Prophylaxemaßnahmen, Behandlungen von Stoffwechsel-, Verdauungs- und Fruchtbarkeitsstörungen.

Die in den entsprechenden Analysen ermittelten Daten werden den betroffenen Einzeltieren in einer Tabelle zugeordnet.

#### 4.1.1.2.3 Analyse der Abgänge

KW-Superkuh bietet sieben festgelegte Abgangsarten zur Auswahl an: Verkauf zur Zucht, Verkauf zur Mast, Verendung, Tötung, Normalschlachtung, Hausschlachtung und Umsetzung. Die Gründe für die Abgänge innerhalb dieser Gruppen können vom Benutzer selbst definiert werden.

In den Standardlisten werden Abgangsarten und -gründe tabellarisch ausgewertet, indem die jeweils betroffene Anzahl abgegangener Tiere angegeben wird. Die ermittelten Werte werden nach Abgangsgründen und Abgangsarten getrennt in einer Grafik wiedergegeben.

### 4.1.1.3 InterHerd

#### 4.1.1.3.1 Diagnosenkatalog

InterHerd bietet eine Ereignis- und Maßnahmenliste. Aus dieser können durchzuführende Maßnahmen, wie Besamung oder Trächtigkeitsuntersuchung, und auftretende Ereignisse, wie Kalbungen oder Erkrankungen, ausgewählt werden. Die Ereignistypen sind im Programm fest verankert, ihre Definition obliegt dem Benutzer. Beispiele (alphabetisch geordnet) für Ereignistypen in InterHerd sind:

- Abort, Absetzen, Ausmerzen,
- Beobachtung/Behandlung, Besamung, Brunst,
- Embryotransfer,
- Kalbung, Kastration, keine Brunst beobachtet,
- Laktationsbeginn, Lahmheit,
- Mastitis, Milchfieber,
- Nachgeburtverhalten, nicht tragend geworden,
- Scheidenausfluß, Stoffwechselstörung,
- Tod, Trächtigkeitsuntersuchung, Trockenstellen,
- Wartezeit Beginn/Ende, Weidetetanie.

Eine Erkrankung beschreibt ein „Ereignis“. Dieses ist einem der vorgegebenen Ereignistypen zuzuordnen. Das Ereignis wird durch „Ergebnisse“ und „Kategorien“ näher bestimmt. Die Ergebnisse beschreiben meist klinisch erhobene Befunde. Die Kategorien erlauben eine Unterteilung des Ereignisses nach Ätiologie, Erkrankungsform, Lokalisation etc..

Für jedes neu angelegte Ereignis ist ein Buchstabencode zu definieren, unter welchem die Diagnose in der Ereignisliste geführt wird.

Das folgende Beispiel beschreibt einen Vorschlag zur Aufnahme von „Kälberkrankheiten“ in die Ereignisliste:

- Ereignistyp: Beobachtungen/Behandlungen
  - Ereignis: Kälberkrankheiten
  - Ereigniscode: KALB
  - Ergebnis: Allgemeinbefinden gestört/ungestört, Exsikkose etc.
  - Kategorien: Durchfall, Bronchopneumonie, Asphyxie etc.

In der Ereignisliste erscheint daraufhin der Code „KALB“, nach dessen Anwahl aus den verschiedenen Kategorien gewählt werden kann. In der Definition von Ereignissen eröffnet sich dem Benutzer eine Vielzahl von Möglichkeiten. So könnte im genannten Beispiel auch eine konkrete Kälberkrankheit als Ereignis ausgewählt und durch Ergebnisse und Kategorien näher definiert werden.

Für jedes Ereignis können Folgeereignisse bestimmt und deren Terminierung nach betriebsspezifischen Vorstellungen festgelegt werden. Ereignisse, die in eine vom Benutzer festgelegte FWZ fallen, werden erst nach deren Ablauf in den betreffenden Tierkarteien und der Aktionsliste aufgerufen.

#### 4.1.1.3.2 Analyse der Erkrankungen

Krankheitsereignisse kommen unter den Menüpunkten „Überblick über Tiergesundheit, -fruchtbarkeit und -produktion“ und „Gesundheits- und Fruchtbarkeitsereignisse“ und angegliederten Unterpunkten zur Auswertung.

- Überblick über Tiergesundheit, -fruchtbarkeit und -produktion

Für den aktuellen Tierbestand werden die Zahl der von einer Erkrankung betroffenen Tiere bzw. die Krankheitsfälle pro Tier angegeben. Es werden nur Ereignistypen ausgewertet, eine Konkretisierung nach Kategorien findet nicht statt. Die Tiere können in eine Vielzahl von Auswertungsgruppen eingeteilt werden, z.B. getrennt nach Laktationsnummer, nach Alter, nach Gehalt an Milch Inhaltsstoffen, nach dem Zeitpunkt der ersten Brunst, nach Geburtsgewicht, nach Herkunft usw..

Aus der tabellarischen Darstellung kann für jedes berücksichtigte Tier auf die entsprechende Laktationskurve zugegriffen werden. Die Verteilung des ausgewerteten Ereignistyps auf die verschiedenen Tiergruppen kann in einem Säulendiagramm eingesehen werden.

- Gesundheits- und Fruchtbarkeitsereignisse

##### a) „Analyse Gesundheit“

Die Auswertung der Gesundheitssituation berücksichtigt vergangene Ereignisse innerhalb einer gewählten Tiergruppe (Kühe, Zuchtfärsen etc.) rückblickend bis zu einem einstellbaren Datum. Die auszuwertenden Ereignisse und Erkrankungen sind der Ereignisliste zu entnehmen.

Die Analyse der Ereignisse kann allgemein oder nach Kategorien und Ergebnissen aufgeschlüsselt erfolgen. Analysiert werden die Daten des aktuellen bzw. des vorausgegangenen Monats, des aktuellen und des vorausgegangenen Quartals sowie des vor einem Jahr aktuellen Quartals.

Es wird die Zahl an Tieren ermittelt, für die das gewählte Ereignis in den genannten Zeitabschnitten eingetreten ist. Weiterhin wird die Inzidenz des Auftretens der einzelnen Kategorien bestimmt. Um eine Vergleichbarkeit unabhängig von der Herdenpopulation in den unterschiedlichen Zeiträumen zu erreichen, wird die Krankheitsinzidenz nicht auf Grundlage der absoluten Tierzahl berechnet, sondern bezogen auf die Anzahl an Tagen, an denen für das einzelne Tier ein Risiko zur Erkrankung bestanden hat. Treten beispielsweise in einer Herde mit 150 Kühen im März 13 Fälle von Hypokalzämie auf, so beträgt die Krankheitsinzidenz 8,7%/100 Tiere. Diese Inzidenzrate bezieht sich auf die Tierpopulation im betrachteten Monat, nicht aber auf den zum Analysetag aktuellen Tierbestand. Ein Vergleich von Inzidenzraten zu verschiedenen Zeitpunkten ist damit weder innerbetrieblich noch zwischen verschiedenen Betrieben möglich. Die Zahl der Hypokalzämiefälle im ausgewerteten Zeitraum wird deshalb auf 100 Kuhjahre hochgerechnet, wobei ein Kuhjahr mit 365 Tagen veranschlagt ist. Im genannten Beispiel treten 13 Krankheitsfälle in 31 Tagen (Monat März) auf, entsprechend 153,1 Fälle/365 Tage. Für die Umrechnung auf 100 Kuhjahre wird dieser Wert im angeführten Beispiel durch 150 dividiert und mit 100 multipliziert. Die Inzidenz für Milchfieber beträgt demzufolge 102,0%. Diese Berechnungsweise trägt der Tatsache Rechnung, dass durch Tiere, die sich weniger als zwölf Monate im Bestand befinden, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Hypokalzämie verringert wird.

#### b) „Analyse Maßnahmen/Ereignisse“

Für einen einstellbaren Analysezeitraum können alle in der Ereignis- und Maßnahmenliste angeführten Punkte ausgewertet werden. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt pro Monat wahlweise:

- als Ereignisliste, unter Angabe der betroffenen Einzeltiere, des Ergebnisses und der Kategorie,
- als absolute Zahl sortiert nach Ergebnis bzw. Kategorie,
- als monatliche Inzidenz angegeben für die verschiedenen Ergebnisse bzw. Kategorien.

Die zugrunde gelegte Tierpopulation kann nach Alter sowie Reproduktions- und Laktationsstatus ausgewählt werden (Abb. 2).

40122 - Hier klicken, um Herde(n) auszuwählen

Zurück  **b** **c**

**Maßnahme/Ereignis**

Maßn./Ereignis **MAS Mastitis** Von **01.04.2003** Zeitraum der Analyse (Monate) **1**

**a** ▶ Mindestzeitraum (Tage) für neuen Fall **0** bis **23.10.2003**

**Risikopopulation**

**d** Alter (Tage)  bis  Laktation **1** bis **5** Tage nach Kalbung  bis

Geschlecht/Typ

Weibliche Zuchttiere  
 Andere weibliche Tiere  
 Männliche Zuchttiere  
 Andere männliche Tiere

Abgesetzt/nicht abgesetzt

Nicht abgesetzt  
 Abgesetzt

Reproduktionsstatus

Nicht in Brunst gesehen  
 In Brunst, nicht besamt  
 Besamt, nicht tragend  
 Tragend

Laktationsstatus

Saugkalb  
 In Milch+Kalb bei Fuß  
 In Milch  
 Trocken

5 Maßnahmen **e**  
 58,56 Tierjahre  
 0,0854 Maßnahmen/Tierjahr

Ergebnisbildschirm

Ereignisliste  Anz. n. Ergebnissen  Inzidenz n. Ergebnissen  
 Saisonale Analyse  Anz. n. Kategorie  Inzidenz n. Kategorie

Ergebnis	Insgesamt	01.04.2003- 30.04.2003	01.05.2003- 31.05.2003	01.06.2003- 30.06.2003	01.07.2003- 31.07.2003	01.08.2003- 31.08.2003	01.09.2003- 30.09.2003	01.10.2003- 31.10.2003
Insgesamt	0,0854	0,0000	0,1057	0,2233	0,0000	0,1140	0,1182	0,0000
Allgembef. ungestört	0,0854	0,0000	0,1057	0,2233	0,0000	0,1140	0,1182	0,0000
Allgembef. gestört	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

**Abbildung 2: Auswertung „Maßnahmen/Ereignisinzidenz“ in InterHerd**

Das Beispiel zeigt die Auswertung für das Ereignis „Mastitis“. Durch den Benutzer einstellbar ist der Mindestzeitraum, der zwischen aufeinanderfolgenden Ereignissen derselben Art liegen muss, um diese als separate Ereignisse zu werten (a), der Analysezeitraum (b), die Zeitintervalle, in die der gesamte zu analysierende Zeitraum in der Ergebnisdarstellung aufgeteilt werden kann (c) und die Kriterien für die ausgewertete Tiergruppe (d). Inzidenzen werden als Anzahl der Ereignisse pro Tierjahr ermittelt (e).

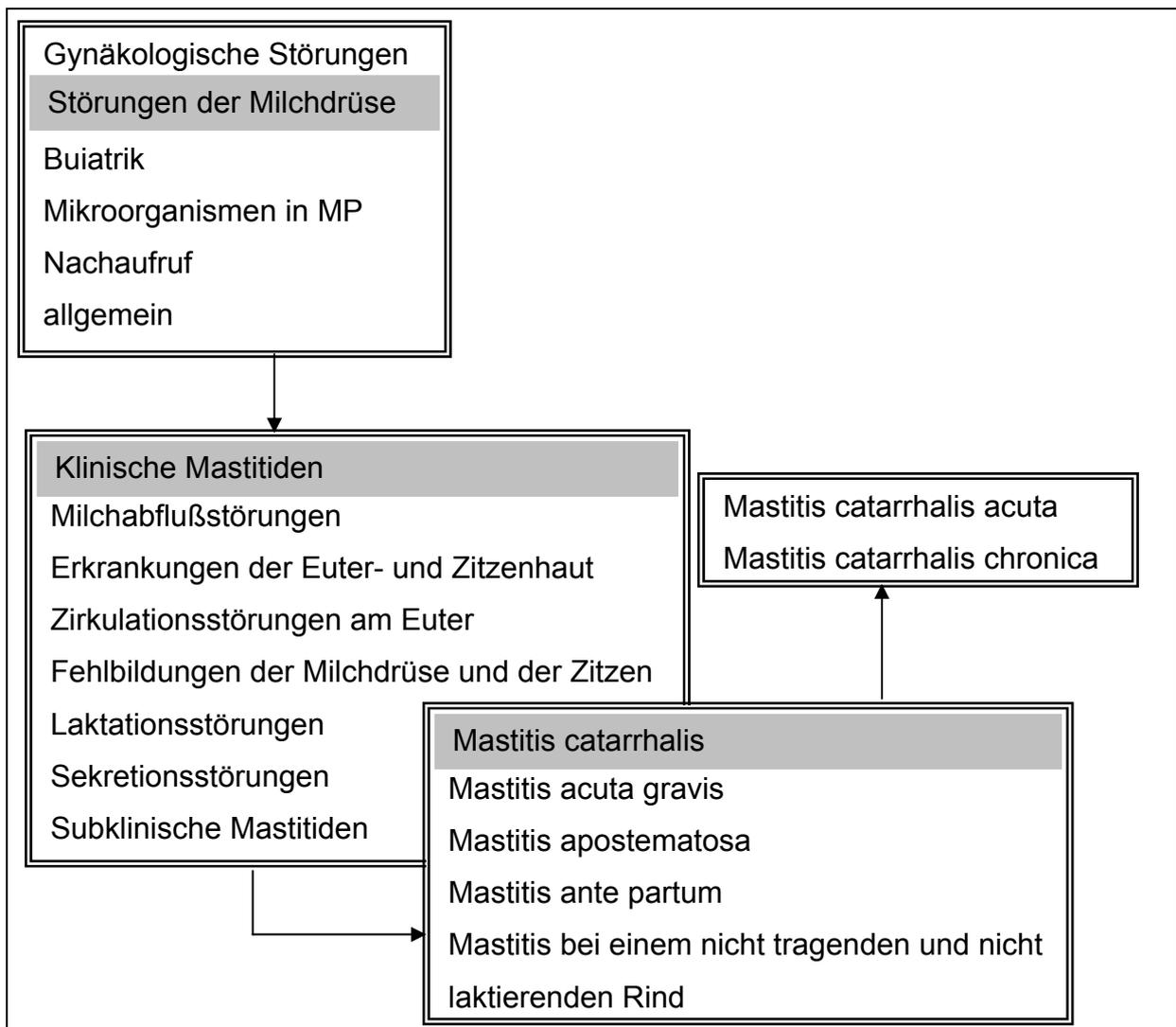
#### 4.1.1.3.3 Analyse der Abgänge

Im Zuge der „Analyse Ereignisse und Maßnahmen“ kommt auch der Ereignistyp „Ausscheiden/Ausmerzen“ zur Auswertung. In der Ereignisliste werden alle im betrachteten Zeitraum ausgeschiedenen Einzeltiere unter Angabe ihres Alters und des Laktationsstadiums zum Zeitpunkt des Ausscheidens angeführt. Die Auswertung nach Kategorien liefert die Tierzahl und die Inzidenz für die jeweiligen Abgangsgründe.

#### 4.1.1.4 Bovi-Concept

##### 4.1.1.4.1 Diagnosenkatalog

Das Programm bietet einen umfassenden, hierarchisch aufgebauten Diagnosenkatalog. Ausgangspunkt sind die Kategorien Gynäkologische Störungen, Störungen der Milchdrüse, Buiatrik, Mikroorganismen in Milchproben und allgemein. Die Anwahl eines dieser Oberbegriffe führt zu immer spezifischeren Diagnosen (Abb. 3).



**Abbildung 3: Auszug aus dem Diagnosenkatalog in Bovi-Concept**

Den Diagnosen können benutzerdefinierte Codes zugeordnet werden. Der Anwender kann so betriebsintern geprägte Diagnosebegriffe beibehalten und die für ihn relevanten Diagnosen selektieren. Ein Zugriff auf den vorgegebenen Diagnosekatalog bleibt jederzeit möglich. Für jede Diagnose kann entschieden werden, ob sie nach

Eingabe zu einem automatischen Kontrollaufruf des Tiers in der Aktionsliste führen soll oder nicht.

Gynäkologische Befunde können sehr detailliert anhand einer vorgegebenen Maske erfasst werden. Protokolliert werden Ergebnisse rektaler und vaginaler Untersuchungen mit Angaben zu Größe und Beschaffenheit von Zervix, Uterus und Ovarien.

Tierärztliche Behandlungen und Verordnungen sind in einem gesonderten Verzeichnis gespeichert und können nach Bedarf abgerufen werden. Die Neuanlage von Medikamenten und Therapien unter Angabe von Art, Menge und Einheit ist jederzeit möglich. Zudem kann für Behandlungen ein Nachaufruf zur Therapiekontrolle terminiert werden.

#### 4.1.1.4.2 Analyse der Erkrankungen

Der Menüpunkt „Ausgaben“ sieht Auswertungen sowohl zu den Diagnosen als auch zu durchgeführten Therapien und Verordnungen vor.

- Auswertung Diagnosen

Zunächst ist die zur Auswertung kommende Diagnose bzw. der Diagnoseoberbegriff (z.B. Mastitis bzw. Mastitis catarrhalis) auszuwählen. Basierend auf den Daten einer zuvor festgelegten Tiergruppe werden die Einzeltiere aufgelistet, für welche innerhalb eines eingestellten Zeitraums die entsprechende Diagnose registriert wurde. Eine abschließende Zusammenfassung gibt an, wie oft die fragliche Diagnose bei welcher Anzahl von Tieren gefunden wurde und wie viele Tiere für die Auswertung überprüft wurden.

- Auswertung Therapien/Verordnungen

Es wird eine Auflistung der Behandlungen erstellt, die innerhalb eines Analysezeitraums in der Herde durchgeführt worden sind. Die Ereignisse können wahlweise nach den betroffenen Einzeltieren, nach Therapieart oder chronologisch sortiert werden.

#### 4.1.1.4.3 Analyse der Abgänge

Als Abgangsgründe stehen in Bovi-Concept zur Auswahl: zu wenig Leistung, Euterprobleme, Fruchtbarkeitsprobleme, Klauenerkrankungen, andere Krankheiten, Alter, verstorben und andere Gründe. Für die Kategorien „Euterprobleme“, „andere Krankheiten“ und „andere Gründe“ sind weiterführende Auswahlmöglichkeiten vorgegeben. Unter „Anamnese Fruchtbarkeit“ werden die in einem einstellbaren Analysezeitraum abgegangenen Tiere entsprechend ihres Abganggrundes einer der genannten acht Kategorien zugeteilt. Pro Abgangsgrund ist der prozentuale Anteil der aufgeführten Tiere an der Gesamtzahl der Abgänge in diesem Zeitraum angegeben.

### 4.1.2 Kontrollbereich Eutergesundheit

#### 4.1.2.1 Herde-W/ZMS

##### 4.1.2.1.1 Zellzahl-Analyse

Der Menüpunkt „Analyse Zellzahlen“ erlaubt eine Zuordnung der Tiere zu Zellzahlklassen und zu Zellzahl-Signalwerten. Der Zellzahlverlauf der aktuellen Lakation ist in den Einzeltierkarteien für jede Kuh als Kurve dargestellt.

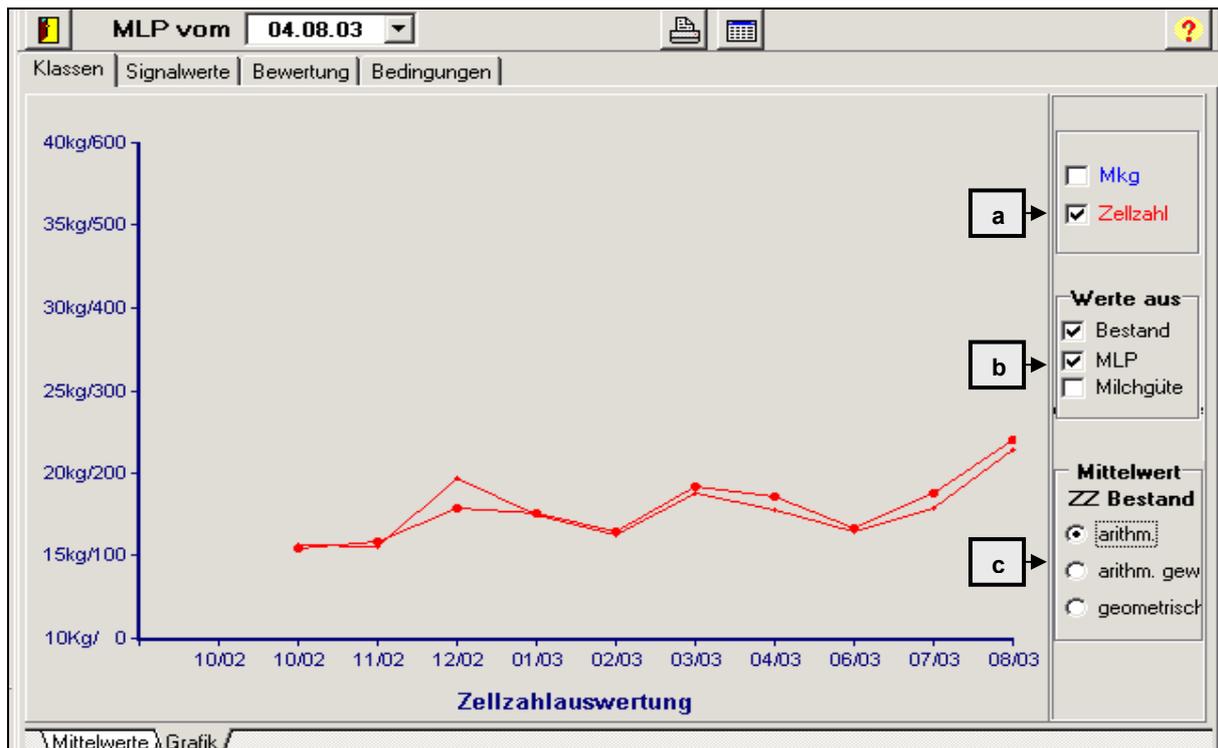
- Einteilung der Tiere nach Zellzahlklassen

##### a) Tabellarisch

Ausgehend von einem beliebigen Monat werden die Zellzahlen der zurückliegenden zwölf Milchkontrollen ausgewertet. Im Vorfeld sind die Ober- und Untergrenzen für benutzerspezifisch festgelegte Zellzahlklassen zu definieren. Für jeden Monat wird die Zahl der Tiere angegeben, deren Prüfergebnis in die jeweilige Zellzahlklasse fällt.

##### b) Grafisch

Die mittlere Herdenzellzahl der letzten zwölf Prüfmonate wird im Verlauf einer Kurve wiedergegeben (Abb. 4).



**Abbildung 4: Auswertung nach Zellzahlklassen in „Analyse Zellzahlen“ in Herde-W**

Die Darstellung zeigt die Entwicklung der monatlichen mittleren Zellzahl rückwirkend vom 04.08.2003 für die Musterherde. Wahlweise kann die mittlere monatliche Herdenmilchleistung dargestellt werden (a). Die y-Achse ist deshalb nach Zellzahlgehalten (x 1000) und nach Milchmenge (kg) skaliert. Die aufgetragenen Zellzahlwerte stammen aus verschiedenen Quellen (b). Der Mittelwert kann wahlweise arithmetisch gewichtet, arithmetisch oder geometrisch gemittelt angegeben werden (c).

- Einteilung der Tiere nach Zellzahl-Signalwerten

Der Benutzer unterteilt jede Laktationsnummer in beliebig lange „Melktage“-Intervalle. In jedem Intervall wird eine Obergrenze für die akzeptierte Zellzahl definiert. Die Anzahl bzw. der prozentuale Anteil der Tiere, die diesen Grenzwert überschreiten, wird für jedes Intervall ermittelt. Grundlage der Auswertung sind wahlweise die Daten einer beliebigen Milchleistungsprüfung oder die Zellzahlen über eine ganze Laktation.

Tiere mit Überschreitung von Grenzwerten werden verschiedenen Kategorien zugeordnet und in einer Tierliste angeführt (Abb. 5). Die Zuordnungskriterien werden vom Benutzer festgelegt.

MLP vom 04.06.03

Klassen | Signalwerte | Bewertung | Bedingungen

	5. - 30. Melktag			31. - 60. Melktag			61. - 230. Melktag			Melktage > 230		
	Zellzahl	Monat	Vorm.	Zellzahl	Monat	Vorm.	Zellzahl	Monat	Vorm.	Zellzahl	Monat	Vorm.
1.Laktation	> 110	1	1	> 100	1	1	> 100	3	2	> 120	0	1
2.Laktation	> 130	2	0	> 110	0	0	> 110	2	1	> 140	1	2
3.Laktation	> 160	0	0	> 130	0	1	> 130	3	6	> 160	3	3
4.Laktation	> 180	1	0	> 160	0	1	> 160	5	3	> 200	1	3
<b>Summe</b>		<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>3</b>		<b>13</b>	<b>12</b>		<b>5</b>	<b>9</b>

Kritische Werte:  schwach  stark  nur schwach

Tierlisten

Signalwerte

erstmalig Mastitiden

wiederholt trockenzustellen

geheilt Zellzahl > 400

Laktation	Mittelwerte		Laktationsabschnitt		Klasse	
	Nichtüb.	Überschr.	Nichtüb.	Überschr.	Nichtüb.	Überschr.
Anzahl Tiere	1	4				1
Melktage	25,0	14,5				6,0
Milchmenge	39,0	32,9				26,2
Zellzahl (Tsd.)	32	293				556

Abbildung 5: Auswertung der Signalwerte in „Analyse Zellzahl“ in Herde-W

Die gezeigte Auswertung basiert auf den MLP-Ergebnissen der Musterherde rückwirkend vom 04.06.2003 an. Die Auswertung erfolgt nach Zellzahlklassen je Laktation und Laktationsabschnitt (a). Die Zellzahl-Grenzwerte können in drei Stufen definiert und für die Analyse ausgewählt werden (b). Sind für den Vormonat zu wenig Vergleichswerte vorhanden, können die Quartalswerte mitherangezogen werden (c). Für die Tiere der im oberen Bildteil markierten Zellzahlklassen werden Mittelwerte für verschiedene Parameter errechnet (d). Tiere mit Signalwertüberschreitungen werden vorgegebenen Gruppen zugeordnet (e).

Eine separate Auswertung unter dem Programmpunkt „Trockenstehperiode“ liefert eine Analyse der Zellzahlwerte vor und nach dem Trockenstehen. Die Ergebnisse lassen auf den Ausheilungsgrad von Mastitiden und auf die Inzidenz von Neuinfektionen während der Trockenstehperiode schließen.

Der Programmpunkt „Betriebsauswertung MLP“ bringt neben anderen Ergebnissen der Milchkontrollen auch Zellzahlen zur Auswertung. Die mittleren Zellzahlen pro Auswertungsmonat werden tabellarisch aufgelistet. Für einen gewählten Monat

werden die geprüften Einzeltiere anhand ihrer Zellzahlen vorgegebenen Klassen zugeordnet. Die Zahl bzw. der prozentuale Anteil der Tiere pro Zellzahlklasse wird ermittelt. Eine Weiterleitung zu den betreffenden Einzeltierkarteien ist integriert.

In einer angegliederten Grafik kann der Verlauf der Zellzahlen über die vergangenen zwölf Monate, identisch der Darstellung unter „Zellzahlanalyse“ (siehe 4.1.2.1.1) eingesehen werden.

#### 4.1.2.1.2 Laktosegehalt der Milch

In der Auswertung „Ernährungszustand“ in ZMS wird ein zu geringer Laktosegehalt der Milch als eine Störung der Eutergesundheit interpretiert.

#### 4.1.2.1.3 Eutererkrankungen

Das Programm bedient sich eines zentralen Diagnosenkatalogs. Dieser berücksichtigt für den Bereich der Eutergesundheit:

- äußere Eutererkrankungen: Erbkrankheiten, Missbildungen, Atrophie, Formveränderungen, Tumore, Verletzungen (Zitzenabtritt, Hämatom u. a.), Erkrankungen der Euterhaut und –unterhaut (Exanthem, Ekzem, Ödem u. a.), Milchabflussstörungen (z.B. Stenosen),
- Mastitiden:
  - deskriptiv, wie z.B. akute Mastitis mit Flockenbeimengung, chronische Mastitis ohne Flockenbeimengung, Mastitis phlegmonosa, subklinische Mastitis u. a.,
  - ätiologisch, wie z.B. Streptokokken, Mikrokokken, Enterobakterien, Prototheken, Hefen, Mycoplasmen u. a..

Die Auswertung von Eutererkrankungen folgt den für die „Analyse-Erkrankungen“ unter 4.1.1.1.2 beschriebenen Grundsätzen. Es werden innerhalb eines Analysezeitraums erkrankte Tiere unter Angabe von Diagnose und Behandlung aufgelistet. Eine Berechnung von Erkrankungsinzidenzen erfolgt nicht.

#### 4.1.2.2 KW-Superkuh

##### 4.1.2.2.1 Zellzahl-Analyse

Die Auswertungen des Zellzahlgehalts werden im Rahmen der Analyse der Milchproduktion durchgeführt. Nach Anwahl des Menüpunkts „Kartei-Milch“ erscheint eine Auflistung der bisherigen Milchkontrollen. Die direkte Anwahl eines Prüfdatums ermöglicht die Auswertung der zugehörigen Prüfergebnisse.

- Tabellarisch

Zunächst ist ein Prüfmonat auszuwählen. Ausgehend davon werden für die Folge Monate die Prüfergebnisse der Milchparameter inklusive der Zellzahlen aufgelistet. Die Zahl der berücksichtigten Kontrollen ist betriebsspezifisch einstellbar.

Der Unterpunkt „Milch/Zellen“ listet für den ausgewählten Prüfmonat die Zellzahlen der Einzeltiere auf. Die berücksichtigten Tiere können nach Melktagen, Milchleistung und Laktationsnummer gefiltert werden.

Für die weitere Auswertung sind betriebsspezifische Zellzahlklassen zu definieren. In einer gesonderten Tabelle wird die Zahl der Tiere je Klasse ausgewiesen. Die betreffenden Tierzahlen werden innerhalb dieser Klassen weiter nach Laktationsdauer aufgeschlüsselt. Eine analoge Darstellung findet sich für Tiere, deren Laktosegehalt einen benutzerdefinierten Grenzwert überschreitet. Anders als in Herde-W/ZMS findet sich in KW-Superkuh keine Interpretation des Laktosegehalts in Hinblick auf die Eutergesundheit.

Für die Auswertung der Zellzahl kann auch auf eine vorgegebene Standardliste zugegriffen werden. Diese führt für den gewählten Prüfmonat die je Einzeltier gemessene Zellzahl an. In selbsterstellten Eigenen Listen kann die Zellzahl zusammen mit weiteren Einzeltier-Daten, wie z.B. Reproduktionsdaten aufgelistet werden.

- Grafisch

Für den ausgewählten Prüfmonat wird die Zellzahl der Einzeltiere gegen deren Milchleistung aufgetragen. Die eingestellten Grenzwerte der Zellzahlklassen sind als horizontale Linien wiedergegeben. Die Darstellung erfolgt als Punktwolke, wobei sich Tiere verschiedener Laktationsdrittel farblich unterscheiden. Aus der Darstellung ist eine Weiterleitung zu den Einzeltierkarteien möglich.

Die Verteilung der Tiere unterschiedlicher Laktationsstadien auf die Zellzahlklassen kann in einem Balkendiagramm eingesehen werden.

#### 4.1.2.2.2 Eutererkrankungen

Erkrankungen des Euters werden vom Benutzer definiert und in einem betriebseigenen Diagnosenkatalog abgelegt. Der Zugriff auf einen zentralen Diagnosenkatalog ist nicht möglich.

In einer Eigenen Liste werden Einzeltiere mit registrierten Euterbehandlungen aufgeführt. Die Auflistung bezieht sich wahlweise auf die letzte, vorletzte usw. Euterbehandlung. Weitere Informationen, wie Behandlungsdatum oder –kosten können integriert werden.

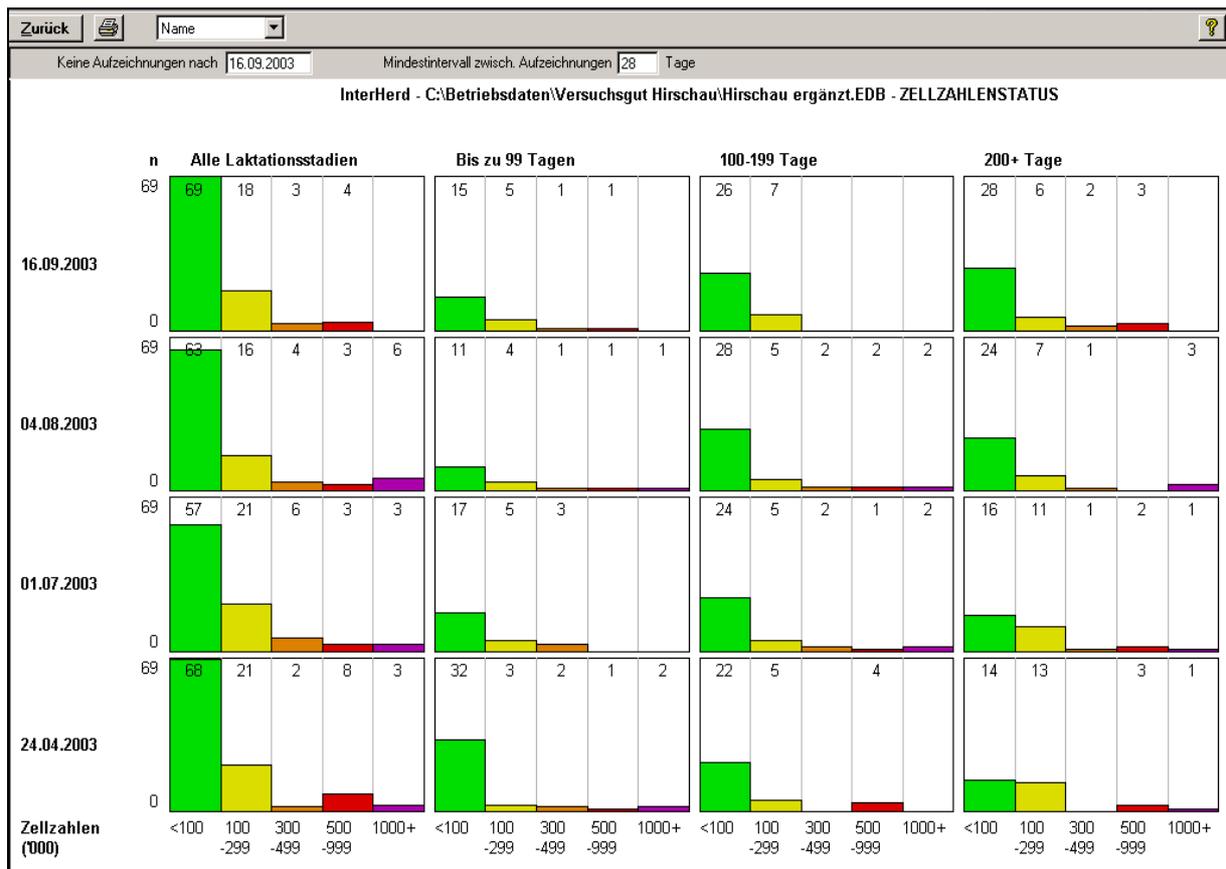
### 4.1.2.3 InterHerd

#### 4.1.2.3.1 Zellzahl-Analyse

Für die Auswertung von Zellzahlen bezieht sich InterHerd auf die Ergebnisse der Milchleistungsprüfungen. Der Menüpunkt „Herdenmanagement-Milchproduktion“ bietet die Auswertungen „Trend-Zellzahlen“, „Zellzahlen der letzten zwei Laktationen“ und „Milchleistungsprüfung“ an:

- Trend-Zellzahlen

Es werden die Zellzahlen der letzten vier Milchkontrollen ab einem definierten Datum ausgewertet. Die Darstellung erfolgt ausschließlich grafisch. Abbildung 6 gibt ein anhand der Daten des Musterbetriebs erstelltes Beispiel. Die Säulendiagramme zeigen die Verteilung der geprüften Kühe auf vorgegebene Zellzahlklassen. Von den Säulen kann direkt auf die Einzeltierkarteien zugegriffen werden.



**Abbildung 6: Auswertung „Trend-Zellzahlen“ in InterHerd**

Für vier aufeinanderfolgende Milchkontrollen wird die Verteilung der Zellzahlen auf Zellzahlklassen dargestellt. Die x-Achse der Grafiken beschreibt die Zellzahlklassen, die y-Achse die Anzahl der betreffenden Tiere. Die Auswertung erfolgt für alle Laktationsstadien zusammen oder nach separaten Laktationsdritteln.

- Zellzahlen der letzten zwei Laktationen

a) Tabellarisch

Grundlage der Auswertung sind die Milchkontroll-Daten der vergangenen zwei Laktationen des am Analysetag aktuellen Tierbestands. Für jedes Einzeltier werden die folgenden Werte aus der aktuellen und der vorangegangenen Laktation gegenübergestellt:

- Zahl der Mastitisfälle,
- Durchschnittliche Zellzahl,
- Höchste Zellzahl,
- 305-Tage-Leistung.

Daneben werden Milchleistung (kg) und Zellzahl der aktuellen Kontrolle angeführt und die prozentuale Abweichung gegenüber der vorangegangenen Milchkontrolle errechnet.

#### b) Grafisch

Für jedes Einzeltier wird in einem Säulendiagramm die Zellzahl der Einzelkontrollen in den betreffenden zwei Laktationen gegen die Zeit aufgetragen.

- Milchleistungsprüfung

#### a) Tabellarisch

Bis zu einem einstellbaren Datum werden die Ergebnisse der bis dahin durchgeführten Milchleistungsprüfungen aufgelistet. Für die Beurteilung der Eutergesundheit relevant sind die Angabe der mittleren Herdenzellzahl pro Kontrolle und der prozentuale Anteil der Tiere mit einer gemessenen Zellzahl oberhalb eines betriebsspezifisch festgelegten Grenzwerts. Die Identifizierung der grenzwertüberschreitenden Einzeltiere ist nicht möglich.

#### b) Grafisch

Die Entwicklung der monatlichen Herdenzellzahl und des Anteils der grenzwertüberschreitenden Tiere wird aus dem Verlauf einer Kurve ersichtlich. Parallel dazu können zusätzlich Milchparameter, wie Fett % oder Eiweiß % oder die Zahl der geprüften Tiere bzw. die mittlere Zahl an Melktagen in die Darstellung miteinbezogen werden.

#### 4.1.2.3.2 Eutererkrankungen

Diagnosen, Ereignisse und Maßnahmen bezüglich der Eutergesundheit können unter „Definition Ereignisse“ vom Benutzer festgelegt werden. Die Vorgehensweise ist unter Punkt 4.1.1.3.1 „Diagnosenkatalog“ beschrieben.

In Zusammenhang mit der Eutergesundheit sind in InterHerd die folgenden Ereignisse, nach Kategorien und Ergebnissen spezifiziert, vorgegeben:

- Mastitis:
  - Kategorien: Mastitis catarrhalis subclinica, acuta, chronica, Sommermastitis, Pyogenesmastitis,
  - Ergebnisse: mit/ohne Störung des Allgemeinbefindens.

- Mastitiskontrolle:
  - Ergebnisse: Euter gesund, Nachbehandlung nötig.
- Mastitischbehandlung:
  - Ergebnisse: Zustand gebessert, Zustand unverändert.
- Milchtest nach 14, 28, 54 oder 230 Tagen:
  - Kategorien: Milch unverändert oder verändert, Milch +, ++, +++, Zitzenverletzung, Mastitis mit Fieber oder Euterschwellung.
  - Ergebnisse: normaler Zellgehalt, Zellgehalt erhöht, Streptokokken, Staphylokokken, Pseudomonaden, Pyogenes, Hefen, E. coli.

Der Programmpunkt „Überblick Tiergesundheit, -fruchtbarkeit und -leistung“ gibt bei Anwahl des Ereignisses „Mastitis“ die absolute und relative Zahl der in der aktuellen Laktation an Mastitis erkrankten Tiere an. Weiterhin wird die Zahl der Mastitisfälle bei betroffenen Tieren angeführt. Erkrankungen zurückliegender Laktationen bleiben unberücksichtigt. Eine Auswertung nach spezifischen Mastitisformen ist hier nicht möglich.

Eine detaillierte Analyse der Eutererkrankungen wird unter „Analysen und Berichte-Analyse Gesundheit“ angeboten. In Zusammenhang mit der Eutergesundheit analysierbare Ereignisse sind Mastitis, Milchkontrollen, Mastitiskontrolle oder Mastitischbehandlung. Weitere Ereignisse und Maßnahmen sind vom Benutzer festzulegen. Die Ergebnisse werden entsprechend der für den Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ unter 4.1.1.3.2 beschriebenen Auswertung dargestellt.

Die Inzidenz für Ereignisse in Zusammenhang mit der Eutergesundheit kann unter „Analysen und Berichte-Maßnahmen-/Ereignisinzidenz“ berechnet werden.

#### 4.1.2.4 Bovi-Concept

##### 4.1.2.4.1 Zellzahl-Analyse

Die Auswertungen von Zellzahlen basieren auf den Ergebnissen der monatlichen Milchkontrollen. Analysen finden sich unter „Zellzahl-Kontingenztafel“, „Prüfdatumsanalyse“, „Zeitraumanalyse“ und „Zellzahlintegration im Verlauf“.

- Kontingenztafel

Die Zellzahlen zweier beliebiger Milchkontrollen werden für Einzeltiere unter „Anamnese Eutergesundheit“ in einer „Zellzahl-Kontingenztafel“ ausgewertet (Abb. 7). Für beide Kontrollen werden Einzeltiere mit Zellzahlen über und unter einem festgelegten Grenzwert ermittelt. Der Grenzwert ist benutzerdefiniert. Für Einzeltiere kann die Veränderung der Zellzahlen zwischen den beiden Kontrollen angesprochen und Tiere mit ständig erhöhtem Zellgehalt können identifiziert werden.

		Prüfergebnis vom: aa.aa.aaaa	
		Zellgehalt in (x 1000/ml)	
		> 500	< 500
> 500	n= w	n= x	
	W%	X%	
Prüfergebnis vom: bb.bb.bbbb	Tier 1	Tier 3	
	Tier 2		
< 500	n= y	n= z	
	Y%	Z%	
	Tier 4	Tier 5	
		Tier 6	

**Abbildung 7: „Kontingenztafel Zellzahlen“ (schematisch) in Bovi-Concept**

Die Einzeltier-Zellzahlen der Milchkontrolle von Tag a und Tag b sind einander gegenübergestellt. Der Grenzwert für die Zellzahl ist benutzerdefiniert auf 500.000 festgelegt. Jede Fläche der Vier-Felder-Tafel zeigt die absolute (w, x, y, z) und relative (W, X, Y, Z) Zahl der auf die angegebenen Grenzwertbedingungen zutreffenden Tierzahl und die zugehörigen Einzeltieridentitäten (Tier 1, 2, 3 usw.), letztere ggf. mit Scroll-Funktion.

- Prüfdatumsanalyse

Auf Basis der Ergebnisse zweier ausgewählter Milchkontrollen werden die Zellzahlen der Einzeltiere gegen ihr Laktationsstadium aufgetragen. Die Darstellung erfolgt in Form einer Punktwolke, der betriebsindividuelle Grenzwert für Zellzahlen ist als horizontale Linie integriert. Eine Weiterleitung zu den Einzeltierkarteien und eine Auflistung der Milchkontrollergebnisse der Tiere sind möglich. Die Auswahl der berücksichtigten Tiere kann nach Laktationsnummer, -stadium und/oder -leistung getroffen werden.

- Zeitraumanalyse

Diese Auswertung entspricht der vorausgehend beschriebenen Prüfdatumsanalyse, bezieht sich aber im Gegensatz zu dieser auf die Milchkontrollergebnisse eines einstellbaren Analysezeitraums.

- Zellzahlintegration im Verlauf

Für einen Analysezeitraum wird der Verlauf der effektiven Tankmilchzellzahl, basierend auf den Messungen in der Anlieferungsmilch, als Kurve dargestellt. Parallel dazu erscheint der Verlauf der theoretischen Zellzahl in der Tankmilch. Diese errechnet sich aus der Zellzahl und Milchmenge der Milchkontrollergebnisse der Einzeltiere. Die Anzahl derjenigen Tiere, deren Zellgehalt über einem eingestellten Grenzwert liegt, wird in einer dritten Kurve wiedergegeben.

#### 4.1.2.4.2 Eutererkrankungen

Für die Analyse von Eutererkrankungen sind in Bovi-Concept die Menüpunkte „Anamnese Eutergesundheit“ und „Status Eutergesundheit“ vorgesehen.

- Anamnese Eutergesundheit

Die Auswertung erfolgt retrospektiv über einen einstellbaren Analysezeitraum und unter Auswahl einer beliebigen Tiergruppe. Eine gewünschte Milchkontrolle ist als Bezugskontrolle, eine zweite als Vergleichskontrolle zu bestimmen.

Auf Basis des gewählten Datenmaterials wird für vorgegebene Erkrankungen die Zahl der betroffenen Tiere bzw. der betroffenen Euterviertel bestimmt. Berücksichtigt sind klinische und subklinische Mastitiden, atrophierte Viertel, Verletzungen und Zitzenstenosen.

Für klinische Mastitiden, Verletzungen, Verletzungen mit Mastitiden und Problemtiere sind die Häufigkeiten pro Tier angegeben.

Ausgehend von der Bezugskontrolle sind im unteren Teil der Darstellung die Herden-Mittelwerte für Milch (kg), Fett (%), Eiweiß (%) und der absolute und relative Anteil der Tiere mit Zellzahlen oberhalb eines benutzerdefinierten Grenzwerts ausgewiesen.

In Histogrammen wird die Verteilung der, in den folgenden Auswertungen berücksichtigten Einzeltiere aufgeführt:

- Aufgliederung der Eutererkrankungen, Häufigkeiten der Eutererkrankungen,
- MLP- Ergebnisse eutergesunder Tiere, MLP- Ergebnisse euterkranker Tiere,
- Mastitiden nach Jahreszeit, Laktationsstadium, Laktationsnummer,
- Verteilung isolierter Erreger.

Ein Histogramm teilt die Einzeltiere einer Auswertung vorgegebenen Größenbereichen für die Ergebniswerte zu. Ein Zugriff auf die Tierkarteien ist daraus möglich. Ein Beispiel für ein Histogramm wird bei der Analyse der Reproduktionsparameter unter 4.2.1.4. gezeigt.

- Status Eutergesundheit

Die Auswahlkriterien, Auswertungen und Darstellungen entsprechen den unter „Anamnese Eutergesundheit“ beschriebenen. Gegenstand der Betrachtung sind aber nicht die Ereignisse eines zurückliegenden Zeitraums, sondern die Situation zum aktuellen Analysezeitpunkt.

In den Verteilungshistogrammen werden zusätzlich zu den unter „Anamnese Eutergesundheit“ beschriebenen Auswertungen die Herdenzusammensetzung, die Verteilung nach Laktationsnummern und die Verteilung nach Laktationsstadien berücksichtigt.

## 4.1.3 Kontrollbereich Milchproduktion

### 4.1.3.1 Herde-W/ZMS

#### 4.1.3.1.1 Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der Milchleistungsprüfung (MLP)

Die Probemelk-Ergebnisse können direkt über eine Schnittstelle von den entsprechenden Rechenzentren übernommen werden.

- Auswertung der Ergebnisse des letzten Probemelkens

Die Daten der aktuellsten Milchleistungsprüfung werden in Herde-W/ZMS unter dem Menüpunkt „MLP“ den Auswertungen „Leistungen“, „Gruppenauswertung“ und „Gesamtauswertung“ zugeführt:

##### a) Leistungen

Die geprüften Einzeltiere werden mit ihren aktuellen MLP-Ergebnissen aufgelistet. Zusätzlich können benutzerdefiniert Informationen, z.B. zur letzten Besamung oder Kalbung, aufgerufen werden.

Durch die Einstellung verschiedener Milchleistungs-Bereiche kann die Auswertung auch nach Leistungsgruppen vorgenommen werden.

##### b) Gruppenauswertung

Die Tiere sind selbst definierten Gruppen zuzuordnen, wie z.B. ausschließlich besamte Tiere. Die Ergebnisse des letzten Probemelkens werden für die Einzeltiere der ausgewählten Gruppe tabellarisch ausgewiesen. Die Gruppen-Durchschnittswerte für die Parameter Milch (kg), Fett (%), Eiweiß (%), Zellen, Harnstoff und Laktose sowie die Summenwerte für Milch (kg), Fett (kg) und Eiweiß (kg) sind abschließend ausgewiesen.

##### c) Gesamtauswertung

Für eine geprüfte Tiergruppe sind die Summen- und Mittelwerte für Milchmenge und Milch Inhaltsstoffe des aktuellen Probemelkens aufgelistet. Die Milchmenge ist dabei relativ zum eingestellten betriebsspezifischen Fettgehalt angegeben, um die Vergleichbarkeit der Daten zu optimieren.

- Auswertung der Probemelkergebnisse der maximal letzten zwei Jahre

Der Menüpunkt „Betriebsauswertung MLP“ bringt die Milchkontrollergebnisse der vergangenen 24 Monate zur Auswertung. Die Analyse gliedert sich in folgende Punkte:

a) Monatsergebnis

In einer Tabelle sind die monatlichen Prüfergebnisse wahlweise als Summenwerte, Stall- oder Melkdurchschnitt aufgeführt. Zusätzlich werden die Zahl der geprüften und gemolkenen Tiere sowie deren durchschnittliche Zahl an Melktagen angegeben.

b) Monatsgrafik

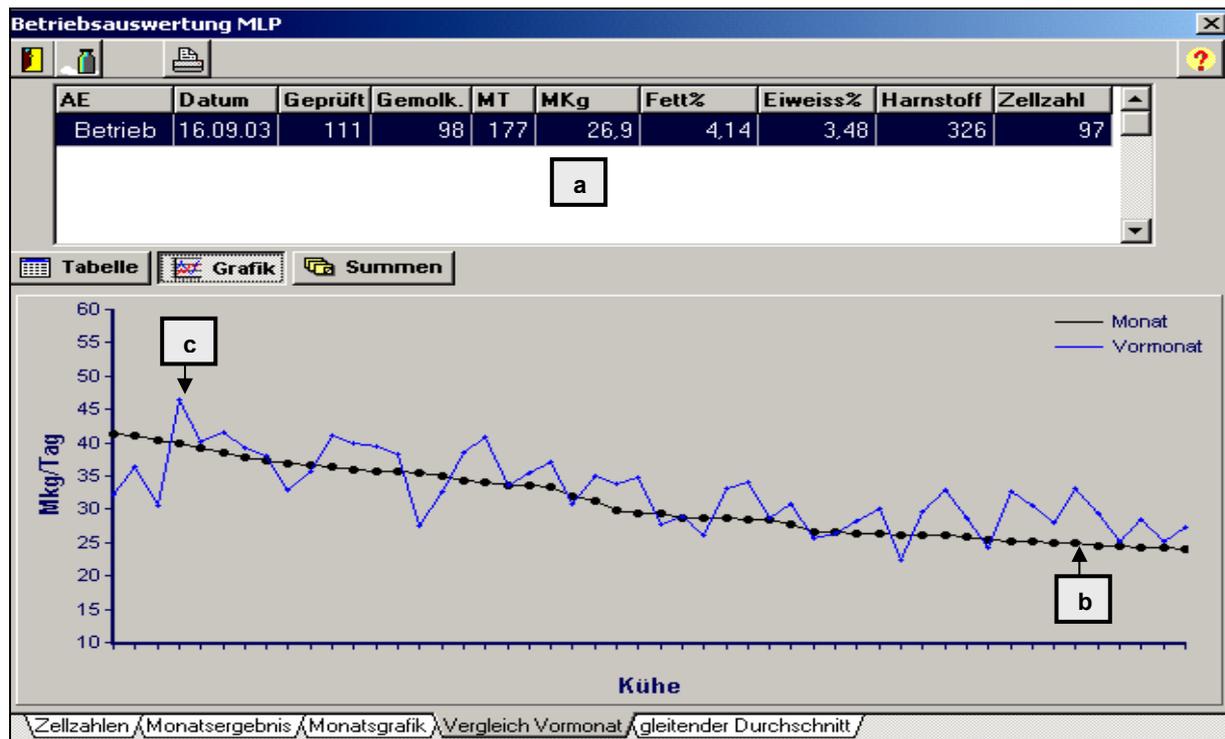
Die Auswertung erfolgt ausschließlich grafisch. Je eine Kurve zeigt den Verlauf der monatlichen Melkdurchschnittswerte für die Milchmenge (kg), den Fett- und Eiweißgehalt (%), die Zellzahl und den Harnstoffgehalt (ppm). Ausgehend von der aktuellen Milchkontrolle werden rückwirkend die Daten der vorangegangenen zwölf Monate ausgewertet. Zum Vergleich können die Werte des Vorjahres mit angezeigt werden.

c) Vergleich Vormonat

Die Ergebnisse des aktuellen Probemelkens und des Probemelkens im Vormonat werden einander gegenübergestellt. Die geprüften Einzeltiere werden unter Angabe der aktuell gemessenen Milchmenge, der Gehalte an Milchinhaltsstoffen und der Zellzahlen tabellarisch aufgelistet. Die Abweichungen der Parameter zu den Ergebnissen des Vormonats sind als +/- Angaben dargestellt.

Eine analoge Auswertung vergleicht die Summenwerte auf Herdenbasis.

In einer Grafik kann die aktuell gemessene Milchmenge derjenigen des Vormonats gegenübergestellt werden (Abb. 8).



**Abbildung 8:** „Vormonatsvergleich“ der MLP-Auswertung in Herde-W

Die Herdendurchschnittswerte des aktuellen Probemelkens werden ausgewiesen (a). Die aktuell je Einzeltier gemessene Milchmenge (b) wird der im Vormonat gemessenen Milchmenge (c) grafisch gegenübergestellt. Auf der x-Achse sind entgegen der Beschriftung nicht Einzeltiere, sondern die zum Zeitpunkt des Probemelkens registrierte Laktationsdauer der geprüften Einzeltiere aufgetragen. Das Beispiel zeigt eine Auswertung für die Musterherde.

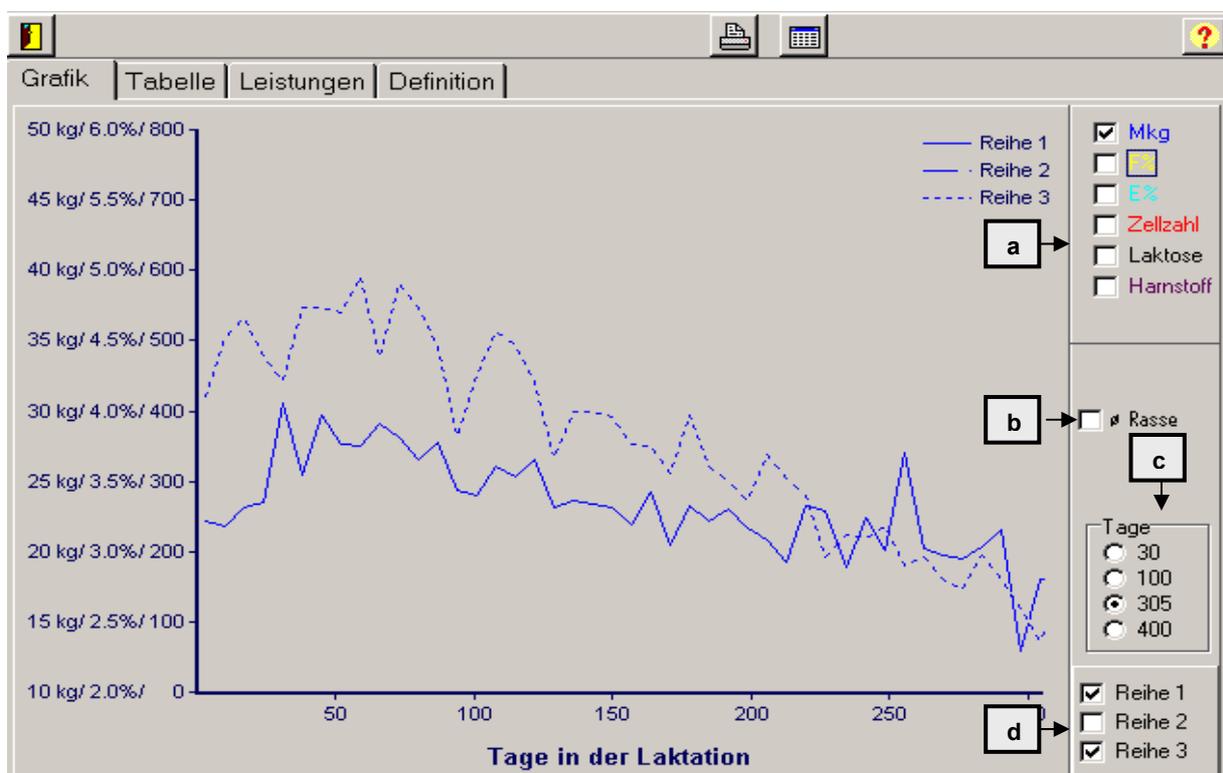
#### d) Gleitender Durchschnitt

Für die vergangenen zwölf Monate wird jeweils der Gleitende Durchschnitt für die Milchmenge (kg) sowie für den absoluten (kg) und prozentualen (%) Fett- und Eiweißgehalt tabellarisch aufgelistet. Der Gleitende Durchschnitt beschreibt den über die vergangenen zwölf Monate gemittelten Wert eines Parameters. Beträgt beispielsweise im März 2003 der Gleitende Durchschnitt für die Milchmenge 9180 kg, so gibt dieser Wert die durchschnittliche Milchmenge über die Monate April 2002 bis März 2003 an. Der Gleitende Durchschnitt entspricht damit dem in InterHerd ermittelten „Rollenden Herdendurchschnitt“ (siehe 4.1.3.3.1).

Grafisch wird der Gleitende Durchschnitt der Milchmenge (kg) und des Fett- und Eiweißgehalts (%) über die letzten zwölf Monate in Form je einer Kurve dargestellt. Zu Vergleichszwecken kann der Gleitende Durchschnitt des Vorjahres für die genannten Parameter eingeblendet werden.

- Auswertung nach Laktationen

Im Menüpunkt „Laktationskurve“ können die Leistungen von Tieren ausgewählter Laktationen, Laktationsabschnitte oder Leistungsgruppen miteinander verglichen werden. Als Datenbasis dienen die monatlichen Probemelkergebnisse. In der grafischen Darstellung können maximal drei Laktationskurven einander gegenübergestellt werden. Jede Kurve basiert auf den Daten einer sogenannten „Reihe“. Die Reihen sind benutzerdefiniert. In ihnen sind die auszuwertende Tier- oder Leistungsgruppe sowie die zu berücksichtigenden Probemelkergebnisse festgelegt. Ein Beispiel für eine Laktationskurve zeigt Abbildung 9.



**Abbildung 9: Laktationskurve in Herde-W**

In der Grafik wird der Verlauf ausgewählter Milchparameter (a) gegen die Laktationsdauer (c) der Tiere aufgetragen. Unabhängig von den dargestellten Parametern ist die y-Achse stets in kg- Einheiten, in Prozent und in 100er-Einheiten unterteilt. Jede Kurve basiert auf einer benutzerdefinierten Datenmenge, einer sogenannten „Reihe“ (d). In einer Reihe sind die zu berücksichtigenden Tiere, Leistungsgruppen und Probemelkergebnisse festgelegt. Für die Milchmenge, den Fett- und Eiweißgehalt kann der Verlauf des Rassedurchschnitts eingeblendet werden (b).

Die für die Erstellung der Grafik verarbeiteten Daten können in einer Tabelle eingesehen werden. Für jede definierte Reihe werden, nach Laktationsdauer aufgeschlüsselt, die Werte der durchschnittlichen Milchmenge und der Milchinhaltsstoffe aufgelistet.

#### 4.1.3.1.2 Auswertung der Ergebnisse der Milchgüteprüfungen

Die Prüfung der Anlieferungsmilch auf Milchgüte erfolgt durch neutrale Labore und dient der Molkerei als Abrechnungsgrundlage. Über eine Schnittstelle können die Ergebnisse der Milchgüteprüfung direkt in das Programm eingesehen werden. Unter dem Menüpunkt „Milchgüte“ findet sich die Auswertung dieser Daten.

Im Rahmen der Milchgüteuntersuchung geprüfte Parameter sind der prozentuale Fett-, Eiweiß- und Laktosegehalt, Zellzahl und Keimzahl, Harnstoff, Gefrierpunkt und Hemmstoffe.

Die monatlich ermittelten Durchschnittswerte dieser Parameter werden für das aktuelle Jahr und das Vorjahr in tabellarischer und grafischer Form dargestellt. Die Messwerte der Einzelproben können ebenfalls in tabellarischer und grafischer Form eingesehen werden, eine Berechnung von Mittelwerten ist nicht integriert.

Eine tabellarische Aufstellung weist die täglich abgelieferte Milchmenge und die Zahl der gemolkenen Kühe bzw. die Zahl aller Kühe im Bestand aus. Daraus wird die durchschnittlich pro Kuh und Tag produzierte Milchmenge für den aktuellen Monat errechnet. Der Produktionsverlauf über den aktuellen Monat wird in einer Grafik dargestellt.

Anhand der monatlichen Mittelwerte kann die Entwicklung der Milchmenge über ein Jahr grafisch veranschaulicht werden.

#### 4.1.3.1.3 Auswertung der Eigenmessungen

Der Menüpunkt „Technik-Analyse Melkstand“ bringt über die Melktechnik im Melkstand gemessene Daten zur Auswertung. Es werden die täglich ermolkenen Milchmengen und die Milchmenge über sieben Tage als Summen- und Mittelwerte angegeben. Weiterhin werden die Einzeltiere aufgelistet, deren Milchproduktion im Sieben-Tage-Mittel innerhalb eines einstellbaren Milchmengenbereichs liegt und Tiere, die um einen frei wählbaren Prozentsatz über oder unter diesem Bereich liegen. In weiteren Auswertungen werden Tiere angezeigt, deren gemessene Melkdauer mit

einer einstellbaren Melkdauer übereinstimmt bzw. Tiere, die im Melkstand einen eingestellten Anteil des Krafftutters gefressen bzw. nicht gefressen haben.

#### **4.1.3.2 KW-Superkuh**

##### 4.1.3.2.1 Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der MLP

Die Ergebnisse der monatlichen Milchkontrollen können über eine Schnittstelle von den betreffenden Rechenzentren übernommen werden. Die betreffenden Daten können in KW-Superkuh tabellarisch und grafisch ausgewertet werden.

- Tabellarisch

Unter „Kartei-Milch“ öffnet sich ein Arbeitsfenster mit einer Auflistung der bisherigen Prüfdaten. Die Direktanwahl einer Milchkontrolle leitet weiter zu einem Kartenbündel mit den folgenden Auswertungsmöglichkeiten:

a) Herden-Mittelwerte

Die Herdenmittel der monatlichen Prüfergebnisse für Milchmenge, -inhaltsstoffe und die Zellzahl werden in einer Tabelle angeführt. Die Anzahl der berücksichtigten Prüfmonate ist benutzerspezifisch einstellbar. Zusätzlich angegeben wird die pro Kontrolle geprüfte Tierzahl, der Stall- und Melkdurchschnitt sowie die mittlere Laktationsdauer der geprüften Tiere.

b) Prüfergebnisse der Einzeltiere

Die Einzeltier-Ergebnisse der monatlichen Milchkontrollen werden aufgelistet und für die jeweiligen Parameter der Herden-Durchschnittswert berechnet. Die Erstellung einer selbstdefinierten Eigenen Liste ermöglicht die Einbeziehung weiterer Informationen, wie z.B. letztes Kalbedatum oder letzte Besamung.

c) Vergleich der Einzeltier-Prüfergebnisse

In einer gesonderten Liste werden die Einzeltier-Ergebnisse eines ausgewählten Prüfmonats den entsprechenden Werten des Vormonats gegenübergestellt. Die Abweichungen in der Milchmenge werden als +/- Werte in (kg) und (%) angegeben. Die geprüften Tiere sind nach der Höhe der Abweichung sortiert.

d) Jahresleistung der Einzeltiere

Ausgehend von einem gewählten Prüfmonat wird aus den Prüfdaten der zurückliegenden zwölf Monate die in dieser Zeit produzierte Milch-, Fett- und Eiweißmenge

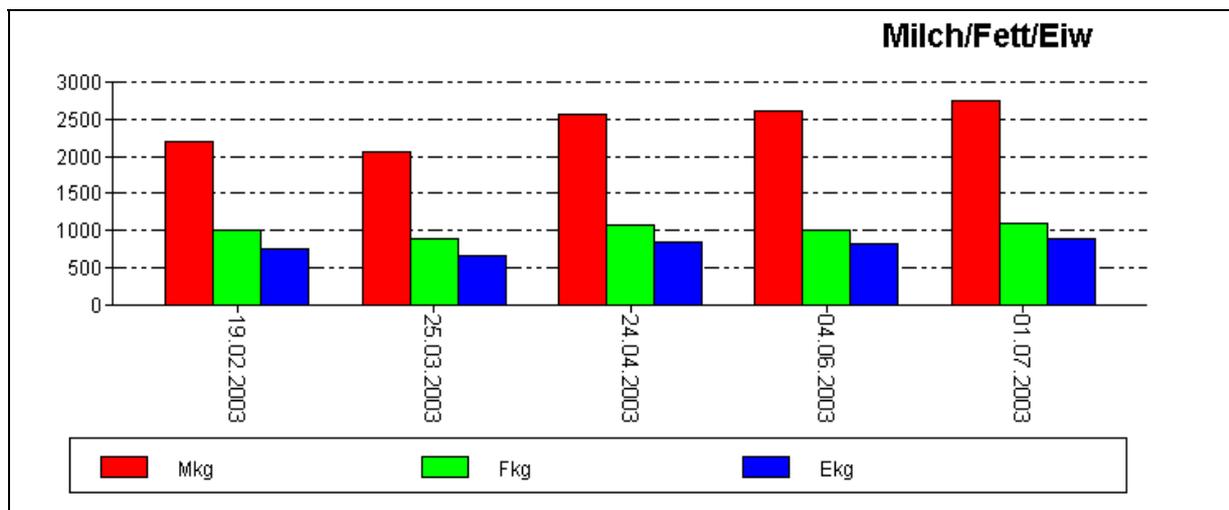
jeweils in (kg) je Einzeltier berechnet. Die Mindestzahl der pro Tier zu berücksichtigenden Milchkontrollen ist vom Benutzer einstellbar.

In benutzerdefinierten Eigenen Listen können für die Einzeltiere der Herde die folgenden Informationen zur Milchleistung ausgewiesen werden:

- Laktationsleistungen je Laktationsnummer,
- MLP-Ergebnisse der letzten drei Monate,
- 100-, 200- und 300-Tagesleistung der ersten Laktation,
- Lebensleistung,
- Mittlere Jahresleistung (für die vergangenen drei Jahre).

- Grafisch

In einem Balkendiagramm werden für eine beliebige Anzahl von Prüfmonaten die monatlichen Summenwerte der Milch-, Fett- und Eiweißmenge (kg), des prozentualen Fett-, Eiweiß- und Laktosegehalts der Milch oder des Zell- oder Harnstoffgehalts dargestellt (Abb. 10).



**Abbildung 10: Grafische Auswertung der MLP-Ergebnisse in KW-Superkuh**

Je Prüfmonat sind die Summenwerte der produzierten Milch-, Fett- und Eiweißmenge dargestellt. Die Einheiten der y-Achse beschreiben die produzierte Menge in (kg). Die Milchkontrolle am 19.02.2003 ergab für die Musterherde eine Menge von 1097 kg für Milch, 51 kg für Fett und 38 kg für Eiweiß. Gegenüber dem realen Meßwert ist die Milchmenge in der Darstellung verdoppelt. Ebenso sind die Balken für Fett und Eiweiß im Verhältnis zur Milchmenge zu hoch angesetzt. Die Skalierung der y-Achse erscheint fehlerhaft.

#### 4.1.3.2.2 Auswertung der Ergebnisse der Milchgüteprüfungen

In einer Eigenen Liste können die Ergebnisse der Milchgüte-Untersuchungen ausgewiesen werden. Berücksichtigt sind neben Milchinhaltsstoffen und Milchmenge auch Keimgehalt, Hemmstoffe, Gefrierpunkt und eventuell nachgewiesene euterpathogene Erreger.

#### 4.1.3.2.3 Auswertung der Eigenmessungen

Die täglich während des Melkens über die Melktechnik erfassten Einzeltier-Milchmengen können in einer Eigenen Liste eingesehen werden. Die Aufschlüsselung erfolgt nach Gemelken, Tagesgemelken, Sieben-Tage-Mittel, Monats-, Laktations- und Lebensleistung.

### 4.1.3.3 InterHerd

Die Auswertungen zur Milchproduktion greifen auf die Ergebnisse des Probemelkens und der eventuell angekoppelten Melktechnik zurück.

#### 4.1.3.3.1 Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der MLP

Auswertungen für Milchkontrollergebnisse sind unter „Leistungsindikatoren“, „Milchproduktion“, „Gruppdaten“ und „Herdenmanagement“ vorgesehen.

- Leistungsindikatoren

##### a) Tabellarisch

Für verschiedene Parameter wird das sogenannte „Rollende Herdenmittel“ bestimmt. Dieser ist dem für Herde-W /ZMS beschriebenen „Gleitenden Durchschnitt“ gleichzusetzen. Er ergibt sich aus dem Mittelwert über die vergangenen zwölf Monate. Zur Auswertung kommen die Laktationslänge (Tage), die Laktationsleistung (kg), die 305-Tagesleistung (kg), die Milchmenge/Kuh/Tag (kg), der Fett- und Eiweißgehalt (%) und der Zellgehalt (x 1000). Die Darstellung wird in der Analyse der Reproduktionsparameter unter 4.2.1.3.2 ausführlich beschrieben.

##### b) Grafisch

Der Verlauf der unter a) aufgeführten Parameter über die vergangenen vier Jahre wird in Form einer Kurve dargestellt. Es können Verläufe mehrerer Parameter in einer Grafik übereinandergelegt werden.

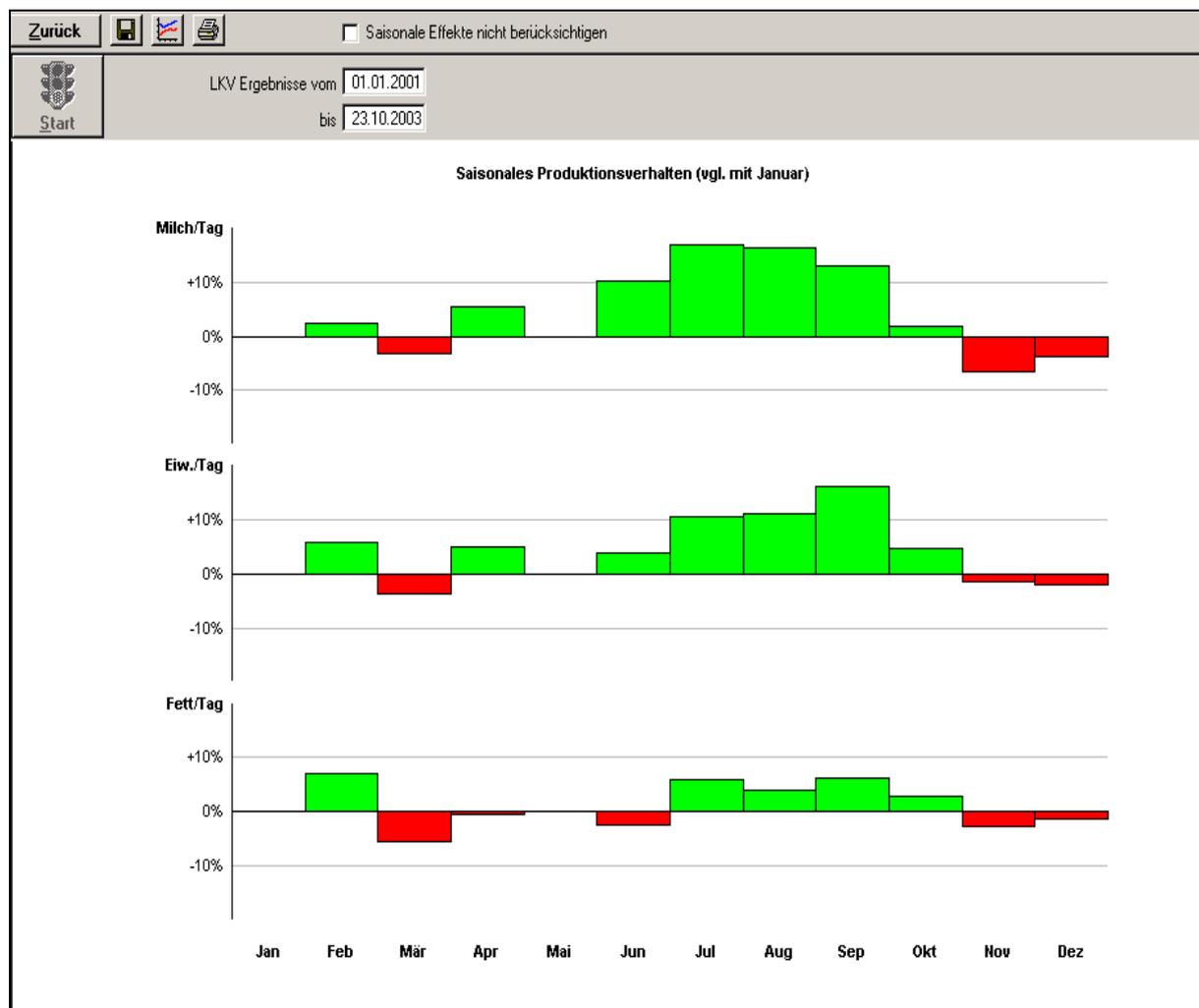
- Milchproduktion

Dieser Programmpunkt unterteilt sich in zwei weitere Abschnitte:

a) „Analyse Milchproduktion“

Aus den Probemelk-Ergebnissen eines einstellbaren Zeitraums wird das saisonale Produktionsverhalten über ein Jahr im voraus geschätzt. Die Auswertung dient der Erstellung von Laktationskurven an anderen Stellen des Programms und der Vor- ausberechnung von Einzeltier- oder Herdenleistungen. Um den Leistungsverlauf ak- kurat bestimmen zu können, ist ein möglichst weiter Analysezeitraum zu wählen.

Für die Monate Januar bis Dezember werden die Parameter „Milchleistung/Tag“, „Fett/Tag“ und „Eiweiß/Tag“ vorausbestimmt. Der Januarwert wird als Bezugspunkt bei 0% angesetzt. Die Ergebnisse sind ausschließlich grafisch dargestellt (Abb. 11).



**Abbildung 11: Analyse „Milchproduktion“ in InterHerd**

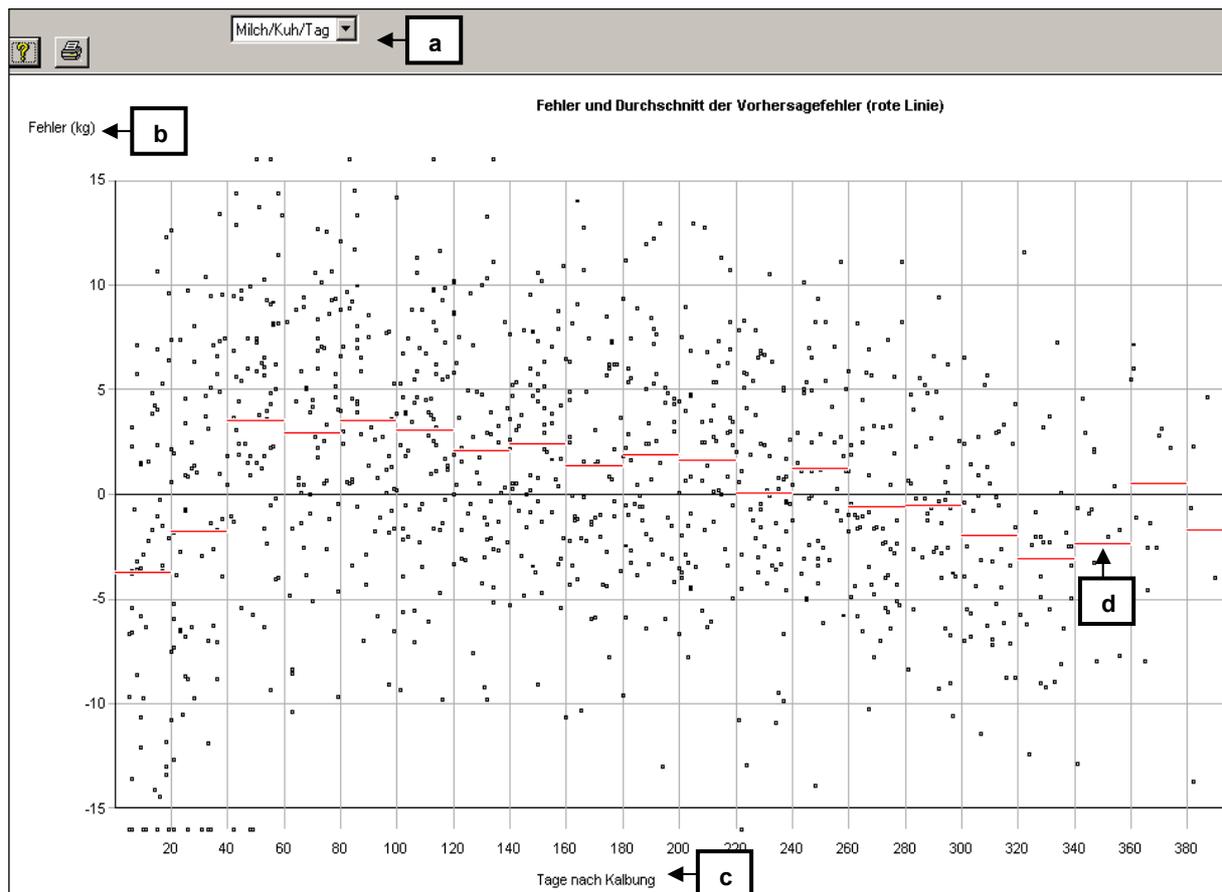
Fortsetzung der Legende siehe Seite 94

**Fortsetzung Legende Abbildung 11**

Die pro Tag im Mittel produzierte Menge an Milch, Fett und Eiweiß (kg) wird für die Monate Januar bis Dezember im voraus geschätzt. Als Grundlage dienen die LKV-Ergebnisse im Analysezeitraum. Der Januarwert fungiert als Bezugswert. Positive Abweichungen davon werden als grüne Balken, negative als rote Balken wiedergegeben. Die Höhe der Abweichungen ist in Prozent angegeben.

Ausgehend von der beschriebenen Vorausberechnung der Milchleistung können folgende Grafiken erstellt werden:

- Laktationskurven: Diese werden für Tiere der Laktation 1, Laktation 2 oder höherer Laktationen separat dargestellt. Sie zeigen wahlweise den Verlauf von Milchmenge (kg), Fett (kg), Eiweiß (kg), Fett (%), Eiweiß (%) oder des Fett/Eiweiß-Verhältnisses. Die Darstellung bezieht sich auf den Zeitraum eines Jahres, der Startmonat kann frei gewählt werden. Grundlage der Berechnung ist die in Abbildung 11 gezeigte Schätzung des saisonalen Produktionsverhaltens.
- Fehler: Diese Darstellung zeigt für die Milch-, Fett- und Eiweißmenge (kg) die Differenz zwischen dem vorhergesagten und dem realen Parameterwert an. Der reale Wert ist den Milchkontrollergebnissen entnommen. Ein Beispiel für diese Auswertung zeigt Abbildung 12.
- Milchproduktion und -qualität: Der Verlauf von Milchmenge, Milchinhaltsstoffen und Zellen über den Zeitraum der vergangenen vier Jahre wird als Kurve dargestellt.



**Abbildung 12: Darstellung der Fehler bei der Vorhersage von Milchparametern in InterHerd**

Für die Milch-, Fett- oder Eiweißmenge (a) wird die Abweichung der Milchkontrollergebnisse von dem in InterHerd vorausberechneten Wert in kg angegeben (b). Der Fehler bezieht sich auf das Laktationsstadium der geprüften Tiere (c). Für 20-Tage-Intervalle innerhalb des Laktationsverlaufs wird jeweils der durchschnittliche Fehler als rote Linie angegeben (d). Linien über null zeigen, dass die Parameterwerte überschätzt wurden.

#### b) „Herdenmilchproduktion“

Die im voraus geschätzte Milchleistung auf Herdenbasis wird tabellarisch und grafisch aufgearbeitet.

##### - Tabellarisch

In eine vorgegebene Maske ist vom Benutzer für jeden Tag des Analysezeitraums die aktuelle Tankmilchmenge einzugeben. Das Programm stellt diesen Daten die Werte für die vorausberechnete Tankmilchmenge, sowie den geschätzten Fett- und Eiweißgehalt (%) und die Zellzahl gegenüber. Größere

Abweichungen der realen von den vorausberechneten Parameterwerten dienen dem Landwirt als Hinweis auf bestehende Probleme.

- Grafisch

Für auswählbare Milchleistungsparameter und die Anzahl der Kühe in Milch wird die zukünftige geschätzte Entwicklung in Form einer Kurve dargestellt

• Gruppenspezifischer Unterpunkt „Daten Milchleistungsprüfung“

a) Tabellarisch

Für die auf einen einstellbaren Zeitpunkt folgenden Prüfmonate werden die Zahl der geprüften Tiere und deren mittlere Laktationsdauer sowie die Mittelwerte der Milchleistung, der Milchinhaltsstoffe und des Zellgehalts aufgelistet.

Durch Auswahl eines Prüfdatums gelangt man zu einer detaillierten tabellarischen Darstellung der entsprechenden Kontrollergebnisse. Für jedes geprüfte Tier werden gemessene Milchmenge (kg), Fett (%), Eiweiß (%), Harnstoff (ppm) und Zellgehalt angeführt. Über dem Herdendurchschnitt liegende Werte sind grün, ab 15% Überschreitung dunkelgrün, angegeben, unterdurchschnittliche Werte sind rot bzw. dunkelrot dargestellt. Weiterhin sind für jeden Parameter die für die betreffende Milchkontrolle vorausberechneten Werte sowie die kumulativen Werte der Tankmilch aufgeführt.

b) Grafisch

Die Ergebnisse der ausgewählten Milchkontrolle können als Punktwolke veranschaulicht werden. Jedes geprüfte Tier wird durch einen Punkt markiert, von dem aus auf die für das Tier zutreffende Zeile in der tabellarischen Auswertung zugegriffen werden kann. Eine nähere Beschreibung dieser Darstellung findet sich für den Kontrollbereich „Fütterung“ unter 4.1.4.3.1.

• Herdenmanagement-Milchproduktion- Unterpunkt „Milchleistungsprüfung“

Die Ergebnisse aus den monatlichen Milchuntersuchungen werden in Tabellen und Grafiken ausgewertet.

a) Tabellarisch

Ab einem einstellbaren Datum werden alle nachfolgenden Prüfdaten unter Angabe der geprüften Tierzahl, der mittleren Milchmenge und des Gehalts an Milchinhaltsstoffen und Zellen aufgelistet. Diese Darstellung ist mit der zuvor beschriebenen ta-

bellarischen Auswertung unter „Gruppendaten“ fast identisch, ermöglicht aber keine detaillierte Auflistung der Einzelergebnisse eines Prüfdatums.

#### b) Grafisch

Ab dem gewählten Datum werden die monatlichen Prüfwerte in einer Grafik gegen die Zeit aufgetragen. Der Kurvenverlauf spiegelt die Entwicklung des jeweiligen Parameters wider. Dargestellt werden kann der Verlauf von Milchmenge (kg), Fett (%), Eiweiß (%) und mittlerem Zellgehalt sowie der geprüften Tierzahl und der mittleren Laktationsdauer.

- Herdenmanagement-Milchproduktion-Unterpunkt „Trend Milchproduktion“

Die Milchkontrollergebnisse dreier Prüfmonate werden analysiert. Je nach Einstellung des Mindestabstands zwischen den Kontrollen muss es sich nicht um aufeinanderfolgende Monate handeln. Die Auswertung erfolgt wahlweise für die Parameter Milch (kg), Fett (%) oder Eiweiß (%). Die entsprechenden Daten stammen von Tieren aus Laktation 1 und/oder Laktation 2 und höher. Außerdem ist die Kategorie zu bestimmen, nach der die Ergebnisse aufgeschlüsselt werden sollen (nach Laktationen, Kalbemonat, Gruppe, Tage in Milch oder alle Kühe).

Die Ergebnisse sind in einer Tabelle wiedergegeben. Je Prüfdatum werden die Einzeltierwerte für den gewählten Parameter angeführt. Für jede Kuh wird die prozentuale Abweichung zum vorausberechneten Einzeltierwert und zum vorausberechneten Herdenmittel ausgewiesen. Die Darstellung erlaubt eine Beurteilung des Laktationsverlaufs einzelner Tiere und lässt größere Abweichungen vom Herdenmittel frühzeitig evident werden.

Findet eine Auswertung nach Kategorien statt, wie in Abbildung 13 nach Laktationen, so ist für jede Kategorie ein Mittelwert für die Parameter angegeben.

Kategorie	Anz.	Tage p.p.	01.07.2003	Eigenvergleich	Herdenvergleich	Zellzahl '000	Tage p.p.	04.08.2003	Eigenvergleich	Herdenvergleich	Zellzahl '000	Tage p.p.	16.09.2003	Eigenvergleich	Herdenvergleich	Zellzahl '000
2	19	111	35,25 kg	10%	25%	50	139	33,46 kg	14%	27%	221	182	29,13 kg	13%	27%	
3	20	172	29,67 kg	11%	20%	194	179	26,64 kg	5%	9%	692	163	25,57 kg	3%	2%	
4	9	154	30,00 kg	5%	15%	64	150	28,88 kg	2%	10%	118	193	27,41 kg	11%	16%	
5	10	97	34,94 kg	0%	14%	309	131	32,98 kg	5%	19%	170	141	31,42 kg	12%	19%	
6	3	104	35,23 kg	4%	15%	60	138	31,13 kg	3%	13%	51	181	29,23 kg	9%	19%	
7	1		0,00 kg	0%	0%		24	32,80 kg	-12%	-16%	105	67	36,80 kg	14%	9%	

Name/Nummer	Lkt.	Kalbedatum	Akt. Status	Tage p.p.	01.07.2003	Eigenvergleich	Herdenvergleich	Zellzahlen	Tage p.p.	04.08.2003	Eigenvergleich	Herdenvergleich	Zellzahlen	Tage p.p.	16.09.2003	Eigenvergleich	Herdenvergleich	Zellzahlen
168	4	15.12.2002	Verkauft 3C	198	28,20 kg	13%	23%	68	232	22,90 kg	1%	11%	66	275	20,00 kg	0%	10%	
171	4	14.07.2003	Verkauft 3C						21	36,50 kg	-12%	-7%	474	64	41,10 kg	14%	20%	
174	4	14.11.2002	Verkauft 3C	229	22,10 kg	9%	6%	32	263	19,30 kg	5%	2%	25	306	17,80 kg	10%	7%	
178	4	10.04.2003	Verkauft 3C	82	44,70 kg	5%	38%	69	116	41,60 kg	8%	42%	42	159	38,40 kg	14%	49%	
180	4	03.01.2003	Verkauft 12	179	29,80 kg	8%	23%	88	213	26,80 kg	8%	22%	99	256	19,90 kg	-9%	3%	
181	4	07.03.2003	TU-/MI	116	30,20 kg	10%	3%	64	150	30,00 kg	21%	14%	55	193	26,40 kg	20%	14%	
189	4	25.12.2002	Verkauft 3C	188	23,60 kg	-16%	0%	89	222	26,60 kg	5%	25%	68	265	19,10 kg	-15%	2%	
198	4	24.07.2003	Verkauft 3C						11	27,60 kg	-18%	-32%	74	54	35,50 kg	21%	1%	
200	4	03.04.2003	TU-/MI	89	31,40 kg	4%	-1%	33	123	28,60 kg	5%	0%	48	166	28,50 kg	19%	13%	

Abbildung 13: Auswertung „Trend Milchproduktion“ in InterHerd

Vor der Auswertung sind festzulegen: der auszuwertende Parameter, der Endpunkt der Analyse und der Mindestabstand zwischen den herangezogenen Milchkontrollen, die berücksichtigten Laktationsnummern, die Kategorie nach der die Ergebnisse gelistet werden und die der Milchmenge entsprechende Menge an Kraftfutter (a). Die Ergebniswerte dreier Prüfmonate sind den für jede Kategorie und für das entsprechende Herdenmittel vorausberechneten Werten gegenübergestellt. Positiv-Abweichungen sind grün, Negativ-Abweichungen rot dargestellt. Bei Anwahl einer Kategorie öffnet sich im unteren Bildteil die Liste der entsprechenden Einzeltiere (b).

#### 4.1.3.3.2 Auswertung der Eigenmessungen

InterHerd verfügt über eine Schnittstelle zu Melktechnik verschiedener Hersteller (siehe 4.6.3.3), über welche der Import von täglich im Melkstand erfassten Milchleistungsparametern ermöglicht wird. In welchen Auswertungen InterHerd diese Daten nutzt, kann nicht nachvollzogen werden, da der Musterdatensatz keine entsprechenden Daten enthält und im Programm diesbezügliche Analysen nicht explizit ausgewiesen sind. Denkbar wäre ein Einsatz in der Auswertung der Herdenmilchleistung, in welcher die vorausberechnete mit der tatsächlichen täglichen Tankmilchmenge verglichen wird.

#### 4.1.3.4 Bovi-Concept

##### 4.1.3.4.1 Auswertung der Ergebnisse des Probemelkens im Rahmen der MLP

Die Auswertungen von Daten der monatlichen Milchkontrollen werden getrennt nach Darstellungsformen beschrieben.

- Tabellarisch

Unter „Ausgaben-Milchkontrollen“ finden sich zwei tabellarische Auswertungen bezüglich der Milchleistung.

a) Herdenmilchleistung

In einer Übersicht werden die jährliche durchschnittliche Tierzahl, die mittlere Milchleistung (kg) sowie der mittlere Fett- und Eiweißgehalt jeweils in (kg) und (%) angeführt. Die Auswertung umfasst mindestens die zurückliegenden neun Jahre.

b) Einzeltierleistung

Für jedes Einzeltier können alle bisher gespeicherten Milchkontrollergebnisse aufgelistet werden. Berücksichtigt sind Milch (kg), Fett (%), Eiweiß (%) und der Zellgehalt. Anhand eines parallel eingeblendeten Balkendiagramms für Milchmenge und Zellzahl ist eine Beurteilung der Entwicklung dieser Parameter auf den ersten Blick möglich. Bei Fett- und Eiweißgehalt sind Abweichungen von vorgegebenen Sollwerten farblich gekennzeichnet.

- Grafisch

Es finden sich vier Programmabschnitte mit grafischen Analysen. Diese umfassen die Darstellung von Laktationskurven, sowie der Milchleistung zu einem Prüfdatum, über einem Zeitraum und im zeitlichen Verlauf.

a) Wood'sche Laktationskurven

Ebenfalls unter dem Programmpunkt „Ausgaben-Milchkontrollen“ wird für die Einzeltiere der Verlauf ihrer Laktationskurve nach den Wood'schen Formeln (WOOD 1967) geschätzt. Dazu müssen mindestens drei Milchkontrollergebnisse vorliegen, wovon das erste vor dem 71.Tag p.p. registriert sein muss.

Wird im Verlauf der Laktationskurve ein Konzeptionszeitpunkt markiert, berechnet das Programm die in der Folge zu erwartende Milchmenge für die ausgewählte Lak-

tation. Wahlweise kann die Vorausberechnung der Milchmenge auch für die folgenden 1461 Tage, also für einen Zeitraum von vier Jahren, erfolgen.

Bei Markierung zweier Punkte auf der Laktationskurve wird die für diesen Abschnitt zu erwartende Milchmenge ermittelt.

#### b) Prüfdatumsanalyse

Für die Prüfdatumsanalyse unter „Ausgabe-Kennzahlen-Milchleistung“ werden zwei Milchkontrollen ausgewählt und in verschiedenen grafischen Auswertungen einander gegenübergestellt. Die zu berücksichtigenden Tiere können nach Laktationsnummern, Milchleistung und/oder Laktationsstadium selektiert werden.

Die Vergleichskriterien sind dahingehend variabel, als anhand der ausgewählten Milchkontrollen auch Tiere definierbarer Leistungs- oder Altersgruppen miteinander verglichen werden können.

Für den Bereich der Milchleistung relevante Auswertungen sind die Darstellung der Milchleistung nach Laktationsstadium und die Verteilung der Laktationsnummern. Die Werte der Einzeltiere sind in Form einer Punktwolke gegenübergestellt; von den Einzelpunkten aus ist eine Weiterleitung zu den Einzeltierkarteien bzw. den Milchkontrollen des Einzeltiers möglich.

#### c) Zeitraumanalyse

Die Milchkontrollergebnisse zweier Tiergruppen werden miteinander verglichen. Berücksichtigung finden die innerhalb eines Analysezeitraums registrierten Milchkontrolldaten. Die Vergleichskriterien können vor der Auswertung festgelegt werden und beziehen sich auf die Laktationsnummer, auf Leistungsgruppen, das Erstkalbealter oder eine Datumsgrenze. Die Darstellung erfolgt analog der Prüfdatumsanalyse.

In diesem als auch dem vorausgehend beschriebenen Programmteil mögliche Auswertungen bezüglich verschiedener Milchinhaltsstoffe werden für den Kontrollbereich „Fütterung“ unter 4.1.4.4.1 beschrieben.

#### d) Verlaufsanalyse

Der Analyse vorausgehend wird zunächst für jede Milchkontrolle in der „Prüfdatumsanalyse“ der Eiweißgehalt und der Fett/Eiweiß-Quotient als Punktwolke dargestellt und die Regressionsgerade berechnet. Für beide Parameter sind benutzerdefinierte Grenzwerte festgelegt, welche als Linien in die genannten Grafiken integriert sind. Vorgeschlagen werden in Bovi-Concept eine horizontale Linie bei einem Eiweißge-

halt von 3,2% und eine vertikale Linie für den Fett/Eiweiß-Quotienten bei einem Referenzwert von 35 kg Milchleistung. In der Verlaufsanalyse bestimmen die Koordinaten der Schnittpunkte der Regressionsgeraden mit der jeweiligen Grenzwertlinie den Verlauf zweier Kurven. Die Auswertung bezieht sich auf einen gewählten Zeitraum und vermittelt einen Eindruck von der Veränderung der Milchhaltsstoffe.

#### 4.1.3.4.2 Auswertung der Ergebnisse der Milchgüteprüfungen

Die in der Anlieferungsmilch festgestellten prozentualen Fett- und Eiweißgehalte werden in ihrem Verlauf als Kurve dargestellt. Der Auswertungszeitraum ist frei wählbar.

#### 4.1.3.4.3 Auswertung der Eigenmessungen

Für Bovi-Concept sind Schnittstellen zu externer Melktechnik definiert. Inwieweit die daraus gewonnenen Daten für Auswertungen herangezogen werden, kann aufgrund fehlender Musterdaten nicht untersucht werden.

## 4.1.4 Kontrollbereich Fütterung

### 4.1.4.1 Herde-W/ZMS

#### 4.1.4.1.1 Rationsgestaltung

Die Firma dsp-AGROSOFT vertreibt neben dem Programm Herde-W/ZMS auch die Software „Futter-R“ zur Rationsberechnung und Futtereinsatzplanung.

Das Programm ermöglicht die Rationsberechnung für Milchrinder, Trockensteher, Aufzucht- und Mastrinder. Die Berechnung basiert auf dem sogenannten Betriebsfutterfond. Hier sind alle auf dem Betrieb verwendeten Futtermittel inklusive ihrer Inhaltsstoffe erfasst. Die Inhaltsstoffe werden aus den Futterwerttabellen der „Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.“ (DLG) übernommen oder durch Futtermittelanalysen bestimmt.

#### 4.1.4.1.2 Analyse der Milchinhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration

Die im Rahmen der Milchleistungsprüfungen monatlich ermittelten Harnstoff-, Fett- und Eiweißwerte dienen der Beurteilung der verfütterten Ration in Hinsicht auf den Eiweiß- und Energiegehalt. Diesbezügliche Auswertungen finden sich in Herde-W/ZMS unter dem Menüpunkt „Ernährungszustand“. Die analysierten Milchinhaltsstoffe sind Harnstoff/Eiweiß-Verhältnis, Fett/Eiweiß-Verhältnis und Harnstoff.

- Harnstoff/Eiweiß-Verhältnis

##### a) Tabellarisch

Die Auswertung bezieht sich auf die Milchkontroll-Daten eines beliebigen Monats. Wahlweise können alle geprüften Tiere oder ausschließlich Tiere eines bestimmten Laktationsdrittels betrachtet werden.

Die Tiere werden aufgrund der Höhe ihres Harnstoff/Eiweiß-Quotienten einer von neun vorgegebenen Bewertungsklassen zugeordnet (Abb. 14). Die Bewertungsklassen setzen sich zusammen aus Eiweißüberschuß und –mangel, Energieüberschuß und –mangel bzw. deren möglichen Kombinationen und einem ausgeglichenen Eiweiß/Energieverhältnis. Die Grenzwerte der einzelnen Klassen können nicht eingesehen werden.

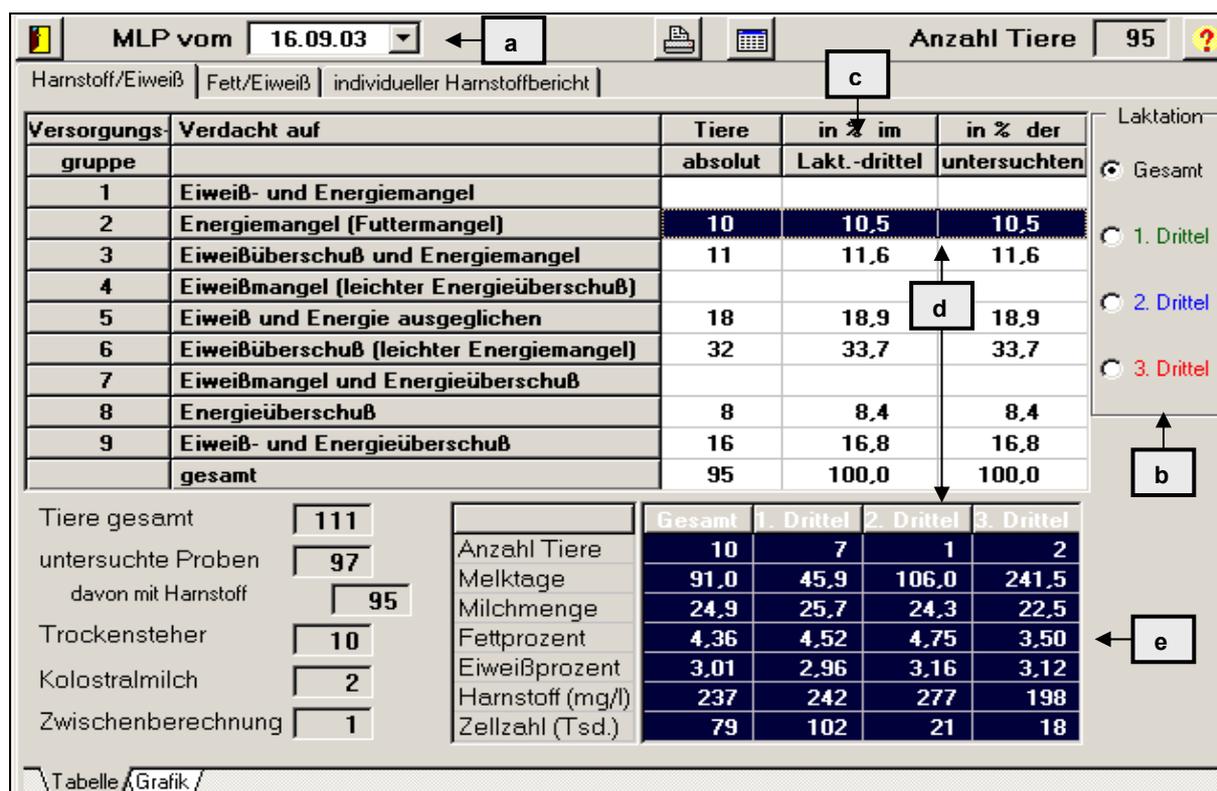
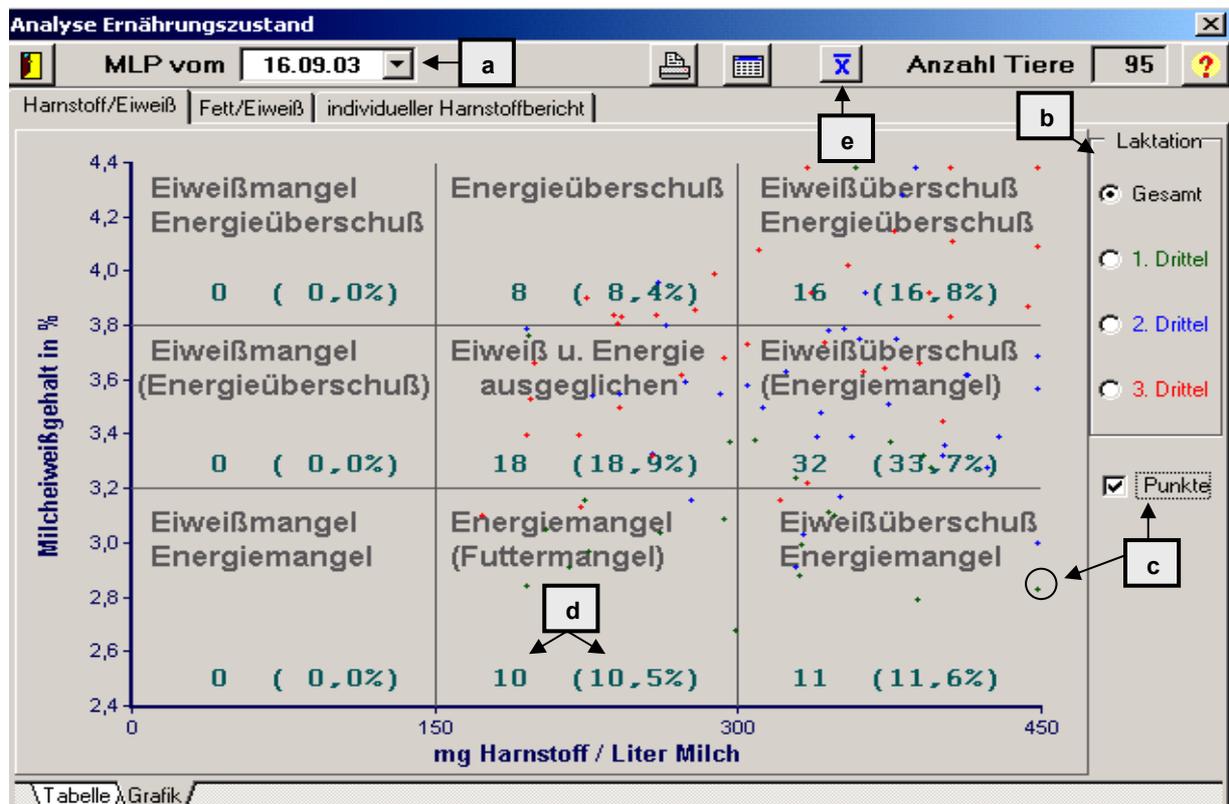


Abbildung 14: Analyse „Ernährungszustand“ tabellarisch in Herde-W

Die Auswertung bezieht sich auf die Ergebnisse eines Milchkontroll-Datums (a) und berücksichtigt Tiere ausgewählter Laktationsstadien (b). Die jeder Versorgungsgruppe zugeteilte Tierzahl wird absolut und prozentual ausgewiesen (c). Für die Tiere einer angewählten Versorgungsklasse werden Mittelwerte für ausgewählte Milchparameter angegeben (d). Von der Darstellung im unteren Bildteil (e) ist ein Zugriff auf die Milchkontrollergebnisse der betreffenden Einzeltiere möglich.

#### b) Grafisch

Der prozentuale Milcheiweißgehalt wird gegen den Harnstoffgehalt/Liter Milch aufgetragen. Das Koordinatensystem ist, wie in Abbildung 15 dargestellt, in neun Flächen unterteilt, die jeweils eine Bewertungsklasse beschreiben. Entsprechend ihrer Harnstoff- und Eiweißwerte werden die geprüften Einzeltiere auf die Versorgungsklassen verteilt.



**Abbildung 15: Analyse „Ernährungszustand“ grafisch in Herde-W**

Die Analyse bezieht sich auf Daten einer Milchkontrolle (a) und schließt Tiere eines ausgewählten Laktationsstadiums ein (b). Wahlweise kann die Verteilung der Einzeltierwerte als Punktwolke integriert werden (c). Für jede Versorgungsklasse ist die absolute und prozentuale Tierzahl angegeben (d). Wahlweise können anstatt der Tierzahl die Mittelwerte der Milchinhaltsstoffe der zugehörigen Tiere eingeblendet werden (e).

- Fett/Eiweiß-Verhältnis

a) Tabellarisch

Die Auswertung erfolgt analog dem Harnstoff/Eiweiß-Verhältnis. Die Tierausswahl bezieht sich auf eines von fünf vorgegebenen Laktationsstadien, für welche die folgenden Bewertungsklassen vorgesehen sind:

- 1-30 Tage in Milch: ohne Reserven gekalbt, extremer Abbau von Körperreserven, Ketose/Leberverfettung,
- 31-100 Tage in Milch: Strukturmangel, Energie- und Nährstoffunterversorgung, Energiemangel, zu geringe Laktosewerte,
- 101-200 Tage in Milch: überhöhter Körperfettansatz, Strukturmangel, Energie- und Nährstoffunterversorgung, Energiemangel, zu geringe Laktosewerte,

- 201 Tage in Milch bis zum Laktationsende: energetische Überfütterung, Strukturmangel, gestörte Futteraufnahme, Energiemangel.

b) Grafisch

In der grafischen Auswertung wird der prozentuale Fettgehalt gegen den prozentualen Eiweißgehalt aufgetragen. Der Hintergrund der Darstellung ist in neun Versorgungsklassen eingeteilt. Für die jeweilige Klasse wird die absolute und relative Tierzahl oder wahlweise der Leistungsdurchschnitt dieser Tiere angezeigt. Durch Anwählen einer Bewertungsklasse mit der rechten Maustaste werden Entstehung und Ursachen der zugrundeliegenden Stoffwechsellage kurz erläutert und mögliche Gegenmaßnahmen vorgeschlagen.

c) „Tiefenanalyse“

Für die unter a) beschriebenen Bewertungsklassen werden weitere Unterklassen definiert. Die Einteilung erfolgt nach Milchleistung und nach Signalwerten für den prozentualen Fett- und Eiweißgehalt und wird für einzelne Laktationsstadien separat vorgenommen. Für den gewählten Monat und den Vormonat wird die Tierzahl je Unterklasse ausgewiesen (Abb. 16).

MLP vom 16.09.03		Anzahl Tiere 13				
Harnstoff/Eiweiß Fett/Eiweiß individueller Harnstoffbericht						
Verdacht auf	Leistungsklasse	Signalwerte		Monat	Vormonat	Lakt.-Tage
	Milchleistung	Bedingung		Tiere % Lakt	Tiere % Lakt	
Strukturmangel	bis 27	F%-Abfall um mind. 0,4%				<input type="radio"/> 1-30
	ab 28 schwach	F%-Abfall um mind. 0,4%		c	f	<input checked="" type="radio"/> 31-100
	stark	F%-Abfall um mind. 0,4%				<input type="radio"/> 101-200
	ab 35 schwach	F%-Abfall um mind. 0,4%				<input type="radio"/> 201-Ende
	stark	F%-Abfall um mind. 0,4%		1 7,7		
zu geringe Energie- u. Nährstoffversorg.	bis 27	F% < 4,0 u. E% < 3,2		1 7,7	1 7,1	b
	ab 28 schwach	F% < 4,0 u. E% < 3,2		1 7,7		
	stark	F% < 4,0 u. E% < 3,0			4 28,6	
	ab 35 schwach	F% < 4,0 u. E% < 3,2		2 15,4	5 35,7	
	stark	F% < 4,0 u. E% < 2,8		1 7,7	1 7,1	
Energiemangel aber ausreichende Strukturfutterbereitst.	bis 27	F% > 4,0 u. E% < 3,2		3 23,1	1 7,1	
	ab 28 schwach	F% > 4,0 u. E% < 3,2		1 7,7		
	stark	F% > 4,0 u. E% < 3,0			1 7,1	
	ab 35 schwach	F% > 4,0 u. E% < 3,2		1 7,7	1 7,1	
	stark	F% > 4,0 u. E% < 2,8				
zu geringe Laktosewerte		L% < 4,85				

Abbildung 16: Auswertung „Tiefenanalyse“ in Herde-W

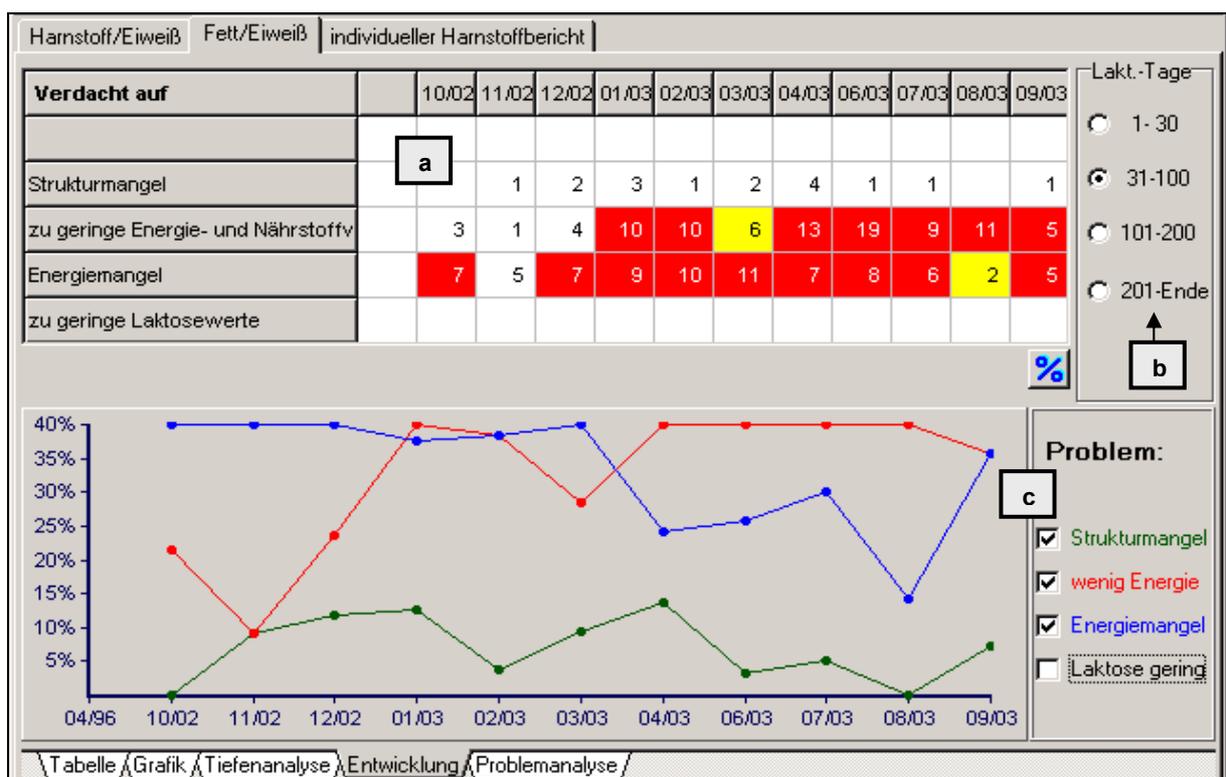
Fortsetzung der Legende siehe Seite 106

### Fortsetzung Legende Abbildung 16

Basierend auf den Fett- und Eiweißgehalten eines Prüfmonats (a) werden die Tiere eines ausgewählten Laktationsstadiums (b) verschiedenen Klassen (c) zugeteilt. Die Hauptklassen für das betreffende Laktationsstadium (d) sind in je fünf weitere Unterklassen aufgeteilt (e). Zum Vergleich werden die entsprechenden Werte des Vormonats angegeben (f).

#### d) „Entwicklung“

Für jedes Laktationsstadium gesondert werden die monatlich je Bewertungsklasse ermittelten Tierzahlen tabellarisch aufgelistet. Die Auswertung erfolgt für die vergangenen zwölf Monate. In einer parallel angezeigten Grafik ist die zeitliche Entwicklung der Problemklassen veranschaulicht. Dabei können einzelne Probleme auch gesondert, durch Ausblenden der übrigen Bereiche, dargestellt werden. Abbildung 17 zeigt ein Beispiel für diese Auswertung.



**Abbildung 17: Auswertung „Entwicklung“ für den Fett/Eiweiß-Quotienten in Herde-W**

Die je Bewertungsklasse zutreffende Tierzahl wird tabellarisch nach Monaten aufgeschlüsselt (a). Betrachtet werden Tiere ausgewählter Laktationsstadien (b). Für eine oder mehrere Bewertungsklassen wird die zeitliche Entwicklung in einer Kurve dargestellt (c). Die y-Achse beschreibt den Prozentanteil der Tiere je Klasse bezogen auf die Tiere des betrachteten Laktationsstadiums.

## d) „Problemanalyse“

Anhand des Fett/Eiweiß-Quotienten der letzten zwölf Milchkontrollen werden die Tiere ermittelt, die im letzten Laktationsdrittel vor der Kalbung energetisch überversorgt waren. Voraussetzung ist das Vorliegen mindestens einer postpartalen Milchkontrolle. Der Vergleich des Fett/Eiweiß-Quotienten vor und nach der Abkalbung erlaubt eine tabellarische Einteilung in folgende Gruppen:

- Tiere ohne Reserven gekalbt oder erkrankt,
- Tiere mit extremem Abbau von Körperreserven,
- Tiere mit Ketose/Leberbelastung,
- Tiere ohne Probleme.

Ausgehend von der Tabelle ist eine Weiterleitung zu den Einzeltierkarteien der betreffenden Tiere möglich. Die Auswertung soll helfen, die Auswirkungen einer energetischen Überversorgung auf die Folgelaktation einzuschätzen.

- Harnstoff

Unter „Individueller Harnstoffbericht“ wird von den monatlichen Harnstoff- und Eiweißwerten der Milch auf den Energie- und Eiweißgehalt der Ration geschlossen. Die Auswertung erfolgt tabellarisch und grafisch.

## a) Tabellarisch

Der Benutzer teilt die Laktation in drei Abschnitte und definiert für jeden Abschnitt bis zu sechs verschiedene Versorgungsklassen mit entsprechenden Grenzwerten bezüglich Harnstoff- und Eiweißgehalt. Die geprüften Tiere werden den Versorgungsgruppen zugeordnet.

## b) Grafisch

In einem Koordinatensystem wird die Eiweißversorgung gegen die Energieversorgung aufgetragen und die Einzeltiere als Punkte markiert. Die Punktwolken können für jeden Laktationsabschnitt getrennt dargestellt werden. In der Grafik sind die Grenzwerte der Versorgungsklassen durch horizontale und vertikale Linien angedeutet.

- Weitere Auswertungen

Weitere Beachtung finden Eiweiß-, Fett- und Harnstoffgehalt in den Menüpunkten „Betriebsauswertung MLP“ und „Milchgüte“. Die gemessenen Gehalte in der Milch werden neben anderen Parametern tabellarisch und grafisch im monatlichen Verlauf und als Gleitender Herdendurchschnitt dargestellt. Ein Harnstoffbericht aus den Untersuchungsergebnissen der Einzelproben im Rahmen der Milchgüte-Kontrolle ist gesondert ausgewiesen.

#### 4.1.4.1.3 Beurteilung der Körperkondition

Die Analyse der Körperkondition erfolgt im Menüpunkt „Konditionsbeurteilung“ tabellarisch und grafisch. Grundlage ist die Bewertung der Körperkondition anhand von Body-Condition-Score-Noten (BCS). Die Erfassung und Auswertung von Daten zur Rückenfettdicke (RFD) sind nicht vorgesehen.

- Tabellarisch

Für die Einzeltiere werden die innerhalb eines Analysezeitraums registrierten BCS-Werte angeführt. Unter Berücksichtigung des Laktationsstadiums an den jeweiligen Auswertungstagen wird die Körperkondition in Kurzform beurteilt. Dabei steht (+) für „Tier zu fett“, (-) für „Tier zu mager“ und () für eine normale Körperkondition.

- Grafisch

Unter „Tagesgrafik“ werden die BCS-Noten gegen die Laktationstage aufgetragen. Für einen ausgewählten Tag werden die BCS-Noten der Einzeltiere in Form einer Punktwolke dargestellt. Die verschiedenen Laktationsnummern können gesondert herausgefiltert werden.

In der „kumulativen Grafik“ werden alle innerhalb eines einstellbaren Zeitraums registrierten BCS-Ergebnisse ebenfalls als Punktwolke wiedergegeben.

In beiden Darstellungen können Tiere ausgewählter Laktationen gesondert betrachtet werden. Der Bereich zwischen zwei eingezeichneten Linien kennzeichnet in allen Fällen den Normalbereich. Für letzteren werden rassespezifische Unterschiede getroffen.

#### 4.1.4.2 KW-Superkuh

##### 4.1.4.2.1 Rationsgestaltung

Das Programm unterstützt die Gestaltung von Grundrationen und Einzeltierrationen. Alle verwendeten Futtermittel inklusive ihrer Inhaltsstoffe müssen in der Futtermittelliste erfasst werden. Liegen keine entsprechenden Futtermittelanalysen vor, kann auf vorgegebene Futtermittelwerte im Programm zurückgegriffen werden.

Die Berechnung der Rationen stützt sich auf DLG-empfohlene Bedarfswerte und Kraftfuttertabellen. Die Werte der Futtertabellen können jedoch individuell verändert werden.

##### 4.1.4.2.2 Überwachung des Futtermittelverbrauchs

Über Trogwaagen kann die täglich pro Einzeltier verzehrte Grundfuttermenge bestimmt und mit der kalkulierten Menge verglichen werden. Die pro Einzeltier an der Kraftfütterstation abgerufene Kraftfuttermenge wird über Prozessrechner aufgezeichnet. Diese Daten werden von KW-Superkuh übernommen und können für jeden beliebigen Tag in einer Liste angegeben werden. Darüberhinaus kann der jährliche Gesamtverbrauch je Einzeltier ermittelt und mit der Gesamtzufuhr bzw. dem Gesamtverbrauch an Kraftfutter in der Herde verglichen werden.

##### 4.1.4.2.3 Analyse der Milchinhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration

Zur Auswertung kommen der Fettgehalt, der Eiweißgehalt, Fett- und Eiweißgehalt, das Harnstoff/Eiweiß-Verhältnis und der Fett/Eiweiß-Quotient. Die Ergebnisdarstellung erfolgt jeweils in tabellarischer und grafischer Form. Die zugrundeliegende Tiergruppe kann durch einen Filter hinsichtlich Milchleistung, Laktationsdauer und Laktationsnummer eingeschränkt werden.

- Fettgehalt der Milch

- a) Tabellarisch

- Anhand des Milchfettgehalts (%) einer ausgewählten Milchkontrolle werden die geprüften Tiere drei verschiedenen Futtermittellieferungsklassen zugeordnet:

- Rohfasermangel/Futtermangel,
- optimale Versorgung,
- Ketosegefahr.

Die Grenzwerte für die Festlegung der Klassen sind frei einstellbar.

#### b) Grafisch

Für jedes Einzeltier wird die Milchmenge gegen den prozentualen Fettanteil aufgetragen. Die Darstellung erfolgt als Punktwolke. Die Grenzwerte für Rohfasermangel bzw. Ketosegefahr sind linear eingezeichnet.

- Eiweißgehalt der Milch

#### a) Tabellarisch

Die geprüften Tiere werden durch Über- oder Unterschreitung eines einstellbaren Eiweiß-Grenzwerts zwei verschiedenen Klassen zugeordnet und innerhalb dieser nach Laktationsdauer aufgeschlüsselt.

#### b) Grafisch

Die grafische Darstellung entspricht der des Fettgehalts.

- Fett- und Eiweißgehalt der Milch

#### a) Tabellarisch

Für die ausgewählte Milchkontrolle werden die prozentualen Fett- und Eiweißgehalte der geprüften Tiere angezeigt. Eine Einteilung in Klassen erfolgt nicht.

#### b) Grafisch

Für jedes Tier wird der Fettgehalt (%) gegen den Eiweißgehalt (%) aufgetragen. Die betrieblichen Zielwerte sind in Form einer Linie integriert.

- Harnstoff/Eiweiß-Verhältnis

#### a) Tabellarisch

Anhand ihres Harnstoffgehalts (ppm) und Eiweißgehalts (%) werden die geprüften Tiere neun verschiedenen Energie- und Eiweißversorgungsklassen zugeteilt. Die jeweiligen Grenzwerte können benutzerindividuell verändert werden. Abbildung 18 gibt ein Beispiel für die Darstellung der Ergebnisse.

Milchleistung		Übersicht	Jahresleistung	Trend	MLP Par		MLP Erfassung	Harnstoff/Eiw	Milch/Fett	Milch/Eiw	Milch/FEQ	Milch/Zellen	Fett/Eiw	
Kontrolle	04.08.2003													
Melktage	-													
ohne Filterung														
Milch kg	-													
ohne Filterung														
Laktation	-													
ohne Filterung														
<input type="radio"/> Grafik <input type="radio"/> Statistik <input type="radio"/> Tabelle <input checked="" type="radio"/> Anzahl														
Sichern in Datei														
Drucken														
		Grad der Versorgung	Harnstoff	Eiw%	Anzahl	in %	Lak 1	in %	MTG < 100	in %	MTG 100-305	in %	MTG > 305	in %
		Energie-- Eiweiß++	>300	≤3,2	7	14,9	2	28,6	2	28,6	4	57,1	0	0,0
		Energie--	150-300	≤3,2	8	17,0	2	25,0	6	75,0	2	25,0	0	0,0
		Energie-- Eiweiß--	≤150	≤3,2	2	4,3	1	50,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0
		Eiweiß++	>300	3,2-3,6	5	10,6	0	0,0	0	0,0	5	100,0	0	0,0
		Fütterung o.K.	150-300	3,2-3,6	12	25,5	4	33,3	1	8,3	10	83,3	1	8,3
		Eiweiß--	≤150	3,2-3,6	1	2,1	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0
		Energie++ Eiweiß++	>300	>3,6	4	8,5	2	50,0	0	0,0	4	100,0	0	0,0
		Energie++	150-300	>3,6	7	14,9	1	14,3	1	14,3	5	71,4	1	14,3
		Energie++ Eiweiß--	≤150	>3,6	1	2,1	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0
					47	100,0	12	25,5	12	25,5	32	68,1	2	4,3

**Abbildung 18: Tabellarische Auswertung des Harnstoff/Eiweiß-Verhältnisses in KW-Superkuh**

Die Auswahlkriterien für die berücksichtigten Tiere beziehen sich auf das Datum der Milchkontrolle, die Laktationsdauer, die Milchleistung und die Laktationsnummer (a). Es sind neun Versorgungsklassen definiert (b), deren Grenzwerte veränderbar sind (c). Jeder Versorgungsklasse wird die entsprechende Tierzahl, aufgeschlüsselt nach Melktagen (MTG), zugeordnet (d).

#### b) Grafisch

In der grafischen Harnstoffanalyse ist für jedes Tier der Harnstoffgehalt (ppm) gegen den Eiweißgehalt aufgetragen. In der sich ergebenden Punktwolke sind die Maximal- und Minimalwerte für beide Parameter als Linien integriert.

#### • Fett/Eiweiß-Quotient

##### a) Tabellarisch

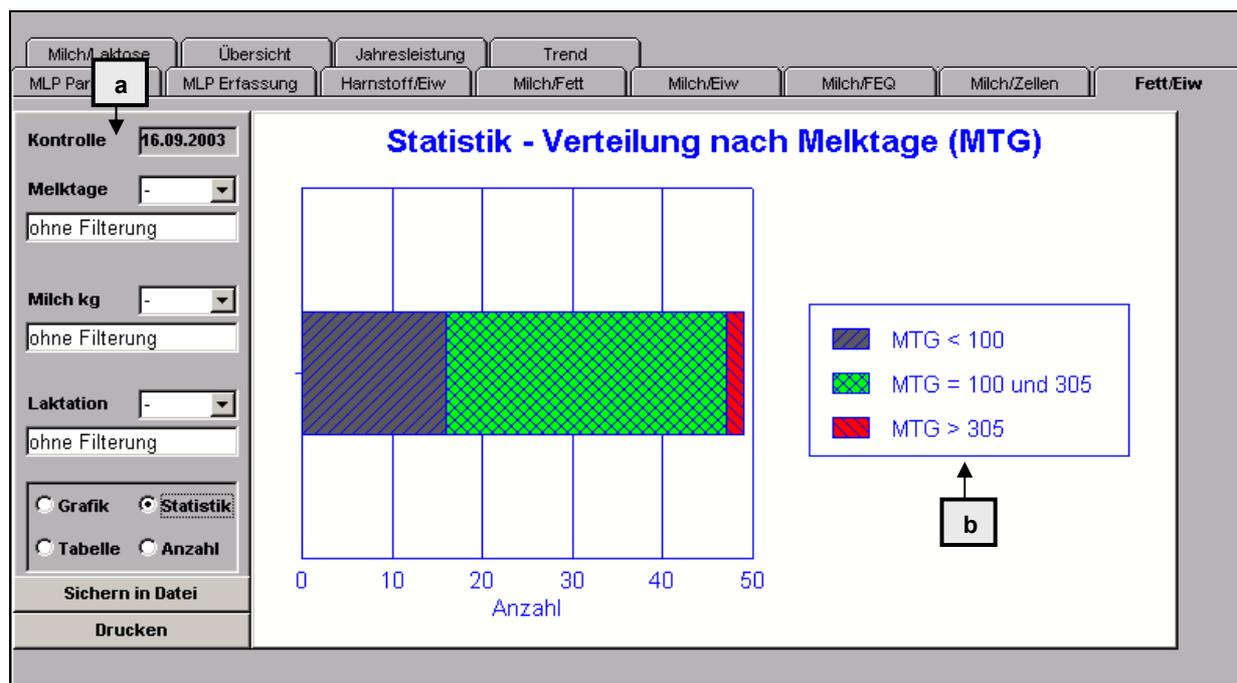
Ausgehend von dem Wert ihres Fett/Eiweiß-Quotienten werden die ausgewerteten Tiere den folgenden drei Kategorien zugeordnet:

- Azidosegefahr bei Unterschreitung des unteren Grenzwerts,
- optimale Versorgung bei einem Wert zwischen Ober- und Untergrenze ,
- Ketosegefahr bei Überschreitung des oberen Grenzwerts.

## b) Grafisch

Die Darstellung erfolgt analog der Grafik für die Harnstoffanalyse.

Für alle Auswertungen des Fett-, Eiweiß- und Harnstoffgehalts in KW-Superkuh wird die Verteilung der jeweils berücksichtigten Tiere auf verschiedene Laktationsstadien in einem Balkendiagramm gezeigt (Abb. 19). Die Laktationsabschnitte sind programmintern vorgegeben. Kommen mehrere Versorgungsklassen zur Auswertung, wird die Verteilung je Versorgungsklasse angezeigt.



**Abbildung 19: Verteilung der ausgewerteten Tiere auf Laktationsstadien in KW-Superkuh**

Vor der Analyse sind das Datum der Milchkontrolle sowie die Laktationsdauer, Milchleistung und Laktationsnummer der berücksichtigten Tiere einzustellen (a). Die Tiere werden drei vorgegebenen Laktationsstadien zugeteilt (b). Im gezeigten Beispiel befinden sich 16 Tiere weniger als 100 Tage, 31 Tiere zwischen 100 und 305 Tage und zwei Tiere über 305 Tage in Milch.

## 4.1.4.2.4 Beurteilung der Körperkondition

Die Erfassung von Daten zur Körperkondition ist in KW-Superkuh nicht vorgesehen.

### 4.1.4.3 InterHerd

#### 4.1.4.3.1 Analyse der Milchinhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration

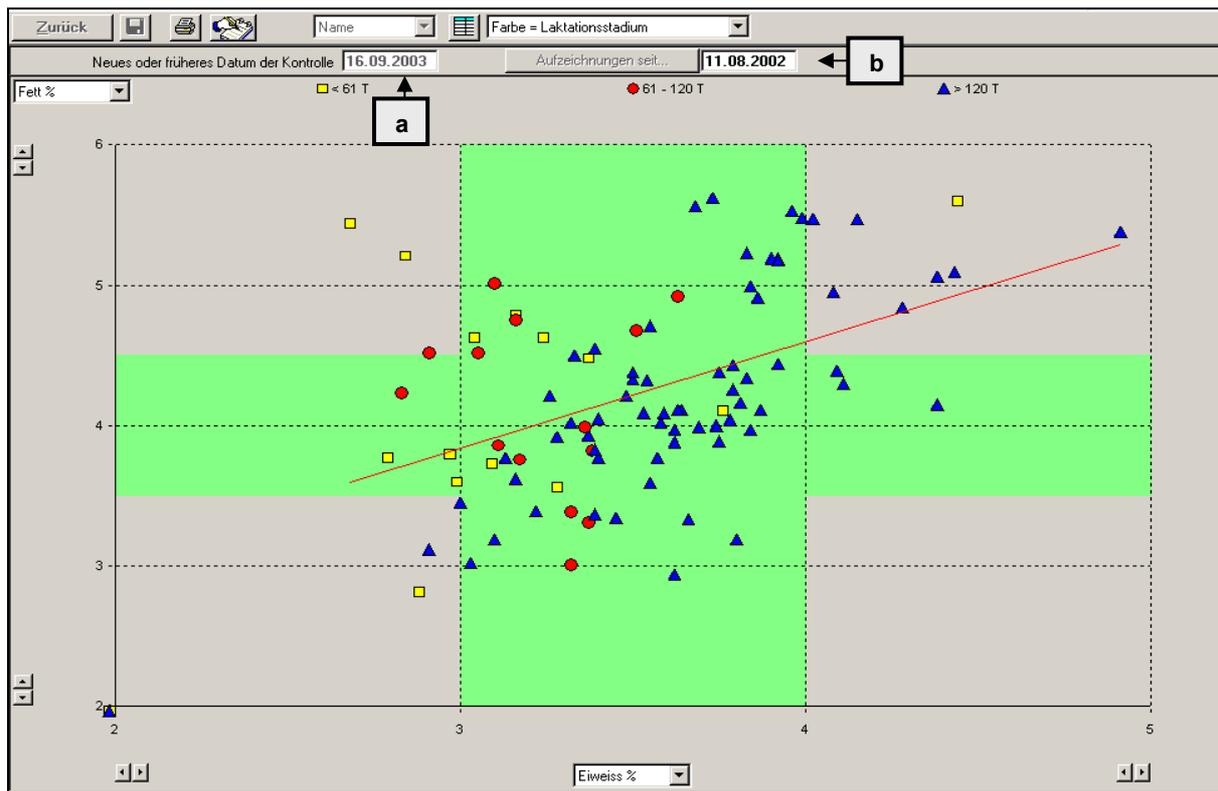
Eine Beurteilung der verfütterten Ration anhand der gemessenen Milchinhaltsstoffe ist in InterHerd nicht explizit ausgewiesen. Der Programmpunkt „Gruppendaten-Daten Milchleistungsanalyse“ erlaubt aber eine grafische Darstellung der gegenseitigen Abhängigkeit verschiedener Milchinhaltsstoffe.

Die zugrundeliegenden Daten entstammen einer ausgewählten Milchkontrolle. Jedes geprüfte Einzeltier wird mit seinem Parameterwert durch einen Punkt in der Grafik symbolisiert. Die Tiere können zuvor nach Laktationsnummern, Leistungsgruppen oder Laktationsstadien selektiert werden und werden entsprechend verschiedenfarbig dargestellt.

Die in der Grafik gegenübergestellten Parameter können individuell kombiniert werden. Zur Auswahl stehen:

- auf der x-Achse: Milch kg/Tag, Fett (%), Eiweiß (%), Harnstoff (ppm), Zellen, Laktose %, Fett/Eiweiß-Verhältnis, berechnete kg Milch, berechnete Fett %, berechnete Eiweiß %,
- auf der y-Achse: siehe x-Achse.

In Abbildung 20 ist beispielhaft der Fettgehalt (%) gegen den Eiweißgehalt (%) aufgetragen. Angaben bezüglich der Rohfaser- bzw. Energieversorgung der Ration sind in die Auswertung nicht integriert.



**Abbildung 20: Auswertung „Daten Milchleistungsprüfung“ in InterHerd**

Zur Auswertung kommen die Ergebnisse einer ausgewählten Milchkontrolle (a). Der Zugriff auf weitere Prüfdaten ist möglich (b). Die Tiere sind voreingestellten Laktationsstadien, dargestellt als farbige Symbole, zugeordnet. Die für die Parameter betrieblich festgelegten Zielbereiche sind grün hinterlegt. Die rote Linie kennzeichnet die Regressionsgerade.

Eine Analyse mit Relevanz für die Rationsgestaltung liefert der Programmpunkt „Herdenmanagement-Milchproduktion“ unter „Trend Milchproduktion“.

Die Auswertung wurde bereits für den Kontrollbereich „Milchproduktion“ beschrieben (Abb. 13). Vor dem Start der Analyse können Angaben bezüglich der veranschlagten Grundration in kg sowie der Krafffuttermenge pro kg produzierter Milch gemacht werden. In der Ergebnisliste erscheint daraufhin die, je Einzeltier für die gemessene Milchmenge verbrauchte Krafffuttermenge. Weiterhin wird die Menge an Krafffutter ausgewiesen, die benötigt wird, um eine höhere Milchleistung als die aktuelle oder die vorausberechnete zu produzieren.

#### 4.1.4.3.2 Beurteilung der Körperkondition

Der Menüpunkt „Herdenmanagement-Gewicht und Kondition“ bietet vier Unterpunkte mit Auswertungen bezüglich der Gewichtsentwicklung an.

- „Trend Zunahme und Wachstum“

Für alle regelmäßig gewogenen Tiere einer ausgewählten Gruppe (Kühe, Färsen etc.) sind die Ergebnisse der letzten drei Wiegungen und die entsprechenden Zunahmen aufgelistet.

- „Gewichtstatus und Vorhersage“

Für Tiere verschiedener Nutzungsgruppen wird an anderer Stelle des Programms aus den monatlichen Zunahmen eine Wachstumskurve berechnet. Diese wird als Herdenstandard festgelegt und dient der Vorausberechnung der zu erwartenden Gewichtszunahmen.

Unter „Gewichtstatus und Vorhersage“ werden die aktuellen Wiegeergebnisse oder wahlweise die Ergebnisse einer früheren Wiegung den vorausberechneten Werten für Gewicht und tägliche Zunahme gegenübergestellt. Bei Festlegung eines angestrebten Zielgewichts wird der Zeitpunkt des Erreichens dieses Zielwerts angezeigt.

Die aktuellen oder wahlweise die vorausberechneten Gewichte werden in einer Grafik gegen das Alter der Tiere aufgetragen. Die Darstellung ergibt eine Punktwolke.

- „BCS-Profile Kühe“

Die Auswertungen erfolgen hier tabellarisch und grafisch.

##### a) Tabellarisch

Für jede Kuh der Herde werden die BCS-Noten der aktuellen Laktation aufgelistet. Für die Schaffung einer Vergleichsbasis zwischen den Tieren, werden diese Werte auf die folgenden Zeitstufen umgerechnet:

- 42 Tage vor der letzten Kalbung,
- am Tag der Kalbung,
- 42 Tage post partum,
- 100 Tage post partum.

Um diese Ergebnisse in das Leistungsbild der betreffenden Kuh einordnen zu können, werden zusätzlich Angaben zur Milchleistung und zum Fruchtbarkeitsstatus angeführt.

#### b) Grafisch

Die Entwicklung der Körperkondition im Verlauf der Laktation ist für jedes Tier als Kurve dargestellt. Ein direkter Zugriff auf die Einzeltierkartei ist möglich.

Die Veränderung des BCS zwischen jeweils zwei der oben angegebenen Zeitstufen wird in je einem Balkendiagramm wiedergegeben. Die Veränderung ist in Schritten von 0,5 Bewertungspunkten angegeben, die Höhe der Balken korreliert mit der Zahl der betreffenden Tiere.

- „BCS Trends“

Ausgehend von einem beliebigen Datum wird der monatliche Body-Condition-Score-Status der vorangegangenen vier Monate in einem Balkendiagramm dargestellt. Jede BCS-Note auf der x-Achse wird durch einen Balken symbolisiert, dessen Höhe die zugehörige Tierzahl widerspiegelt.

Auswählbare Tiergruppen sind Kühe, Jungtiere oder tragende Tiere. Innerhalb der ausgewählten Tiergruppe wird eine weitere Einteilung in Kategorien vorgenommen, wie z.B. nach Laktationsstadien bei den Kühen oder nach Alter bei den Jungtieren. Für jede Kategorie wird ein gesondertes Diagramm erstellt.

#### 4.1.4.4 Bovi-Concept

##### 4.1.4.4.1 Analyse der Milchinhaltsstoffe bezüglich Energie- und Eiweißgehalt der Ration

Die entsprechenden Auswertungen der Milchinhaltsstoffe finden sich in den Menüpunkten „Prüfdatumsanalyse“ und „Zeitraumanalyse“.

- Prüfdatumsanalyse

Die Auswertung in der Prüfdatumsanalyse basiert auf den Ergebnissen zweier beliebig ausgewählter Milchleistungskontrollen und erfolgt ausschließlich grafisch. Die zu berücksichtigenden Tiere können nach Laktationsnummer, -stadium und/oder Laktationsleistung selektiert werden. In je einer gesonderten Darstellung wird der Fettgehalt (%), der Eiweißgehalt (%), der Fett/Eiweiß-Quotient oder der Harnstoffgehalt (ppm) jeweils gegen die Milchleistung aufgetragen sowie der Eiweißgehalt (%) in Abhängigkeit vom Harnstoffgehalt (ppm) gezeigt. Für jede der genannten Auswertungen ergibt sich eine Punktwolke. Tiere unterschiedlicher Milchkontrollen sind farblich verschieden dargestellt, so dass die zeitliche Entwicklung der Parameter direkt beurteilt werden kann. Für den Fettgehalt ist von Bovi-Concept ein Grenzwert bei 5% festgelegt, welcher in der Grafik als horizontale Linie wiedergegeben wird. Die Grenzwerte für den Eiweißgehalt (%) und den Fett/Eiweiß-Quotienten sind benutzerdefiniert einstellbar. Für diese beiden Parameter wird die Regressionsgerade berechnet und ihr Schnittpunkt mit der horizontalen Grenzwertlinie dargestellt.

- Zeitraumanalyse

Die unter Punkt „Prüfdatumsanalyse“ beschriebenen Parameter werden auf Basis der Milchkontrollergebnisse eines einstellbaren Zeitraums ausgewertet. Unter den berücksichtigten Tieren kann ein Vergleich bezüglich des Laktationsstadiums, der Leistungsgruppe, des Erstkalbealters oder einer Datumsgrenze gezogen werden.

##### 4.1.4.4.2 Beurteilung der Körperkondition

Die Körperkondition wird in Bovi-Concept anhand von BCS-Noten oder der Rückenfettdicke (RFD) erfasst und in Abhängigkeit vom Laktationsstadium grafisch dargestellt.

Unter „Ausgaben-Kennzahlenberechnung-Körperkonditionsentwicklung“ sind zunächst ein Analysezeitraum und die zu berücksichtigende Tiergruppe auszuwählen. Die BCS-Noten der Einzeltiere werden in Form von Punkten gegen die betreffende Laktationsdauer aufgetragen. Die gleitenden arithmetischen Mittelwerte sind als Kurve integriert. Zwei farbige Linien markieren den Verlauf der akzeptierten Ober- und Untergrenzen für den BCS. Wählt man über die linke Maustaste und die Taste (T) einen Punkt in der Darstellung an, so öffnet sich für das entsprechende Einzeltier eine Grafik mit dem BCS-Verlauf der bisherigen Laktationen.

Überdies ist eine grafische Darstellung vorgesehen, die die körperliche Entwicklung von Jungtieren bis zum 1000. Lebenstag widerspiegelt. Für jedes Tier werden die BCS-Noten oder die Werte der RFD gegen das Alter in Tagen aufgetragen. Es ergibt sich eine Punktwolke, aus der ein Zugriff auf die jeweiligen Einzeltierkarteien möglich ist.

## **4.1.5 Kontrollbereich Kälber**

### **4.1.5.1 Herde-W/ZMS**

#### 4.1.5.1.1 Auswertung der Gewichtszunahmen

Werden regelmäßige Wiegunen der Kälber durchgeführt, so kann die Gewichtsentwicklung tabellarisch im Menüpunkt „Analyse-Zunahme“ dargestellt werden. Für Kälber innerhalb eines einstellbaren Geburts-Zeitraums werden das Geburtsgewicht und die bis zur letzten Wiegung verzeichnete Gewichtszunahme angegeben.

#### 4.1.5.1.2 Analyse der Kälberkrankheiten

Die innerhalb eines gewählten Zeitraums aufgetretenen Kälberkrankheiten können tabellarisch ausgewiesen werden. Die Auswertung folgt den für den Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ unter 4.1.1.1.2 beschriebenen Grundsätzen.

### **4.1.5.2 KW-Superkuh**

#### 4.1.5.2.1 Auswertung der Gewichtszunahmen

Die Gewichtsentwicklung der Kälber kann in der vorgegebenen Standardliste „Liste Zunahmen“ ausgewertet werden. Dabei werden die Einzeltiere unter Angabe ihres Geburtsgewichts, des Gewichts der letzten Wiegung und der entsprechenden Gewichtszunahme angezeigt. In zusätzlichen Eigenen Listen sind die Ergebnisse der letzten, vorletzten usw. Wiegung mit den entsprechenden Zunahmen seit der Geburt und der mittleren Lebensstagszunahme einsehbar.

#### 4.1.5.2.2 Analyse der Kälberkrankheiten

Eine gesonderte Erfassung und Auswertung der Krankheitsdaten von Kälbern ist nicht vorgesehen. Entsprechende Diagnosen und Behandlungsvorgaben müssen vom Benutzer angelegt werden. Eine Auswertung ist dann nach den für den Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ beschriebenen Maßgaben möglich.

### **4.1.5.3 InterHerd**

#### 4.1.5.3.1 Auswertung der Gewichtszunahmen

Der Programmpunkt „Gewichte und Verkäufe-Analyse Gewicht im 100-Tage-Intervall“ gibt für Tiere einer gewählten Geburtsperiode das Körpergewicht in 100-Tage-Intervallen bis zum 500. Lebenstag an. In einer weiteren Tabelle werden die Tiere nach auswählbaren Kriterien, wie z.B. Geschlecht, Rasse, Bulle, Mutter, Geburtsmonat etc. sortiert und die Zunahmeraten innerhalb dieser Gruppen bestimmt.

Für die Länge der Saugperiode (Tage), das mittlere Absetzgewicht (kg) und das mittlere Gewicht der pro Kuh und Jahr abgesetzten Kälber wird der Mittelwert über die vergangenen zwölf Monate als Rollendes Herdenmittel berechnet.

#### 4.1.5.3.2 Analyse der Kälberkrankheiten

Die Analyse der Kälberkrankheiten folgt den für die Krankheitsanalysen im Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ beschriebenen Grundsätzen. Voraussetzung ist die Definition des Ereignisses „Kälberkrankheiten“ durch den Benutzer.

Maßnahmen an Kälbern, wie Absetzen, Enthornen etc. können in die Ereignisliste aufgenommen und in der Ereignis- und Maßnahmenanalyse entsprechend ausgewertet werden.

### **4.1.5.4 Bovi-Concept**

#### 4.1.5.4.1 Auswertung der Gewichtszunahmen

In einer Grafik werden die BCS-Noten der Jungtiere gegen ihr Alter aufgetragen. Die Darstellung ergibt eine Punktwolke. Weiterhin ist eine Auswertung des Brustumfangs bzw. des Körpergewichts vorgesehen. Aufgrund fehlender Daten im Musterdatensatz können diese Analysen jedoch nicht näher untersucht werden.

#### 4.1.5.4.2 Analyse der Kälberkrankheiten

In der Analyse der Diagnosen über einen eingestellten Zeitraum kann die zugrundeliegende Tiergruppe nach ihrem Alter in Monaten ausgewählt werden. Auf diese Weise werden Erkrankungen bei Kälbern in der Auswertung berücksichtigt. Entsprechende Kälberkrankheiten sind im Diagnosenkatalog vorhanden.

## 4.2 Analyse der Reproduktionsparameter

### 4.2.1 Auswertungsmöglichkeiten

Für den Kontrollbereich „Reproduktion“ werden im Folgenden die Analysen und Darstellungsformen der Reproduktionsparameter beschrieben. Die Auswertungen zu Erkrankungen des Reproduktionsapparats und Abgängen wegen Unfruchtbarkeit folgen den für den Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ geltenden Grundsätzen (siehe 4.1.1).

#### 4.2.1.1 Herde-W/ZMS

Das Programm Herde-W/ZMS bietet Analysen von Reproduktionsdaten unter den Menüpunkten „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“, „Reproduktionsanalyse“, „Analyse“ und „Übersicht“.

##### 4.2.1.1.1 Betriebsauswertung Besamung und Fruchtbarkeit

Die Auswertungsergebnisse dieses Programmteils werden in Tabellen und Grafiken wiedergegeben.

- Tabellarisch

Die Auswertung bezieht sich auf fest vorgegebene, aufeinanderfolgende Ein-, Zwei-, Drei-, Sechs- oder Zwölf-Monatsintervalle. Der Startpunkt der Analyse ist nicht einstellbar, sondern bezieht sich auf das aktuelle Datum. Es werden Fruchtbarkeitsparameter für verschiedene Tiergruppen (Kühe, Färsen, alle Tiere) berechnet, wobei die Daten abgegangener Tiere stets berücksichtigt werden.

Zur Auswertung kommen die retrospektive und voraussichtliche Zwischenkalbezeit (ZKZ), die retrospektive Rastzeit (RZ), die Gützeit (GZ), die retrospektive Verzögerungszeit (VZ), die Zwischenbesamungszeit (ZBZ), der Besamungsindex (BI), der Erstbesamungserfolg (EBE), die Trächtigkeitsrate (TR) und die Non-Return-Rate über 90 Tage.

- Grafisch

Der zeitliche Verlauf der Parameter kann in je einer Kurve dargestellt werden (Abb. 21). Die Gliederung der Zeitskala und die berücksichtigte Tiergruppe sind jeweils aus der vorangegangenen tabellarischen Analyse übernommen.



**Abbildung 21: Herde-W: Betriebsauswertung Besamung und Fruchtbarkeit**

Für eine bestimmte Tiergruppe (a) sind die Werte ausgewählter Parameter (b) gegen die Zeit aufgetragen. Abhängig vom dargestellten Parameter ist die auf der y-Achse angegebene Skalierung nach Tagen oder Prozent relevant. Wahlweise können die Werte des Vorjahres zum Vergleich eingeblendet werden (c).

Eine gesonderte Auswertung bietet der beschriebene Menüpunkt für die aktuell im Bestand vorhandenen Tiere. Diese werden entsprechend ihrer Parameterwerte verschiedenen Größenklassen zugeordnet (Abb. 22). Die Klassen sind benutzerindividuell festzulegen und umschreiben verschieden lange Zeitabschnitte. Aus der Darstellung ist eine direkte Verbindung zu den entsprechenden Tieridentitäten möglich. Zur Auswertung kommen die RZ, die ZBZ, die GZ, die TR und die ZKZ.

Zwischenkalbezeit				
Anzahl der Tiere mit ZKZ		36		
ZKZ / Du.		391		
Gr.	Zwischenkalbezeit (Tage)		Anzahl	in %
	von	bis		
1	<= 350		8	22,2
2	>= 351	<= 370	7	19,4
3	>= 371	<= 390	2	5,6
4	>= 391	<= 410	9	25,0
5	>= 411	<= 430	4	11,1
6	> 430	<= 500	4	11,1
7	> 500		2	5,6
8				

Anzeigen / Ändern Doppelklicken auf Felder mit blauer Schrift - Start Auswahl

**Abbildung 22: Verteilung der Tiere auf Parameter-Größenklassen in Herde-W**

Im gezeigten Beispiel sind 36 aktuell im Bestand vorhandene Tiere anhand ihrer letzten ZKZ auf acht ZKZ-Gruppen (a) verteilt. Die Grenzwerte der Gruppen sind veränderbar (b). Für jede Gruppe werden die zugehörige Tierzahl (c) und deren Anteil an den ausgewerteten Tieren (d) angegeben.

#### 4.2.1.1.2 Reproduktionsanalyse

Ausgangspunkt dieser Analyse sind Tiere, die in einem wählbaren Zeitraum von ein, zwei, drei, sechs oder zwölf Monaten gekalbt haben. Der Endpunkt der Analyse ist einstellbar. Bis zum Analysetag bereits abgegangene Tiere sind in der Analyse berücksichtigt.

Für die ausgewählten Tiere wird ermittelt, wieviele von ihnen bis zum Analysetag wiederbesamt worden oder tragend sind, wieder gekalbt haben oder sich noch in Laktation befinden. Zu jeder dieser Untergruppen werden entsprechende Kennzahlen berechnet. Darunter fallen alle bereits für den Menüpunkt „Bestandsanalyse Besamungen und Fruchtbarkeit“ unter 4.2.1.1.1 beschriebenen Parameter, mit Ausnahme der Non-Return-Rate. Die Ergebnisse sind wahlweise als Mittelwert oder als

Prozentanteil darstellbar und werden tabellarisch nach Jung- und Altkühen aufgeschlüsselt.

#### 4.2.1.1.3 Analyse

In diesem Menüpunkt werden Analysen zu Kalbungen, Besamungen und RZ/ZKZ vorgenommen.

- Kalbungen

Über einen einstellbaren Zeitraum wird die Zahl der pro Monat abgekalbten Tiere aufgelistet, inklusive Angaben zu Erstkalbealter, Laktationsnummer, Zahl und Geschlecht der geborenen Kälber.

- Besamungen

Für einen Analysezeitraum werden die Zahl der durchgeführten Besamungen und Erstbesamungen sowie die Einsatzhäufigkeit verschiedener Bullen und die Zahl der erfolgreichen Belegungen je Bulle ermittelt. Die Auswertung berücksichtigt Kühe und Färsen getrennt.

Für alle innerhalb des Analysezeitraums besamten Tiere wird zudem die mittlere RZ berechnet. Die Ergebnisse dieser Auswertung über den Analysezeitraum vom 01.06.2002 bis zum 31.05.2003 sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

**Tabelle 6: Ergebnisse für die mittlere Rastzeit der Musterherde berechnet unter „Analyse-Besamungen“ in Herde-W**

Laktation	Summe Besamungen	Summe Erstbesamungen	mittlere Rastzeit (Tage)
0	30	24	15
1	28	24	85
2	16	13	54
3	14	10	92
4	5	4	116

Die Ermittlung der RZ für die einzelnen Laktationen kann aufgrund fehlender Einzel-tierverweise nicht im Detail nachvollzogen werden. Ebenso ist fraglich, wie für die Belegung von Färsen, also Tiere ohne bisherige Kalbung, eine RZ errechnet werden kann.

- RZ/ZKZ

Für die aktuelle Laktation werden die mittlere RZ und GZ sowie die voraussichtliche ZKZ berechnet. In der Berechnung werden entweder alle sicher tragenden Tiere oder alle besamten Tiere mit und ohne bisherige Trächtigkeitsuntersuchung berücksichtigt (Abb. 23). Benutzerdefiniert können auch Informationen bezüglich vorausgegangenen Kalbungen oder Besamungen in die Darstellung integriert werden.

AE 01 - Stall 01

Rastzeit und voraussichtliche Zwischenkalbezeit bei tragenden Tieren

Liste

RZ/ZKZ (tragend)  RZ/ZKZ  RZ  TU=0 (ohne Ergebnis) als tragend

Tiere 34 Durchschnitt: RZ 100 ZKZ 398 ZTZ 117

Standard

sichern ändern löschen

Ohr-Nr (14)	Geburt	Gr	akt. Lakt.	letzte Kalbung	Verkalbung	TU-Datum	TU-Erg.	akt. RZ	akt. ZTZ	vor. ZKZ	vor. Kalbung	Anz. Bes.	Portionen	1. Besamung
DE000916193443	28.02.97	99	5	24.03.03		21.08.03	1	114	114	395	22.04.04	1	1	16.07.0
DE000916193458	28.03.97	99	4	30.05.02		17.02.03	1	168	231	512	24.10.03	2	2	14.11.0
DE000916193466	20.04.97	99	3	30.07.02		07.03.03	1	157	182	463	05.11.03	2	2	03.01.0
DE000916193476	10.05.97	99	4	13.12.02		23.06.03	1	55	55	336	14.11.03	1	1	06.02.0
DE000916193498	03.07.97	99	4	01.12.02		26.03.03	1	74	74	355	21.11.03	1	1	13.02.0
DE000916193526	23.11.97	99	3	05.07.02		05.05.03	1	191	267	548	04.01.04	2	2	12.01.0
DE000916193540	16.12.97	99	3	11.11.02		07.03.03	1	59	86	367	13.11.03	2	2	09.01.0
DE000931066122	06.08.98	99	3	12.11.02		07.03.03	1	72	72	353	31.10.03	1	1	23.01.0
DE000931066137	19.09.98	99	3	12.12.02		03.04.03	1	59	80	361	08.12.03	2	2	09.02.0
DE000931375239	24.06.98	99	3	11.02.03		02.05.03	1	66	67	348	25.01.04	1	2	18.04.0
DE000931375249	25.07.98	99	3	05.01.03		14.04.03	1	64	64	345	16.12.03	1	1	10.03.0

ESC Zurück F3 Tier suchen F5 Berechnen F9 Einzeltier F12 Druck Do, 23.Okt.2003

Abbildung 23: „Analyse-RZ/ZKZ“ in Herde-W

Für tragend bestätigte Tiere der aktuellen Laktation wird die mittlere RZ, die GZ (ZTZ) und die voraussichtliche ZKZ berechnet. Tiere ohne bisherige TU können mitberücksichtigt werden (a). Die Tabelle listet die zur Auswertung kommenden Einzeltiere auf. Die Analyse kann auch für Tiere unabhängig vom Trächtigkeitsstatus erfolgen (b).

#### 4.2.1.1.4 Übersicht

Für den Reproduktionsbereich befasst sich dieser Menüpunkt schwerpunktmäßig mit der Auswertung von Besamungsdaten. Diese werden unter „Besamungen“ und „Besamungsindex“ dargestellt.

- Besamungen

Die in einem einstellbaren Zeitraum besamten Tiere werden unter Angabe des Besamungsdatums, des Besamungsbullen, eventueller TU-Ergebnisse und anderer frei hinzufügbaren Angaben aufgelistet.

- Besamungsindex

Das Programm gibt für einen eingestellten Zeitabschnitt eine tabellarische Übersicht über die Anzahl der durchgeführten Erst- und Gesamtbesamungen sowie die Anzahl der aus diesen Besamungen trächtig hervorgegangenen Tiere. Es werden daraus der BI, der TI und der EBE für Kühe und Färsen getrennt berechnet.

#### 4.2.1.2 KW-Superkuh

Die Auswertung der Reproduktionsdaten in KW-Superkuh erfolgt entweder anhand vorgegebener Standardlisten oder mittels selbst zusammengestellter Eigener Listen.

##### 4.2.1.2.1 Standardlisten

Die folgenden Auswertungen für Reproduktionsdaten sind in Programm verankert:

- Erstkalbealter nach Rassen,
- Verteilung ZKZ,
- Verteilung Rastzeit,
- Verteilung Gützeit,
- Voraussichtliche Kalbungen.

Für vorgegebene, parameterspezifische Zeitintervalle wird die Zahl an Tieren ermittelt, deren Parameterwert in den entsprechenden Größenbereich fällt. Einzeltiere können aus dieser Darstellung nicht identifiziert werden. Der Auswertung wird kein definierter Zeitraum zugrunde gelegt; für die ausgewählten Tiere werden die Parameterwerte sämtlicher bisheriger Laktationen berücksichtigt. Abbildung 24 gibt ein Beispiel für die Verteilung der ZKZen.

<b>agrocom.</b>		<b>Verteilung Zwischenkalbezeiten</b>					
<b>Kalbungen</b>	Kalbe- nr.						
ZKZ [Monate]	1	2	3	4	5	Summe [Monate]	
	23					23	
0		15	14	6	1	36	
10		1				1	
11	8	5	2			15	
12	10	4	3			17	
13	9	5	2	1		17	
14	6	4				10	
15	1					1	
16	1	1				2	
18	1					1	
20		1				1	
Summe [Kalbenr.]	59	36	21	7	1	124	
Durchschnitt	7,38	4,50	5,25	3,50	1,00		
Minimum	1	1	2	1	1		
Maximum	23	15	14	6	1		

**Abbildung 24: Standardliste „Verteilung ZKZ“ in KW-Superkuh**

Der gezeigte Bestand umfasst 59 Tiere mit mindestens einer Kalbung. Für 23 der Tiere ist noch keine zweite Abkalbung und damit keine ZKZ registriert. Die übrigen Tiere werden je nach ihrem Abstand zur zweiten Kalbung verschiedenen ZKZ-Klassen zugeordnet. Die Minimum- und Maximumwerte beziehen sich auf die pro Klasse zugewiesene Tierzahl. Der Durchschnittswert ergibt sich aus der Tierzahl pro Kalbnummer dividiert durch die Zahl der Wertklassen mit zugewiesener Tierzahl. Die Summenwerte rechts im Bild zeigen die Tierzahl je Klasse auf Herdenbasis.

#### 4.2.1.2.2 Eigene Listen

Auswählbare Kennzahlen für die Erstellung Eigener Listen im Reproduktionsbereich sind die ZKZ, die RZ und die GZ. Diese können für einzelne Laktationen (letzte, vorletzte usw.) bzw. unter Einbeziehung aller bisherigen Laktationen berechnet werden.

Weiterhin können diese Parameter als Lebens-Durchschnittswerte der Einzeltiere angegeben werden.

In der Darstellung der Ergebnisse werden die Einzeltiere tabellarisch mit ihren jeweiligen Parameterwerten aufgelistet (Abb. 25). Weitere beliebige Angaben zu den Einzeltieren, wie Geburtsdatum oder Kalbedatum, können integriert werden. Eine Weiterleitung zu den Einzeltierkarteien ist nicht vorgesehen.

SUPERKUH		/ 1234540														
RZ/GZ nach einzelnen Kalbungen																
Lfd. Nr.	Tier OM	Tier Geb. Dat.	1. KA. Dat.	1. RZ	1. GZ	2. KA. Dat.	2. RZ	2. GZ	3. KA. Dat.	3. RZ	3. GZ	4. KA. Dat.	4. RZ	4. GZ	5. RZ	
31	DE000934083963	30.10.2000	10.02.2003	94	94											
32	DE000934083964	06.11.2000	31.12.2002	71	73											
33	DE000934083975	26.11.2000	21.03.2003	81	81											
34	DE000934083978	01.12.2000	17.03.2003	59	103											
35	DE000934083979	03.12.2000	26.02.2003	62												
36	DE000932786543	26.11.1998	05.06.2001	118		10.07.2002	103		30.07.2003							
37	DE000932786544	27.11.1998	31.07.2001	83		31.07.2002	109		26.08.2003							
38	DE000932786555	11.01.1999	02.06.2001	122		11.07.2002	118		15.08.2003							
39	DE000932786563	03.02.1999	09.06.2001	71		28.05.2002	48		23.04.2003	61						
40	DE000932786565	07.02.1999	27.10.2001	115		28.11.2002	144	166								
41	DE000932786573	20.02.1999	06.08.2001	51		05.07.2002	77		29.06.2003							
42	DE000932786583	18.03.1999	17.08.2001	151		24.10.2002	19		21.08.2003							
43	DE000932786593	11.04.1999	24.11.2001	84		25.11.2002	169	194								
44	DE000932786617	21.07.1999	15.02.2002	146		19.04.2003	68	68								
45	DE000932786623	22.08.1999	24.11.2001	54		26.10.2002	60	97								
46	DE000932786626	28.08.1999	01.04.2002	119		10.05.2003	80	80								
47	DE000932786636	22.09.1999	28.02.2002	153		09.05.2003	55									
48	DE000932786645	13.10.1999	11.04.2002	129		31.05.2003										
49	DE000932786654	31.10.1999	17.02.2002	124		30.03.2003	72	72								
50	DE000932786657	09.11.1999	13.02.2002	63		27.01.2003	90	90								
51	DE000916193443	28.02.1997	06.04.1999	57		10.03.2000	67		22.02.2001	81		20.02.2002	115		114	
52	DE000916193458	28.03.1997	05.04.1999	125		16.05.2000	123		25.06.2001	57		30.05.2002	168	231		
53	DE000916193466	20.04.1997	04.09.1999	276		15.03.2001	220		30.07.2002	157	182					
54	DE000916193476	10.05.1997	24.09.1999	102		12.10.2000	118		16.11.2001	110		13.12.2002	55	55		
55	DE000916193498	03.07.1997	18.09.1999	134		07.11.2000	68		23.10.2001	122		01.12.2002	74	74		
56	DE000916193511	03.09.1997	26.11.1999	220		11.04.2001	62		21.03.2002	69		07.03.2003				
57	DE000916193526	23.11.1997	05.02.2000	168		30.04.2001	149		05.07.2002	191	267					
58	DE000916193528	27.11.1997	24.04.2000	71		12.04.2001	77		06.04.2002	80		03.04.2003	81			
59	DE000916193540	16.12.1997	02.03.2000	83		02.03.2001	337		11.11.2002	59	86					
59				99	128		102	103		86	120		99	120	114	114

Abbildung 25: Auswertung „RZ/GZ nach den einzelnen Kalbungen“ in KW-Superkuh

Die Darstellung zeigt einen Ausschnitt der Ergebnisse für die Musterherde. Für jedes Tier sind die Rast- und Gützeiten zwischen den Kalbungen ausgewiesen. In der letzten Zeile werden die Mittelwerte der Parameter für die jeweilige Laktation angegeben.

### 4.2.1.3 InterHerd

Die Auswertungen für Fruchtbarkeitsparameter werden in den Menüpunkten „Überblick über die Tiergesundheit,- fruchtbarkeit und –produktion von Kühen“, „Leistungsindikatoren“, „Analyse Fruchtbarkeit“, „Analyse Brunst- und Besamungsintervalle“, „Bulleneinsatz und Fruchtbarkeitsübersicht“ sowie unter „Analyse Brunstbeobachtung“ durchgeführt. Mit Ausnahme der erstgenannten Auswertung erfolgt die Ergebnisdarstellung für alle Analysen sowohl tabellarisch als auch grafisch. Vor Auswahl des gewünschten Menüpunkts muss die zu berücksichtigende Tiergruppe festgelegt werden. Zur Auswahl stehen „alle Tiere im Bestand“, „nur ausgeschiedene Tiere“ und „alle Tiere und Abgänge“.

#### 4.2.1.3.1 Überblick über Tiergesundheit, -fruchtbarkeit und –produktion von Kühen

Der Unterpunkt „Fruchtbarkeitsparameter“ gibt für die aktuell in der Herde vorhandenen Kühe einen Überblick über die mittlere RZ, die GZ und die VZ der laufenden Laktation.

Wahlweise kann die zahlen- oder anteilmäßige Verteilung dieser Tiere auf unterschiedliche Kategorien für den Fruchtbarkeitsstatus, wie z.B. „besamt“ oder „sicher tragend“, mitaufgerufen werden. Die Darstellung beider Auswertungen erfolgt tabellarisch.

#### 4.2.1.3.2 Leistungsindikatoren

- Tabellarisch

Ausgehend vom Analysezeitpunkt berechnet das Programm für die vergangenen 60 Monate Leistungsparameter im „Rollenden Herdendurchschnitt“. Dabei wird für einen zwölfmonatigen Zeitraum der Mittelwert der entsprechenden Parameter berechnet. Die Ergebnisse werden pro Monat angegeben, wobei der betreffende Monat den Endpunkt des betrachteten Zwölf-Monate-Intervalls darstellt. Beispielsweise beschreibt die ZKZ für den Monat Mai 2003 den Durchschnittswert über den Zeitraum vom 01.06.2002 bis zum 31.05.2003. Durch den Vergleich der errechneten Werte wird deutlich, wie sich die Parameterwerte und damit die Herdenleistung Monat für Monat ändern. Nach Herstellerangaben „verdeckt ein zwölfmonatiger Rollender Durchschnitt kurzzeitige und saisonale Schwankungen und macht Langzeittrends deutlicher“.

Im Rollenden Herdendurchschnitt kommen die folgenden Kennzahlen zur Auswertung:

- die ZKZ, die RZ, die GZ und die Konzeptionsrate für Kühe,
- das Erstbesamungs-, Konzeptions- und Erstkalbealter für Färsen.

- Grafisch

Die vorausgehend berechneten Parameterwerte werden gegen die Zeit aufgetragen. Anhand des Verlaufs der entstehenden Kurve kann die Kennzahlenentwicklung über die vergangenen fünf Jahre beurteilt werden. Die darzustellenden Kennzahlen sind individuell auszuwählen.

#### 4.2.1.3.3 Analyse Fruchtbarkeit

Dieser Programmteil unterteilt sich in eine Fruchtbarkeitsanalyse für Kühe und für Färsen.

- Tabellarisch

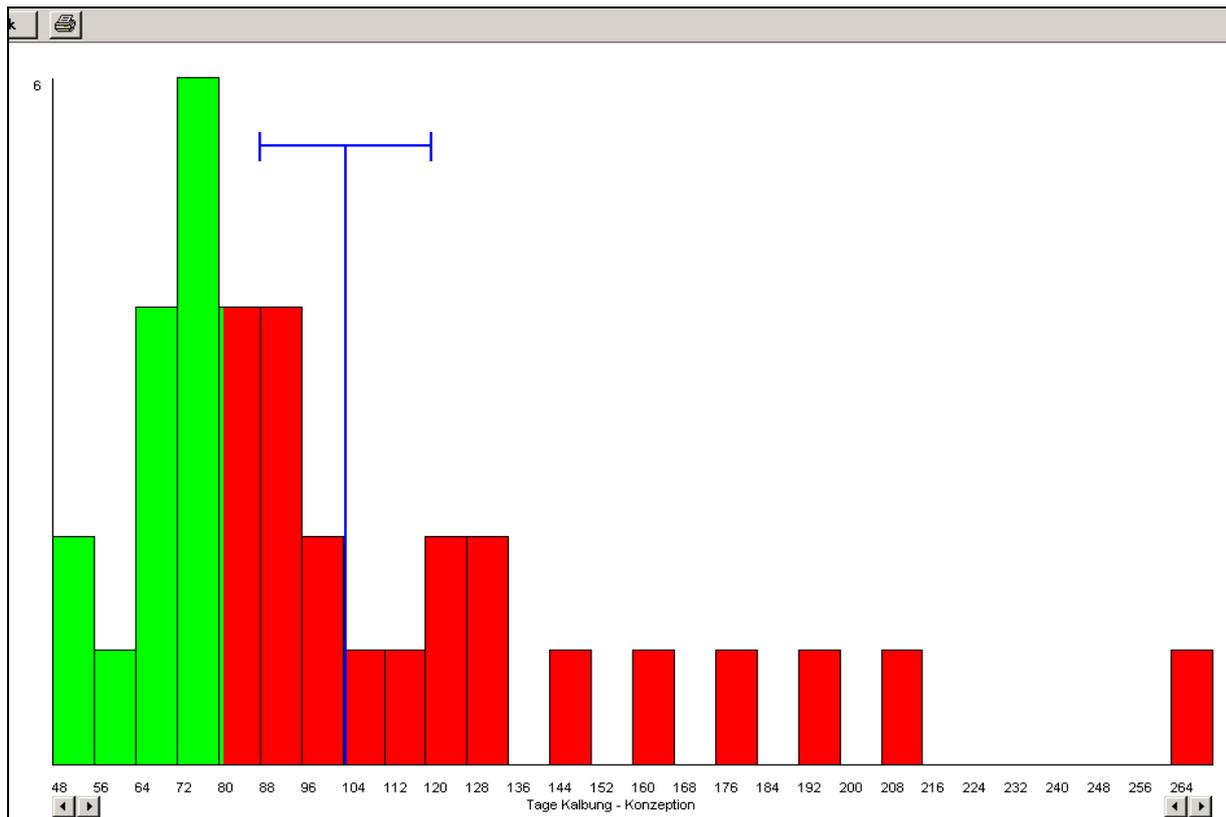
Grundlage für die berechneten Fruchtbarkeitskennzahlen sind bei den Kühen diejenigen Tiere, die innerhalb eines einstellbaren Analysezeitraums gekalbt haben. Färsen werden dann in der Auswertung berücksichtigt, wenn sie innerhalb des Analysezeitraums geboren sind. Grenz- bzw. Zielwerte für die einzelnen Parameter können vom Benutzer individuell festgelegt werden und dienen bei den Analysen als Vergleichswerte. Die Ergebnisse werden als Durchschnitts- oder Medianwert angegeben; bei den Kühen sind sie zusätzlich nach Kalbeperioden oder Laktationen aufgeschlüsselt. Zur Auswertung kommen folgende Parameter:

- bei den Kühen: die ZKZ, die RZ, die GZ, die VZ, das Besamungsintervall, die Konzeptionsrate und der BI,
- bei den Färsen: die VZ, das Besamungsintervall, die Konzeptionsrate und der BI.

- Grafisch

Die Verteilung der berücksichtigten Einzeltiere auf verschiedene Parameterwerte kann als Säulendiagramm dargestellt werden. Einzeltierwerte, die 10% über dem betrieblich festgelegten Ziel- oder Grenzwert liegen, werden als rote Säulen wiedergegeben. Abweichungen von minus 10% und mehr stellen sich dagegen als grüne

Säulen dar. Aus der Grafik ist eine Verbindung zu den Einzeltierkarteien möglich. Der für die Tiergruppe errechnete Mittelwert ist als blaue Linie eingezeichnet. Die horizontale Verlängerung dieser Linie nach links und rechts zeigt den Bereich des „95% Confidence Limits“ an. Liegen in diesem Bereich ausschließlich rote Balken, so steht mit einer Sicherheit von 95% fest, dass die Herdenleistung schlechter als der angestrebte Zielwert ist.



**Abbildung 26: Grafische Darstellung der Verteilung der GZ in der „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd**

Die Tierzahl auf der y-Achse ist gegen die GZ in Tagen auf der x-Achse aufgetragen. Der angestrebte Zielwert für die GZ ist auf 80 Tage festgelegt. Werte, die unter dem Zielwert liegen, sind grün, Werte, die darüber liegen, rot dargestellt. Die blaue Linie markiert den für die Tiergruppe errechneten Mittelwert der GZ. Finden sich unter den horizontalen Verlängerungen der Linie nur rote Balken, so ist die mittlere GZ mit 95%iger Sicherheit schlechter als der festgelegte Zielwert.

#### 4.2.1.3.4 Analyse Brunst- und Besamungsintervalle

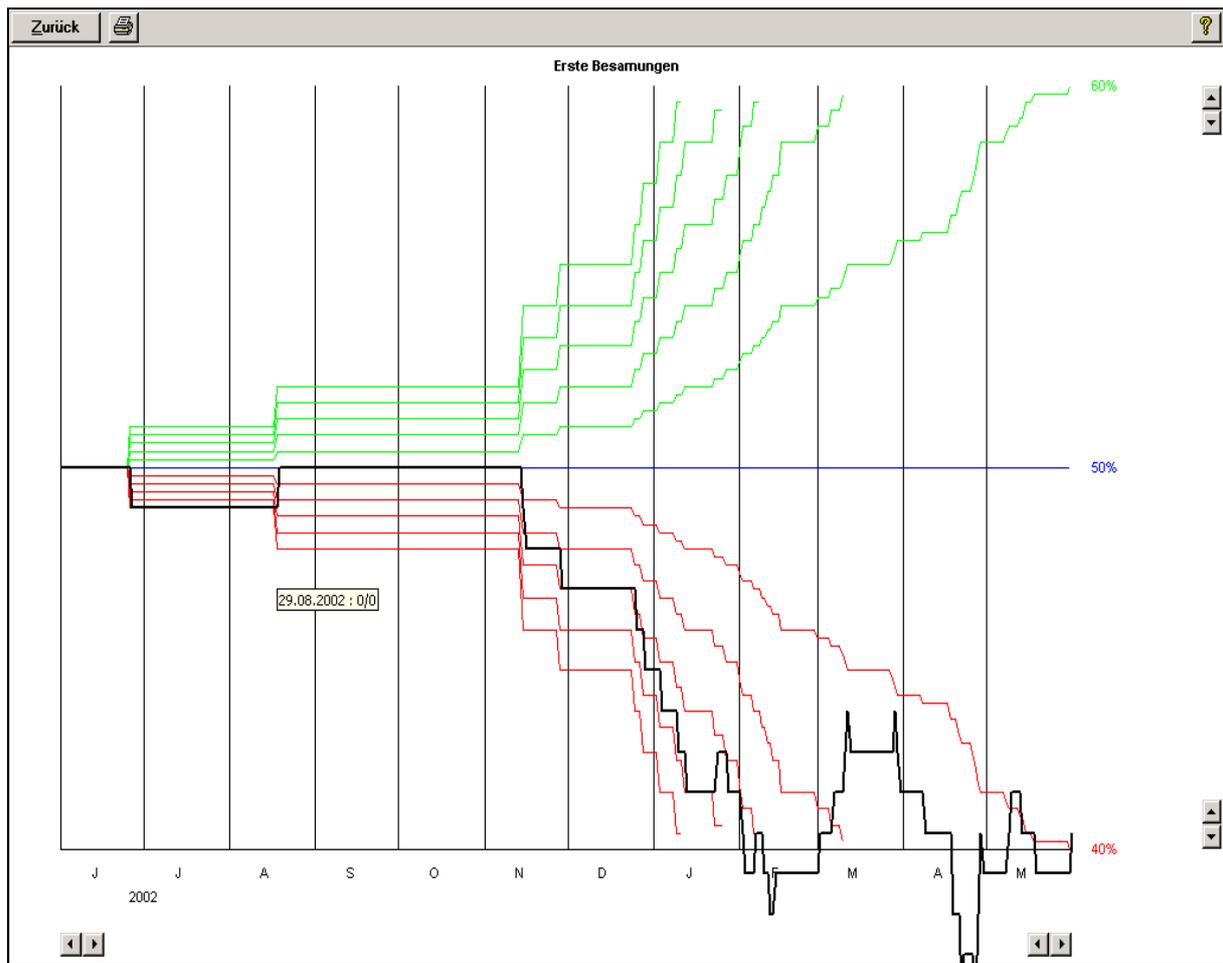
- Tabellarisch

Für Kühe und/oder Färsen werden die innerhalb eines Analysezeitraums registrierten Besamungen nach Erstbesamungen, Folgebesamungen, Gesamtbesamungen und TU-Ergebnissen aufgeschlüsselt. Zu diesen Besamungsgruppen werden die entsprechenden Konzeptionsraten berechnet, so dass sich hier auch die Auswertung des EBE findet. Weiterhin werden für Kühe und Färsen die durchschnittlichen Brunst- und Besamungsintervalle ermittelt.

Die Ergebnisse werden nach Laktationsnummern oder Besamungszeiträumen aufgeschlüsselt und wahlweise als Mittel- oder Medianwert angegeben.

- Grafisch

Die Konzeptionsraten sind über die rechte Maustaste als Q-Summen-Grafiken darstellbar. Die durchgeführten Besamungen werden gegen eine horizontale Zeitachse aufgetragen, der Erfolg dieser Belegungen ist aus dem Verlauf einer Linie ersichtlich. Jeder Punkt der Linie kann über den Cursor angewählt werden. Es erscheint das entsprechende Datum mit der zugehörigen Zahl an durchgeführten Besamungen, Angaben zum Besamungserfolg und der Identität der besamten Tiere. Abbildung 27 zeigt das Beispiel einer Q-Summen-Grafik.



**Abbildung 27: Q-Summen-Grafik für Erstbesamungen in InterHerd**

Für die durchgeführten Belegungen wird der Besamungserfolg (y-Achse) gegen den Belegungszeitpunkt (x-Achse) aufgetragen. Der Besamungserfolg wird durch die schwarze Linie gekennzeichnet. Eine erfolgreiche Belegung erhöht den Wert der Bilanz um eine Einheit, bei einem negativen TU-Ergebnis verringert er sich um eine Einheit, bei fraglichem oder nicht vorhandenem Ergebnis bleibt er gleich. Die blaue Linie markiert einen Besamungserfolg von 50%. Die übrigen Linien zeigen den Verlauf des Besamungserfolgs, den dieser bei einer Konzeptionsrate von über 50% (grüne Linie) oder unter 50% (rote Linie) nehmen würde. Das gezeigte Beispiel lässt erkennen, dass der Musterdatensatz Besamungsdaten erst ab Ende 2002 enthält.

#### 4.2.1.3.5 Bulleneinsatz und Fruchtbarkeitsübersicht

- Tabellarisch

Der Programmabschnitt analysiert den Erfolg der in einem Auswertungszeitraum durchgeführten Belegungen. Auswertungskriterien sind:

- Rasse des Bullen, Besamungstechniker, Anzahl der Besamungen oder Besamungsmonat,
- Laktation, Kalbnummer,
- Rasse der Kuh, Milchindex der Kuh, Zeit nach Kalbung, Zeit nach vorhergesehener Brunst.

Im Vorfeld können Tiere bestimmter Laktationsnummern von der Analyse ausgeschlossen werden. Für ausgewählte Tiergruppen oder Laktationen kann zusätzlich die Non-Return-Rate berechnet werden.

- Grafisch

Für die jeweiligen Auswertungsgruppen ist eine Q-Summenanalyse, analog dem unter 4.2.1.3.4 gezeigten Beispiel, erstellbar.

#### 4.2.1.3.6 Analyse Brunstbeobachtung

- Tabellarisch

Kühe ausgewählter Laktationen mit Belegungen innerhalb eines Analysezeitraums werden vorgegebenen Besamungsintervallen zugeteilt. Der Auswahlpunkt „Laktation 1“ umfasst dabei auch Färsen. Die Auswertung erfolgt getrennt nach tragend bestätigten Tieren und Tieren ohne Folgebrunst innerhalb von 35 Tagen. Abbildung 28 zeigt ein Beispiel für diese Analyse.

- Grafisch

Die Verteilung der Tierzahlen auf die unterschiedlichen Brunst- bzw. Besamungsintervalle ist aus einem angegliederten Säulendiagramm ersichtlich. Eine Weiterleitung zu den Einzeltierkarteien ist daraus nicht möglich.

  												
 Start	Besamungen zwischen		01.06.2002		<input checked="" type="checkbox"/> Laktat. 1 <input checked="" type="checkbox"/> Laktat. 2 <input checked="" type="checkbox"/> Laktat. 3+							
	und		31.05.2003									
Tage nach vorhergehender Besamung oder Brunst	Gesamt	0-5 Tage	6-11 Tage	12-17 Tage	18-25 Tage	26-32 Tage	33-36 Tage	37-48 Tage	49-54 Tage	55-72 Tage	73-96 Tage	97+ Tage
Anz. Besamungen m. Intervall	19	0	0	0	10	2	0	2	2	1	2	0
%	100%				53%	11%		11%	11%	5%	11%	
Non-Return 35 Tage	95%				90%	100%		100%	100%	100%	100%	
TU positiv	89%				90%	100%		100%	100%	100%	50%	
gekalbt	0%				0%	0%		0%	0%	0%	0%	

**Abbildung 28: Tabellarische Auswertung der Besamungsintervalle in InterHerd**

Das Beispiel zeigt die Auswertung für Tiere der Laktationen 1-3 der Musterherde. Es wird eine Besamung innerhalb des eingestellten Analysezeitraums gefordert. Die Tiere werden zahlen- und anteilmäßig vorgegebenen Besamungsintervallen zugeordnet. Der Anteil der Tiere ohne Folgebelegung innerhalb von 35 Tagen bzw. mit positiver TU wird für jedes Besamungsintervall gesondert ausgewiesen. Für die Musterherde kommen nur 19 Tiere zur Auswertung, da Besamungen ausschließlich für die aktuelle Laktation gespeichert sind.

#### 4.2.1.4 Bovi-Concept

Bovi-Concept bietet vier Möglichkeiten der Auswertung von Reproduktionsdaten. Die betreffenden Menüpunkte sind „Anamnese Fruchtbarkeit“, „Status Fruchtbarkeit“, „Fruchtbarkeitsentwicklung“ und „Erste Brunst p.p.“.

##### 4.2.1.4.1 Anamnese Fruchtbarkeit

Die Darstellung von Auswertungsergebnissen erfolgt tabellarisch und grafisch.

- Tabellarisch

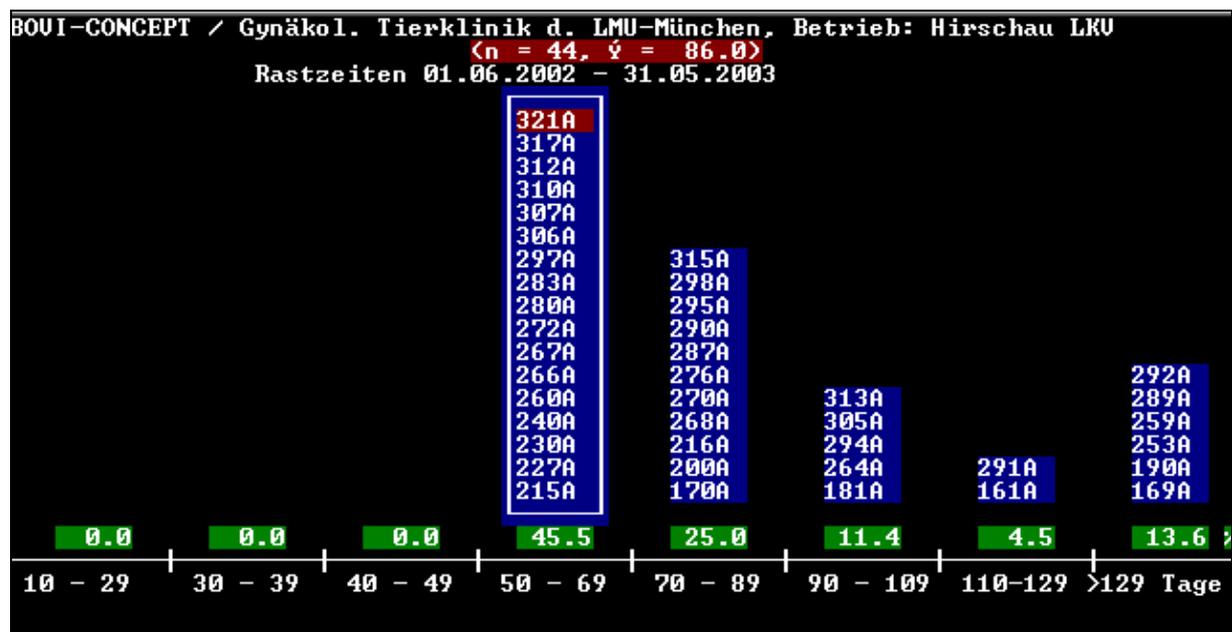
Fruchtbarkeitskennzahlen werden retrospektiv über die Dauer eines beliebig langen Zeitraums berechnet. Die Auswertungen basieren auf den Daten von Tieren, die in diesem Zeitraum gekalbt haben. Die ausgewertete Tiergruppe kann variiert werden (alle Tiere, Jungrinder, Erstkalbinnen, Kühe, Tiere ausgewählter Laktationen, Tiere ausgewählter Erstkalbealtersgruppen). Abgegangene Tiere sind mit ihren entsprechenden Daten berücksichtigt. Zur Auswertung kommen die ZKZ, die RZ, die GZ, die VZ und das Intervall Kalbung bis letzte Besamung.

Die Ergebnisse werden tabellarisch unter Angabe der ausgewerteten Tierzahl, des arithmetischen Mittelwerts, des Minimal- und Maximalwerts, der Standardabweichung und des Referenzwerts dargestellt.

Im unteren Teil der Tabelle sind die Ergebnisse für Besamungsparameter angeführt. Berücksichtigt sind der EBI, der EBE, der TI, die Brunsterkennungsrate, die Brunstnutzungsrate 21/42/63 und die Untergrenze Erstbelegung-Konzeption.

- Grafisch

Die Verteilung der Parameterwerte der Einzeltiere wird in Form von Histogrammen veranschaulicht. Dabei werden die Tiere vorgegebenen Parameter-Größenbereichen zugeordnet. Eine direkte Verbindung zu den Einzeltierdateien ist möglich. Abbildung 29 zeigt ein Histogramm für die RZ.



**Abbildung 29: Histogramm Rastzeiten in „Anamnese Fruchtbarkeit“ in Bovi-Concept**

Im eingestellten Analysezeitraum kommen 44 Tiere mit ihren Rastzeiten zur Auswertung. Der Mittelwert liegt bei 86,0 Tagen. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Daten der Musterherde. Je nach ihren RZ-Werten, werden die Einzeltiere vorgegebenen RZ-Klassen zugeordnet. Der Anteil der Tiere je Klasse an der Gesamtzahl der berücksichtigten Tiere ist grün hinterlegt.

#### 4.2.1.4.2 Status Fruchtbarkeit

Fruchtbarkeitskennzahlen werden hier prospektiv, d.h. bezogen auf den Tag der Analyse, ermittelt. Im Vorfeld ist, entsprechend den unter „Anamnese Fruchtbarkeit“ beschriebenen Möglichkeiten, die zu berücksichtigende Tiergruppe auszuwählen.

Die tabellarische Darstellung der Parameterwerte ist analog der Ergebnistabelle im Programmteil „Anamnese Fruchtbarkeit“ aufgebaut. Die Verteilung der Einzeltierwerte wird in Histogrammen veranschaulicht.

Zur Auswertung kommen die erwartete ZKZ, die realisierte und minimale RZ, die realisierte und minimale VZ, das ungeklärte Zyklusgeschehen, die ungeklärten Trächtigkeiten sowie die für die retrospektive Auswertung beschriebenen Besamungsparameter.

#### 4.2.1.4.3 Fruchtbarkeitsentwicklung

Für einen einstellbaren Zeitraum und eine beliebige Tiergruppe werden grafisch die Deckbilanz und die Entwicklung von Fruchtbarkeitskennzahlen dargestellt.

- Deckbilanz

Sie zeigt die Entwicklung der Konzeptionsrate in Form einer Q-Summen-Grafik (siehe dazu Abb. 27). Allerdings zeigt die Grafik im Gegensatz zu InterHerd nur den Verlauf des tatsächlichen Besamungserfolgs. Die Darstellung erfolgt für Erstbesamungen, für Zweit- inklusive Drittbesamungen und für Folgebesamungen in je einer eigenen Kurve.

- Fruchtbarkeitskennzahlen

In einer Grafik wird die Entwicklung der retrospektiven VZ und der GZ dargestellt. Ausgehend von einem festgelegten Sollwert für diese Parameter wird dessen Unterschreitung mit einer Erhöhung des Bilanzwerts um eine Einheit und die Überschreitung mit einer entsprechenden Verringerung des Bilanzwerts vermerkt. Der angestrebte Wert für VZ und GZ ist benutzerspezifisch eingestellt.

#### 4.2.1.4.4 Erste Brunst p.p.

In einer kumulativen Grafik wird der Prozentanteil der Tiere wiedergegeben, der innerhalb eines bestimmten Zeitraums p.p. die erste Brunst gezeigt hat. Die zugrundeliegende Tiergruppe und der Analysezeitraum sind frei wählbar.

## 4.2.2 Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse

Die Berechnungsgrundlagen für Fruchtbarkeitskennzahlen werden im Folgenden für die einzelnen Programme beschrieben und einander gegenübergestellt.

Die Ergebniswerte der Kennzahlen beziehen sich auf die Gesamtherde im Analysezeitraum vom 01.06.2002 bis 31.05.2003 bzw. auf den 23.10.2003 als Analysetag. Die Ergebnisse sind als Mittelwerte angegeben.

Die Definitionen für Aborte sind in den Programmen folgendermaßen festgelegt:

- Herde-W/ZMS geht bei einer Kalbung ab dem 90. Trächtigkeitstag von einer Verkabung aus; frühere Aborte werden nur als negative Trächtigkeitsdiagnose vermerkt. Nach dem 210. Trächtigkeitstag wird eine Kalbung als regulär gewertet.
- Superkuh lässt die Eingabe einer neuen Kalbung erst zu, wenn der Abstand zur vorausgehenden Kalbung mindestens 266 Tage beträgt.
- In InterHerd hat der Benutzer durch die Wahl des abzuspeichernden Ereignisses selbst über Abort oder Kalbung zu entscheiden.
- Bovi-Concept wertet eine Geburt vor dem 210. Trächtigkeitstag als Abort. Diese Einstellung kann vom Benutzer verändert werden.

In der Berechnung von Kennzahlen, welche auf Kalbeereignissen basieren, wird ein Abort einheitlich nicht als Kalbung verstanden. Ebenso wird in keinem der Programme eine Besamung nach Abort als Erstbesamung gewertet.

Zwei aufeinanderfolgende Besamungen werden ein und derselben Brunst zugeordnet, wenn ihr Abstand maximal zehn Tage (Herde-W/ZMS) bzw. drei Tage (InterHerd) beträgt. In Bovi-Concept entscheidet der Benutzer bei der Eingabe einer Belegung selbst, ob es sich um eine Erst-, Zweit-, Dritt- usw. -besamung handelt. Alle im LKV-Datensatz enthaltenen Belegungen werden als Erstbelegungen übernommen. KW-Superkuh wertet jede Belegung als Erstbelegung.

Für Herde-W/ZMS gelten von den übrigen Programmen abweichende Regeln zur Bestätigung einer Gravidität. Neben einer positiven Trächtigkeitsdiagnose aufgrund rektaler Untersuchung gelten grundsätzlich auch Tiere als tragend, die innerhalb von 90 Tagen nach der Letztbesamung nicht zu einer weiteren Belegung angemeldet

wurden. Die restlichen drei Programme akzeptieren ausschließlich eine positive TU als Beweis einer Trächtigkeit.

In InterHerd und KW-Superkuh können in allen Auswertungen die Daten abgegangener Tiere wahlweise berücksichtigt werden oder unberücksichtigt bleiben. Die übrigen Programme beziehen die entsprechenden Daten in die retrospektiven Auswertungen ein und schließen sie von den prospektiven bzw. von den auf den aktuellen Tierbestand bezogenen Analysen aus.

#### 4.2.2.1 Zwischenkalbezeit

##### 4.2.2.1.1 Retrospektive Auswertung

Die Zwischenkalbezeit (ZKZ) wird in allen vier betrachteten Programmen, teilweise auch mehrfach, retrospektiv ausgewertet (Tab. 7).

**Tabelle 7: Programmabschnitte mit retrospektiven Auswertungsmöglichkeiten für die Zwischenkalbezeit**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Betriebsauswertung Besamung und Fruchtbarkeit“ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung nach vorgegebenen Analysezeiträumen</li> <li>- Auswertung für Tiere in der aktuellen Laktation</li> </ul> „Reproduktionsanalyse“ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung für Tiere in der aktuellen Laktation</li> <li>- Auswertung für abgeschlossene Laktationen</li> </ul>
KW-Superkuh	Eigene Liste <ul style="list-style-type: none"> <li>- ZKZ nach Laktationen</li> <li>- Durchschnittliche ZKZ pro Tier</li> </ul>
InterHerd	„Leistungsindikatoren“ „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“
Bovi-Concept	„Anamnese Fruchtbarkeit“

Das dominierende Kriterium für die Tierauswahl ist in allen Programmen, mit Ausnahme von KW-Superkuh, eine Kalbung im Analysezeitraum. Ausgehend davon kann die retrospektive ZKZ als Abstand zur vorausgehenden oder zur nachfolgenden Kalbung verstanden werden. Beide Möglichkeiten werden in InterHerd und Herde-W/ZMS umgesetzt (Abb. 32). Sind im Analysezeitraum zwei Kalbungen registriert, so wird der Abstand zwischen diesen als zusätzliche ZKZ berücksichtigt.

Unabhängig von einem Analysezeitraum wird die mittlere ZKZ für die am Analysetag aktuelle Laktation der Tiere berechnet. Maßgeblich für die Berechnung ist der Abstand der letzten zur vorletzten Abkalbung. Neben KW-Superkuh realisiert Herde-W/ZMS diese Auswertung unter „Betriebsauswertung“. Tabelle 8 fasst die verwendeten Berechnungsgrundlagen für die retrospektive ZKZ zusammen.

**Tabelle 8: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für die Zwischenkalbezeit (retrospektiv)**

	Herde-W/ZMS	KW-Superkuh	InterHerd	Bovi-Concept
Tierauswahl	Kalbung im Analysezeitraum	Mindestens zwei bisherige Abkalbungen; kein Analysezeitraum einstellbar	Kalbung im Analysezeitraum	Kalbung im Analysezeitraum
Berechnung	a) Abstand zur nachfolgenden Kalbung b) Abstand zur vorausgegangenen Kalbung c) Abstand der aktuellen zur vorausgegangenen Kalbung	a) Mittelwert der ZKZ pro Tier b) Abstand der letzten zur vorletzten Abkalbung im Herdenmittel	a) Abstand zur nachfolgenden Kalbung b) Abstand zur vorausgegangenen Kalbung	Abstand zur nachfolgenden Kalbung

a, b, c bezeichnen separate Auswertungen

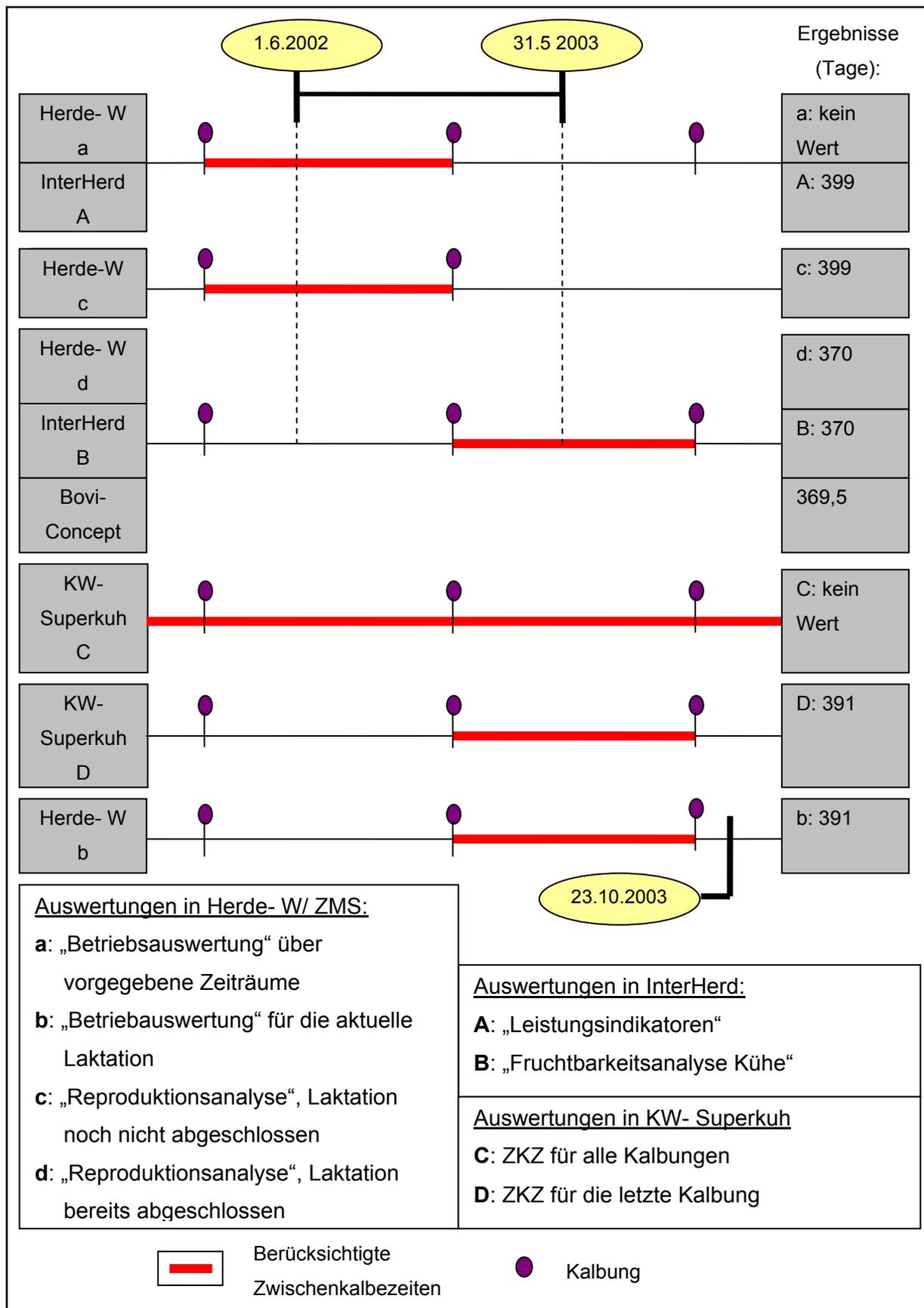
In KW-Superkuh ist generell kein Analysezeitraum einstellbar. Dadurch sind die vorausgehend beschriebenen Berechnungsarten für dieses Programm nicht realisierbar. Die in der Auswertung berücksichtigten Tiere werden mit ihren bisher registrierten ZKZen in einer Liste aufgeführt. Für jede Laktationsnummer und jedes Einzeltier kann der Mittelwert berechnet werden. Ein Mittelwert für die Gesamtherde ist nicht ablesbar.

In keinem Programm ist eine Höchstgrenze für die ZKZ festgelegt, nach deren Überschreitung das Tier nicht mehr in die Berechnung des Mittelwerts eingehen würde.

Abbildung 30 zeigt die, für die retrospektive Berechnung der ZKZ in den Programmen herangezogenen Zeitabschnitte und führt die Analyseergebnisse für die Musterherde an. Es zeigt sich, dass für übereinstimmende Berechnungsarten von den Programmen identische Ergebnisse für die ZKZ der Musterherde geliefert werden:

- für den aktuellen Tierbestand am Analysetag 391 Tage,
- bei Kalbung im Analysezeitraum und Berücksichtigung der vorausgegangenen Kalbung 399 Tage,
- bei Kalbung im Analysezeitraum und Berücksichtigung der nachfolgenden Kalbung 370 Tage.

In der „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ über vorgegebene Zeiträume wurde kein konkreter Wert für die ZKZ ermittelt. Die Analysezeiträume sind hier vorgegeben, so dass der für die Untersuchung festgelegte Zeitraum vom 01.06.2002 bis 31.05.2003 nicht eingestellt werden kann.



**Abbildung 30: Rechengrundlagen (schematisch) und Ergebnisse für die retrospektive Auswertung der Zwischenkalbezeit**

Fortsetzung der Legende siehe Seite 143

**Fortsetzung Legende Abbildung 30**

Das gezeigte Beispiel bezieht sich auf den 23.10.2003 als Analysedatum. Die Zeitspanne vom 01.06.2002 bis 31.05.2003 markiert den Analysezeitraum. Ausgehend von einer Kalbung in diesem Zeitraum wird entweder der Abstand zur vorausgegangenen oder zur nachfolgenden Kalbung als ZKZ gewertet. Die Auswertungen C, D und b erfolgen unabhängig von einem Analysezeitraum. Die Ergebniswerte beziehen sich auf die Tiere der Musterherde.

## 4.2.2.1.2 Prospektive Auswertung

Die Zwischenkalbezeit kommt nur in Herde-W/ZMS und Bovi-Concept prospektiv zur Auswertung (Tab. 9).

**Tabelle 9: Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten für die prospektive Zwischenkalbezeit**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Analyse RZ/ZKZ“ „Reproduktionsanalyse“
Bovi-Concept	„Status Fruchtbarkeit“

Beide Programme gehen für die Berechnung der voraussichtlichen ZKZ zunächst von den Tieren aus, die mindestens einmal gekalbt haben und sich aktuell im Bestand befinden. Ist nach der zuletzt registrierten Kalbung eine erneute Trächtigkeit nachgewiesen, wird die voraussichtliche ZKZ aus dem Abstand der letzten Kalbung zur voraussichtlichen Kalbung ermittelt.

Die prospektive Berechnung der ZKZ unter „Analyse RZ/ZKZ“ in Herde-W/ZMS wird auf Basis zweier unterschiedlicher Tiergruppen vorgenommen. Zunächst können der Auswertung diejenigen Tiere zugrunde gelegt werden, die bis zum Analysetag aufgrund einer positiven TU sicher tragend sind. Die alternative Auswertung berücksichtigt darüber hinaus alle besamten Tiere, für die noch keine Aussage bezüglich einer Gravidität getroffen wurde. Diese zweite Gruppe schließt neben sicher tragenden und noch nicht untersuchten Tieren auch solche mit einer negativen TU ein.

Bovi-Concept berücksichtigt ausschließlich Tiere mit einer eindeutig positiven Trächtigkeitsdiagnose.

Bovi-Concept ermittelt für die Musterherde eine voraussichtliche ZKZ von 397,3 Tagen. Wird die „Analyse RZ/ZKZ“ in Herde-W ebenfalls auf Basis der ausschließlich tragenden Tiere durchgeführt, so ergibt sich eine voraussichtliche ZKZ von 399 Tagen. Das Ergebnis müsste theoretisch mit dem von Bovi-Concept ausgewiesenen Wert übereinstimmen, da den Berechnungen eine identische Tierausswahl zugrunde liegt. Beide Auswertungen berücksichtigen 35 Tiere. Die Differenz in den Resultaten ist minimal und scheint von der unterschiedlich lang angenommenen physiologischen Trächtigkeitsdauer bestimmt zu sein. Herde-W/ZMS veranschlagt diese unabhängig von der Rasse mit 281 Tagen, während in Bovi-Concept die Trächtigkeitsdauer rassespezifisch festgelegt ist.

Die bisherigen Auswertungen gingen einheitlich von der aktuellen Laktation aus. Dagegen wird in der „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS die erwartete ZKZ nur für die Gruppe von Tieren berechnet, die im Analysezeitraum gekalbt haben, und für die in der Folgezeit eine Trächtigkeit bestätigt worden ist. Die mittlere voraussichtliche ZKZ für den Analysezeitraum vom 01.06.2002 bis 31.05.2003 ergibt sich hier mit 387 Tagen.

Tabelle 10 fasst die Berechnungsgrundlagen für die prospektive ZKZ zusammen.

Generell gilt, dass Tiere mit Abort ohne nachfolgend neu bestätigte Trächtigkeit in allen Auswertungen der voraussichtlichen ZKZ unberücksichtigt bleiben. Die einzige Ausnahme bildet die Berechnung der voraussichtlichen ZKZ auf Basis aller besamten Tiere in „Analyse RZ/ZKZ“; hier werden Tiere nach Abort mit dem prä-abortiven Konzeptionsdatum berücksichtigt. Ist hingegen nach dem Verwerfen eine neue Gravität bestätigt, wird in allen Auswertungen einheitlich das zugehörige neue Konzeptionsdatum für die Berechnung der voraussichtlichen ZKZ verwendet.

**Tabelle 10: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für die Zwischenkalbezeit (prospektiv)**

	Herde-W/ZMS	Bovi- Concept
Tierauswahl	a) Tiere mit eindeutig positiver TU  b) alle besamten Tiere unabhängig von TU-Ereignis und TU-Ergebnis  c) Tiere mit Kalbung im Analysezeitraum und nachfolgend positiver TU oder fehlender Folgebesamung innerhalb 90 Tagen	Tiere mit eindeutig positiver TU
Berechnung	Abstand Kalbung- erster Trächtigkeitstag plus 281 Tage	Abstand Kalbung- erster Trächtigkeitstag plus rassespezifische Trächtigkeitsdauer

a, b, c bezeichnen separate Auswertungen

#### 4.2.2.2 Rastzeit

##### 4.2.2.2.1 Retrospektive Auswertung

Die Rastzeit (RZ) kommt in allen vier untersuchten Programmen retrospektiv zur Auswertung. Tabelle 11 gibt eine Übersicht über die Programmpunkte mit entsprechenden Auswertungsmöglichkeiten.

**Tabelle 11: Programmabschnitte mit retrospektiven Auswertungsmöglichkeiten für die Rastzeit**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ „Reproduktionsanalyse“ „Analyse Besamungen“
KW-Superkuh	„Eigene Liste“ - RZ nach Laktationen - durchschnittliche RZ pro Tier
InterHerd	„Leistungsindikatoren“ „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“
Bovi-Concept	„Anamnese Fruchtbarkeit“

Die RZ beschreibt den Abstand von Kalbung zu Erstbesamung. Auswahlkriterium für die zu berücksichtigenden Tiere ist in allen Programmen entweder eine Kalbung oder eine Erstbesamung im Analysezeitraum.

Die „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS, die „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd und auch die Auswertung in Bovi-Concept verlangen eine Kalbung im Analysezeitraum. Der Zeitpunkt der nachfolgenden Erstbesamung ist nicht maßgeblich.

Eine Erstbesamung im Analysezeitraum ist der Ausgangspunkt für die Ermittlung der RZ in der „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W/ZMS und für die Auswertung der „Leistungsindikatoren“ in InterHerd. Der Zeitpunkt der vorangegangenen Kalbung ist nicht maßgeblich.

Abweichend von den beschriebenen Auswahlkriterien verlangt Herde-W/ZMS in der „Analyse Besamungen“ eine beliebige Besamung im Analysezeitraum. Die zugehörige Erstbesamung wird ermittelt und deren Abstand zur vorausgehenden Kalbung bestimmt. Der Zeitpunkt von Erstbesamung oder Kalbung nimmt dabei keinen Einfluss auf die Tierauswahl.

Tabelle 12 stellt die Berechnungsgrundlagen für die Rastzeit einander gegenüber.

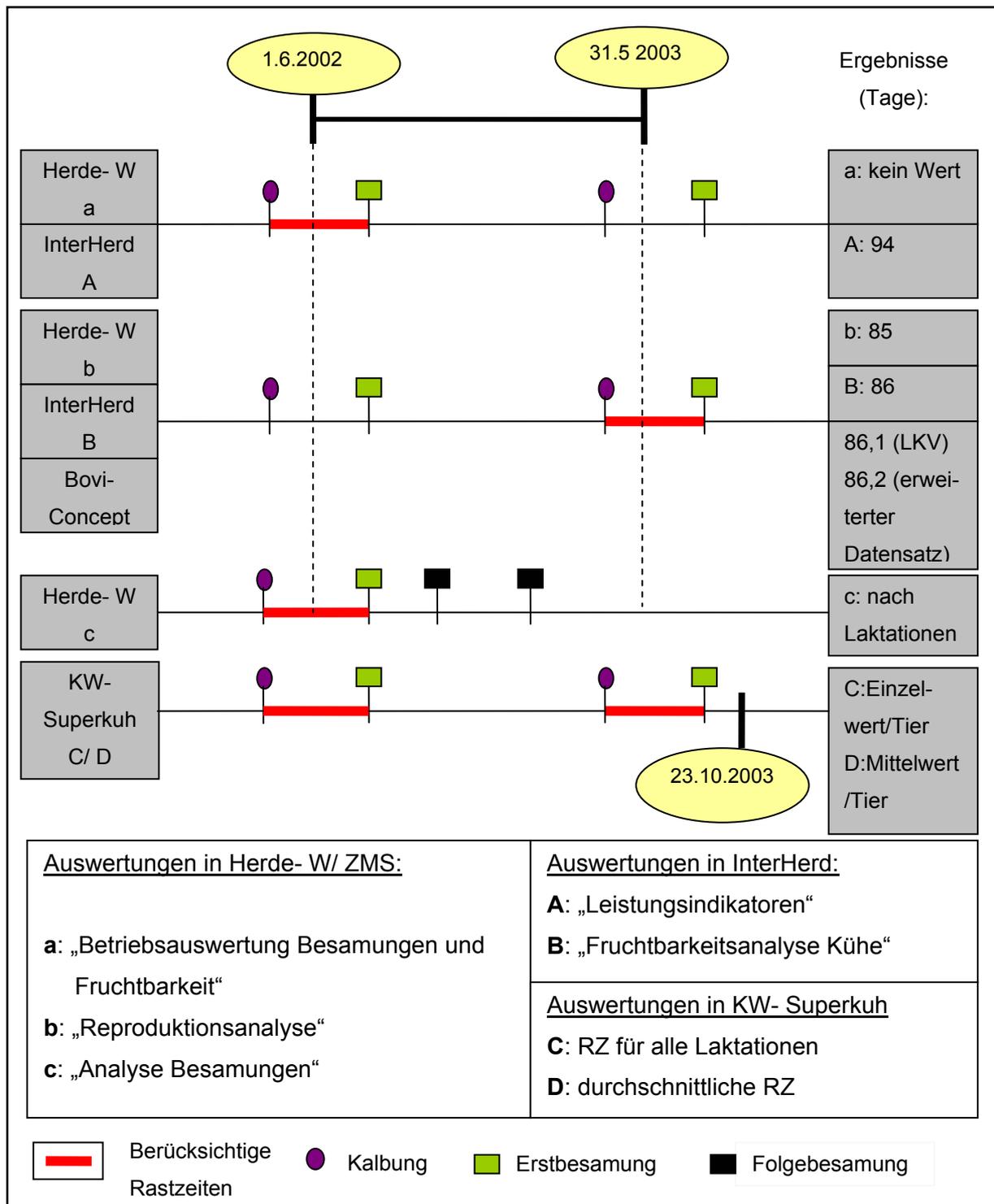
**Tabelle 12: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für die Rastzeit (retrospektiv)**

	Herde-W/ZMS	KW-Superkuh	InterHerd	Bovi-Concept
Tierauswahl	a) Erstbesamung im Analysezeitraum b) Beliebige Belegung im Analysezeitraum c) Kalbung im Analysezeitraum	mindestens eine bisherige Kalbung mit nachfolgender Belegung	a) Erstbesamung im Analysezeitraum und nachfolgende Belegung b) Kalbung im Analysezeitraum und nachfolgende Belegung	Kalbung im Analysezeitraum und nachfolgende Belegung
Berechnung	a, b) Abstand Erstbesamung zu vorausgegangener Kalbung c) Abstand Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung	Abstand Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung	a) Abstand Erstbesamung zu vorausgegangener Kalbung b) Abstand Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung	Abstand Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung

a, b, c bezeichnen separate Auswertungen

KW-Superkuh sieht für die RZ keine Auswertung nach Analysezeiträumen vor. Es werden die individuellen RZen jedes Einzeltiers aufgelistet und der Mittelwert je Laktationsnummer berechnet. In der Auswertung „Durchschnittliche RZ“ wird der Mittelwert der RZen je Einzeltier gebildet. Ein Herdenmittel ist nicht ausgewiesen.

Abbildung 31 schematisiert die Vorgehensweisen in der retrospektiven Berechnung der Rastzeit für die einzelnen Programme und stellt die für die Musterherde ermittelten Ergebnisse gegenüber.



**Abbildung 31: Rechengrundlagen (schematisch) und Ergebnisse für die retrospektive Auswertung der Rastzeit**

Der Abschnitt zwischen dem 01.06.2002 und dem 31.05.2003 kennzeichnet den Analysezeitraum, der 23.10.2003 markiert den Analysetag. Außer KW-Superkuh beziehen sich alle Programme in der Auswertung auf einen Analysezeitraum. Kriterien für die Tierausswahl sind entweder eine Kalbung, eine Erstbesamung oder eine beliebige Besamung im Analysezeitraum. Die Ergebniswerte beziehen sich auf die Tiere der Musterherde.

In der „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W/ZMS ist für den Untersuchungszeitraum kein Ergebniswert zu ermitteln, da die Auswertung über fest vorgegebene Zeiträume erfolgt. Außerdem wird bei einem Abstand zwischen Erst- und Zweitbesamung von mehr als 226 Tagen die Zweitbesamung wie eine Erstbesamung behandelt. Letztere ist dann an Stelle der realen Erstbesamung für die Berechnung maßgeblich.

In der Auswertung „Analyse Besamungen“ in Herde-W/ZMS kann die Berechnung der laktationsbezogenen RZen nicht im Detail nachvollzogen werden. So wird z.B. für Tiere in Laktation null eine RZ von 15 Tagen ausgegeben (siehe Tab. 6, unter Punkt 4.2.1.1.3). Diese Auswertung muss angezweifelt werden, da für Tiere ohne bisherige Kalbung nach den geltenden Definitionen keine RZ berechnet werden kann.

Entsprechend der in Abbildung 31 dargestellten Berechnungsgrundlagen, sollte das Ergebnis der „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS, der „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd und der Auswertung in Bovi-Concept identisch sein. Tatsächlich weicht das Ergebnis von Herde-W/ZMS gegenüber den anderen um einen Tag ab. Bei der Überprüfung der zugrunde liegenden Tieridentitäten zeigt sich, dass Herde-W zwei Tiere weniger berücksichtigt. Bei beiden beträgt der Abstand zwischen Erst- und Zweitbesamung mehr als 150 Tage. Wird dieser Abstand künstlich verringert, gehen die Tiere in die Auswertung ein. Diese Regelung soll vermutlich eine Verzerrung des Mittelwerts durch stark verlängerte RZen von Problemtieren verhindern. Die betroffenen Tiere werden im Programm nicht gesondert ausgewiesen.

#### 4.2.2.2.2 Prospektive Auswertung

Die Rastzeit wird nur in Bovi-Concept prospektiv ausgewertet. Allerdings finden sich auch in anderen Programmen Auswertungen, die sinngemäß der realisierten Rastzeit entsprechen. Tabelle 13 gibt eine Übersicht über die Programmpunkte, in denen entsprechende Auswertungen vorgesehen sind.

**Tabelle 13: Programmabschnitte mit prospektiven Auswertungsmöglichkeiten für die Rastzeit**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Analyse RZ/ZKZ“ „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“
KW-Superkuh	„Eigene Liste“ - RZ nach der letzten Kalbung
Bovi-Concept	„Status Fruchtbarkeit“ - realisierte RZ - minimale RZ

Die in Herde-W/ZMS und KW-Superkuh vorgesehenen Auswertungen berücksichtigen ausschließlich Tiere ab Laktation eins. Diese müssen bis zum Analysetag in ihrer aktuellen Laktation mindestens eine Besamung registriert haben. Die Auswahl der Tiere erfolgt unabhängig von einer Trächtigkeitsdiagnose. Entsprechend dieser einheitlichen Berechnungsgrundlagen decken sich auch die in den Programmen berechneten Werte für die realisierte RZ. In der Auswertung von KW-Superkuh und in der „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W/ZMS liegt die realisierte RZ für die Musterherde bei 89 Tagen, in Bovi-Concept bei 88,7 Tagen. Die Ergebnisse aus dem LKV-Datensatz und dem erweiterten Datensatz in Bovi-Concept sind identisch, da die Daten bezüglich der aktuellen Laktation in beiden Datensätzen übereinstimmen.

Die „Analyse RZ/ZKZ“ in Herde-W/ZMS erbringt ein abweichendes Ergebnis. Die realisierte RZ wird hier mit 96 Tagen ermittelt. Der Grund liegt in der programminternen Unterscheidung von „RZ“ und „aktueller RZ“. Liegen Erstbesamung und darauf folgende Zweitbesamung mehr als 226 Tage auseinander, wird die Zweitbesamung als erneute Erstbesamung gewertet. Die „aktuelle RZ“ bezeichnet den Abstand von Kalbung zu der ursprünglichen Zweitbesamung und ist für die Berechnung des Herdenmittelwerts maßgeblich. Problemtiere mit einmaliger Besamung und anschließend einsetzender langandauernder Anöstrie bedingen somit eine Verlängerung der mittleren RZ und geben einen Hinweis auf vorhandene Zyklusstörungen. Alle ande-

ren Programme treffen keine derartige Unterscheidung von RZen und beziehen sich stets auf die tatsächliche Erstbesamung.

Wahlweise können der „Analyse RZ/ZKZ“ in Herde-W/ZMS für die Berechnung der realisierten RZ ausschließlich Tiere mit einer positiven TU zugrunde gelegt werden. Die realisierte RZ ergibt sich dabei mit 100 Tagen.

Die Berechnungsgrundlagen für die realisierte Rastzeit sind in Tabelle 14 gegenübergestellt.

**Tabelle 14: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für die realisierte Rastzeit**

	Herde-W/ZMS	KW-Superkuh	Bovi-Concept
Tierauswahl	mindestens eine Belegung in der aktuellen Laktation	mindestens eine Belegung in der aktuellen Laktation	mindestens eine Belegung in der aktuellen Laktation
	a) unabhängig von einer TU	unabhängig von einer TU	unabhängig von einer TU
	b) positive TU vorausgesetzt		
Berechnung	Abstand letzte Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung	Abstand letzte Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung	Abstand letzte Kalbung zu nachfolgender Erstbesamung

a, b bezeichnen separate Auswertungen

Nur Bovi-Concept berechnet auch die minimale RZ. Für Kühe, die am Analysetag eine betriebsindividuell angestrebte freiwillige Wartezeit überschritten haben, wird der mittlere Abstand von letzter Kalbung zu Analysetag bestimmt. Die Berechnung geht von der kürzesten, noch möglichen RZ aus. Die angestrebte FWZ ist benutzerindividuell einstellbar. Für die Musterherde errechnet sich bei einer FWZ von 50 Tagen die minimale RZ mit 113,7 Tagen. Die Ergebnisse aus dem LKV-Datensatz und dem erweiterten Datensatz stimmen überein.

### 4.2.2.3 Günstzeit

#### 4.2.2.3.1 Retrospektive Auswertung

Die Günstzeit (GZ) wird in allen vier Programmen retrospektiv ausgewertet. Tabelle 15 gibt eine Übersicht der Auswertungsmöglichkeiten.

**Tabelle 15: Programmabschnitte mit retrospektiven Auswertungsmöglichkeiten für die Günstzeit**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ „Reproduktionsanalyse“
KW-Superkuh	„Eigene Liste“ - alle Laktationen - durchschnittliche GZ
InterHerd	„Leistungsindikatoren“ „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“
Bovi-Concept	„Anamnese Fruchtbarkeit“

Die GZ beschreibt den Abstand von Kalbung zu Konzeption. Demzufolge ist das vorherrschende Auswahlkriterium für die GZ-Berechnung entweder eine Konzeption oder eine Kalbung im Analysezeitraum. Herde-W /ZMS und InterHerd verwenden beide Auswahlverfahren.

Eine Konzeption im Analysezeitraum ist das maßgebliche Kriterium für die „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W/ZMS und für die Auswertung „Leistungsindikatoren“ in InterHerd. Der Zeitpunkt der vorangegangenen Kalbung ist dabei nicht ausschlaggebend.

Eine Kalbung im Analysezeitraum verlangt die Auswertung „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS, die „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd und die Auswertung in Bovi-Concept. Der Zeitpunkt der nachfolgenden Konzeption ist nicht maßgeblich.

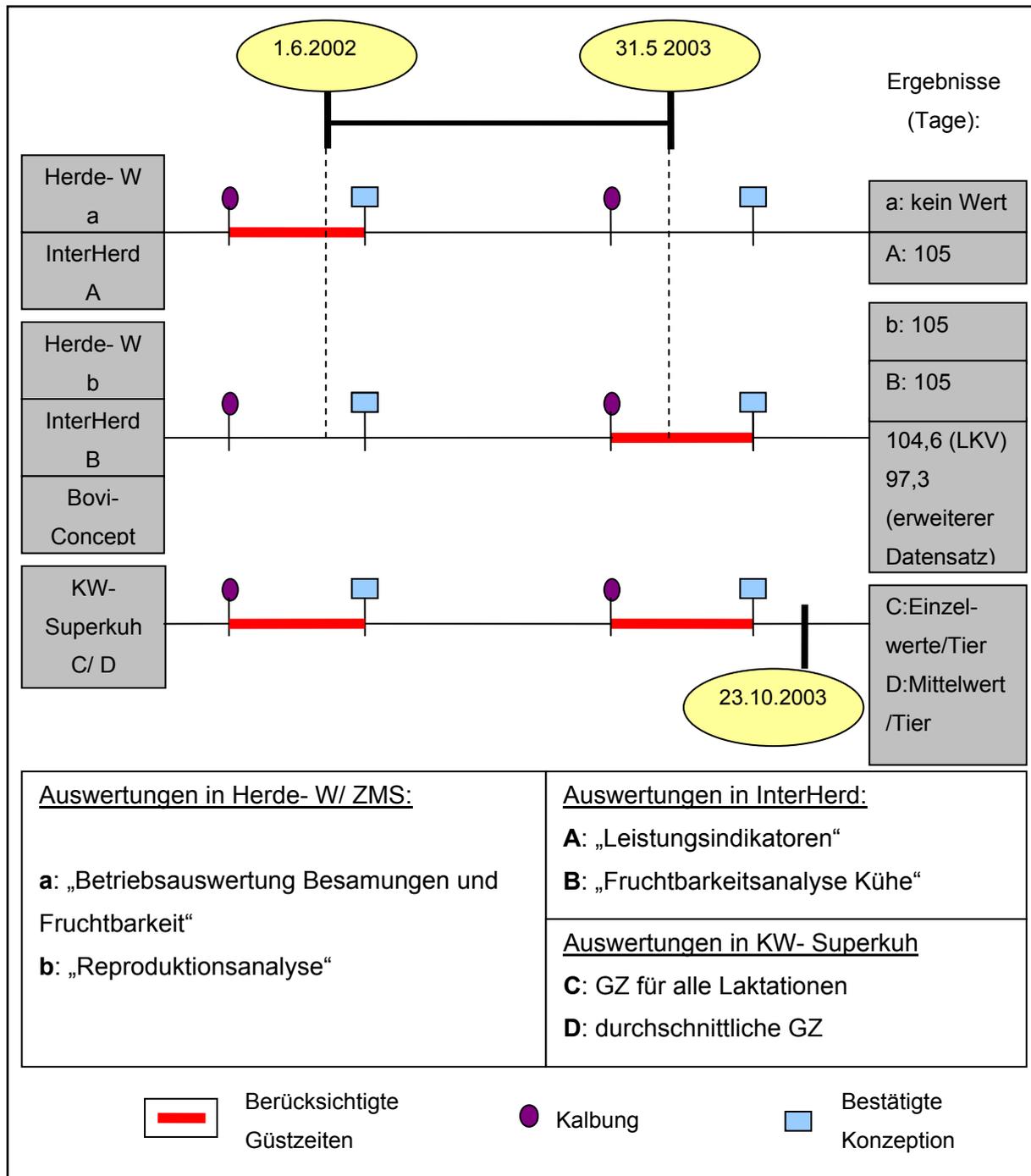
KW-Superkuh wertet die GZ ohne Zugrundelegung eines Analysezeitraums aus. Die Einzeltier-GZen der bisherigen Laktationen werden aufgelistet und der Mittelwert je Laktationsnummer gebildet bzw. die durchschnittliche bisherige GZ je Einzeltier berechnet.

Die Berechnungsgrundlagen für die unterschiedlichen Auswertungen und die auf Basis der Musterherde berechneten Ergebnisse sind in Abbildung 32 dargestellt.

Zu beachten sind die programminternen Regelungen für Aborte und Doppelbesamungen. Ein Abort bei einem als tragend bestätigten Tier bedingt in Herde-W und Bovi-Concept, dass das betreffende Tier in der Auswertung der GZ nicht mehr berücksichtigt wird. Die beiden anderen Programme beziehen sich in der Auswertung hingegen weiterhin auf das prä-abortive Konzeptionsdatum.

Wird nach einem Abort eine neue Gravidität bestätigt, so werten alle vier Programme den Abstand der Kalbung zu dem aktuellen Konzeptionsdatum als GZ. Eine Ausnahme macht InterHerd, welches unabhängig von einer neuen Trächtigkeit stets das prä-abortive Konzeptionsdatum für die Auswertung beibehält.

Bei einer Konzeption aus Doppelbesamung ist in allen Programmen das spätere der beiden Belegungsdaten für die Berechnung der GZ maßgeblich.



**Abbildung 32: Rechengrundlagen (schematisch) und Ergebnisse für die retrospektive Auswertung der Güstzeit**

Der Zeitraum vom 01.06.2002 bis 31.05.2003 markiert den Analysezeitraum, der 23.10.2003 den Analysetag. Alle Programme mit Ausnahme von KW-Superkuh gehen in ihren Auswertungen von einer Kalbung oder einer Konzeption im Analysezeitraum aus. In KW-Superkuh ist kein Analysezeitraum definiert. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Tiere der Musterherde.

Die „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS, die „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd und die Analyse der GZ in Bovi-Concept verwenden identische Berechnungsgrundlagen. Demzufolge decken sich auch die für die mittlere GZ errechneten Werte. Der Vergleich der berücksichtigten Tiere zeigt, dass trotz der übereinstimmenden Ergebnisse eine unterschiedliche Tierzahl in die Auswertungen eingegangen ist. Herde-W/ZMS verwenden die Daten von 42 Tieren, InterHerd und Bovi-Concept von jeweils 35 Tieren.

Die Ursache liegt im Umfang des LKV-Datensatzes. Dieser beinhaltet für bereits abgeschlossene Laktationen nur das Konzeptionsdatum der jeweils nachfolgenden Trächtigkeit; darüber hinausgehende Besamungsdaten sind nicht enthalten. Bovi-Concept übernimmt für vergangene Laktationen keine Konzeptionsdaten aus dem LKV-Datensatz. Demzufolge kann die GZ in diesem Programm nur für Tiere bestimmt werden, die in ihrer aktuellen Laktation als tragend bestätigt sind.

Ähnlich verhält es sich in InterHerd. Die Konzeptionsdaten für abgeschlossene Laktationen werden zwar aus dem Musterdatensatz übernommen, gehen aber nicht in die Berechnung der GZ ein. Werden für zurückliegende Laktationen fiktive Besamungsdaten ergänzt, so werden auch die entsprechenden Konzeptionsdaten in den Auswertungen berücksichtigt.

Im Gegensatz dazu akzeptiert Herde-W die Konzeptionsdaten der zurückliegenden Laktationen und verwendet sie für die Berechnung der GZ. Diese Vorgehensweise beschränkt sich ausschließlich auf Tiere, die sich zum Analysezeitpunkt aktuell in der Herde befinden. Von abgegangenen Tieren werden nur Daten der zuletzt aktuellen Laktation ausgewertet. Letzteres ist der Grund dafür, dass die in Herde-W/ZMS ermittelten GZ-Werte nicht mit denjenigen aus dem erweiterten Datensatz in Bovi-Concept übereinstimmen. Bovi-Concept errechnet im Untersuchungszeitraum für 55 Tiere eine mittlere GZ von 97,3 Tagen, während Herde-W nur 42 Tiere heranzieht. Der Vergleich der Tieridentitäten zeigt, dass es sich bei den 13 überzähligen Tieren ausschließlich um Abgänge handelt, welche in Herde-W/ZMS keine Berücksichtigung finden.

#### 4.2.2.3.2 Auswertung für die aktuelle Laktation

Eine Berechnung der GZ bezogen auf den aktuellen Tierbestand findet sich in Herde-W/ZMS unter „Analyse RZ/ZKZ“ und unter „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“. KW-Superkuh wertet in einer selbst erstellten Liste die GZ für die letzte Kalbung der aktuell im Bestand vorhandenen Tiere aus.

Die Analysen in beiden Programmen berechnen die mittlere GZ für Tiere, die in ihrer aktuellen Laktation nachweislich trächtig sind. Der Parameter beschreibt die realisierte GZ. Für die Musterherde ergibt die „Betriebsauswertung“ in Herde-W einen Wert von 124 Tagen, die Auswertung in KW-Superkuh ermittelt eine GZ von 117 Tagen. Die Differenz ergibt sich daraus, dass Herde-W zusätzlich zu einer positiven TU auch das Fehlen einer Folgebelegung innerhalb von 90 Tagen als Bestätigung für eine Gravidität zählt. Demnach wertet Herde-W im Vergleich mehr Tiere aus.

Die „Analyse RZ/ZKZ“ in Herde-W folgt eigenen Regeln. Es sind zwei Gruppen zur Analyse auswählbar, wovon die erste ausschließlich Daten von Tieren mit eindeutig positiver TU einbezieht. Die Tierauswahl ist mit derjenigen in KW-Superkuh identisch. Der von Herde-W ermittelte Parameterwert liegt bei 118 Tagen, in KW-Superkuh bei 117 Tagen. Diese Abweichung beruht auf der in Herde-W/ZMS getroffenen Unterscheidung zwischen „GZ“ und „aktueller GZ“. Betroffen sind Tiere, die trotz bestätigter Trächtigkeit in derselben Laktation ein weiteres Mal besamt und daraufhin erneut als tragend befundet werden. Die „GZ“ beschreibt den Abstand von Kalbung zu erster Konzeption, die „aktuelle GZ“ den Abstand von Kalbung zu zweiter Konzeption. Die „aktuelle GZ“ ist für die Berechnung der GZ maßgeblich.

Die zweite in der „Analyse RZ/ZKZ“ ausgewertete Tiergruppe umfasst alle in der aktuellen Laktation besamten Tiere, unabhängig von einer bereits gestellten Trächtigkeitsdiagnose. Die letzte Besamung wird als erfolgreich angenommen. Die Auswertung entspricht nicht der „minimalen GZ“, da neben nicht untersuchten oder negativ befundenen Tieren auch tragend bestätigte Tiere berücksichtigt werden. Für die Musterherde beträgt der auf diese Weise ermittelte GZ-Wert 136 Tage.

Bezüglich der Berücksichtigung von Tieren mit Abort gelten die für die retrospektive Auswertung der GZ beschriebenen Regeln.

Die Berechnungsgrundlagen für die GZ sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

**Tabelle 16: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für die Auswertung der Günstzeit in der aktuellen Laktation**

	Herde-W/ZMS	KW-Superkuh
Tierauswahl	a) positive TU oder fehlende Folgebelegung innerhalb 90 Tagen in der aktuellen Laktation b) positive TU in der aktuellen Laktation c) mindestens eine Belegung in der aktuellen Laktation unabhängig von einer TU	positive TU in der aktuellen Laktation
Berechnung	a, b) Abstand letzte Kalbung zu nachfolgender Konzeption c) Abstand letzte Kalbung zu bisher letzter Belegung	Abstand letzte Kalbung zu nachfolgender Konzeption

a, b und c bezeichnen separate Auswertungen

#### 4.2.2.4 Intervall Kalbung-letzte Belegung

Bovi-Concept berechnet als einziges Programm den Parameter „Intervall Kalbung-letzte Besamung“. Berücksichtigt sind Tiere mit Kalbung im Analysezeitraum, nachfolgend mindestens einer Belegung und keiner oder negativer Trächtigkeitsdiagnose bis zum Analysetag. Aus dem Abstand der Kalbung im Analysezeitraum zur bisher letzten Belegung wird der Durchschnittswert ermittelt. Die Daten abgegangener Tiere sind in die Berechnung eingeschlossen. Aus dem erweiterten Datensatz ergibt sich für den Untersuchungszeitraum ein Parameterwert von 151,4 Tagen. Verglichen mit der mittleren GZ von 97,3 Tagen (siehe Punkt 4.2.2.3.1) lässt dies den Schluss zu, dass ein Großteil der bis zum Analysetag abgegangenen Tiere der Musterherde wegen Infertilität gemerzt wurde.

#### 4.2.2.5 Verzögerungszeit

##### 4.2.2.5.1 Retrospektive Auswertung

Die Verzögerungszeit (VZ) kommt in allen Programmen, mit Ausnahme von KW-Superkuh, retrospektiv zur Auswertung (Tab. 17).

**Tabelle 17: Programmabschnitte mit retrospektiven Auswertungsmöglichkeiten für die Verzögerungszeit**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ „Reproduktionsanalyse“
InterHerd	„Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ „Fruchtbarkeitsanalyse Färsen“
Bovi-Concept	„Anamnese Fruchtbarkeit“

Die VZ beschreibt den Abstand von Erstbesamung zu Konzeption.

Die „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS, die „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd und die retrospektive Auswertung der VZ in Bovi-Concept beziehen sich auf Tiere mit Kalbung im Analysezeitraum und nachfolgend bestätigter Trächtigkeit. Der zeitliche Bezug der Erstbesamung bzw. der Konzeption relativ zum Analysezeitraum bleibt ohne Bedeutung. Aufgrund des Auswahlkriteriums „Kalbung“ werden in diesen Auswertungen keine Färsen berücksichtigt. Nur Bovi-Concept bezieht in die Berechnung der mittleren VZ auch nachweislich tragende Färsen ein, falls diese im Analysezeitraum eine Erstbesamung registriert haben. Die VZen von Kühen und Färsen werden bei der Auswertung für die Gruppe „alle Tiere“ in einem Mittelwert vermischt, obwohl beide Gruppen nach unterschiedlichen Kriterien für die Auswertung ausgewählt wurden.

InterHerd berechnet die mittlere VZ für Färsen gesondert in der „Fruchtbarkeitsanalyse Färsen“. Zur Auswertung kommen die Daten von Tieren, die innerhalb eines einstellbaren Zeitraums geboren sind und für die bis zum Analysetag eine eindeutig positive Trächtigkeitsdiagnose registriert wurde.

Bei ausschließlicher Berücksichtigung der Kühe ergibt sich aus dem LKV-Datensatz der Musterherde für die beschriebenen Auswertungen in Herde-W eine mittlere VZ von 17 Tagen, in InterHerd von 18 Tagen und in Bovi-Concept von 17,6 Tagen. Die geringfügige Abweichung in Herde-W beruht auf den, gegenüber den anderen Programmen, weitergefassten Bedingungen für eine Graviditätsbestätigung. Ansonsten gleichen sich die Ergebnisse, da aufgrund des Umfangs des LKV-Datensatzes nur die Besamungen der aktuellen Laktation zur Auswertung kommen.

Im Vergleich dazu berücksichtigt Bovi-Concept in der Berechnung der VZ auf Basis des erweiterten Datensatzes zusätzlich die Besamungsdaten vergangener Laktation. Die mittlere VZ ergibt sich hier mit 10,4 Tagen.

Eine Konzeption im Analysezeitraum wird einzig in der „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W vorausgesetzt. Die VZ beschreibt den Abstand zur vorausgehenden Erstbesamung. Der Zeitpunkt dieser Erstbesamung bzw. der zugehörigen Kalbung ist für die Tierausswahl nicht maßgeblich. Die Auswahlbedingungen lassen auch Färsen für die Auswertung zu. Ein konkreter Parameterwert für den Analysezeitraum kann nicht ermittelt werden, da sich die beschriebene Auswertung nur auf fest vorgegebene Zeiträume bezieht.

Tabelle 18 fasst die Berechnungsgrundlagen für die retrospektive VZ zusammen.

**Tabelle 18: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für die Verzögerungszeit (retrospektiv)**

	Herde-W/ZMS	InterHerd	Bovi-Concept
Tierauswahl	a) Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum  b) Kühe und Färsen mit Konzeption im Analysezeitraum  Graviditätsbestätigung durch positive TU und fehlende Folgebelegung innerhalb 90 Tagen	a) Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum  b) innerhalb eines Analysezeitraums geborene Färsen  Graviditätsbestätigung durch eindeutig positive TU	Kühe mit Kalbung und Färsen mit Erstbesamung im Analysezeitraum  Graviditätsbestätigung durch eindeutig positive TU
Berechnung	Abstand Erstbesamung zu Konzeption	Abstand Erstbesamung zu Konzeption	Abstand Erstbesamung zu Konzeption

a, b bezeichnen separate Auswertungen

Die Regeln bezüglich der Berücksichtigung von Aborten gehen mit den für die retrospektive GZ beschriebenen konform.

#### 4.2.2.5.2 Prospektive Auswertung

Die prospektive Auswertung der Verzögerungszeit ist nur in Bovi-Concept vorgesehen. Das Programm berechnet für den aktuellen Tierbestand sowohl die realisierte als auch die minimale VZ.

#### 4.2.2.6 Besamungsindex

Der Besamungsindex (BI) kommt in zwei der vier untersuchten Programme zur Auswertung. InterHerd verwendet nicht den Begriff „Besamungsindex“, sondern umschreibt den Parameter als „KB´s /Konzeption“. Tabelle 19 weist die in den Programmen vorgesehenen Auswertungen für den BI aus.

**Tabelle 19: Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten für den Besamungsindex**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Übersicht Besamungsindex“ „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ „Reproduktionsanalyse“
InterHerd	„Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ „Fruchtbarkeitsanalyse Färsen“

Der BI errechnet sich einheitlich als Quotient aus der Gesamtzahl an Besamungen und der Zahl trächtiger Tiere.

Auswahlkriterium für die Berechnung ist eine Kalbung im Analysezeitraum. Alle auf die Kalbung folgenden Besamungen und die Zahl der daraus tragend hervorgegangenen Tiere gehen in die Auswertung ein. Färsen sind durch das Auswahlkriterium „Kalbung“ von der Analyse ausgeschlossen. Umgesetzt wird dieses Auswahlverfahren in Herde-W unter „Reproduktionsanalyse“ und in InterHerd unter „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“. Der für die Musterherde errechnete Wert für den BI beträgt in Herde-W 1,5, in InterHerd 2,1.

Die Ergebnisse differieren erheblich. Herde-W berücksichtigt in der Auswertung mehr Tiere als InterHerd, da auch Tiere mit ausbleibender Folgebelegung innerhalb von 90 Tagen als tragend gewertet werden. Weiterhin kommen in Herde-W auch Tiere zur Auswertung, die im Analysezeitraum die Kalbung einer vergangenen Laktation registriert haben. Der Musterdatensatz beinhaltet für vergangene Laktationen nur ein Konzeptionsdatum, nicht aber die vollständigen Besamungsdaten. Trotzdem akzeptiert Herde-W dieses Konzeptionsereignis und schließt es im Gegensatz zu InterHerd in die Berechnung des BI ein. In Ermangelung vollständiger Besamungsdaten nimmt Herde-W für bereits abgeschlossene Laktationen eine Konzeption aus Erstbesamung an.

Der BI für Färsen wird in InterHerd gesondert unter „Fruchtbarkeitsanalyse Färsen“ ausgewertet. Berücksichtigt werden Tiere, die innerhalb eines einstellbaren Zeitraums geboren sind. Die Ergebnisse dieser Auswertung sind aufgrund der differie-

renden Auswahlkriterien grundsätzlich nicht mit denjenigen in der „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ vergleichbar.

Für die Auswertung der Kühe als auch der Färsen in InterHerd gilt, dass von zwei konsekutiven Abkalbungen im Analysezeitraum nur die erste mit ihren nachfolgenden Besamungen berücksichtigt wird. Dies setzt einen Datensatz voraus, der alle bisherigen Besamungsdaten der Tiere enthält.

Eine weitere Möglichkeit der Tierauswahl für die Berechnung des BI liefern die Auswertungen „Übersicht Besamungsindex“ und „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W. Berücksichtigt werden Tiere, die im Analysezeitraum konzipiert haben. Diese Art der Auswahl läßt neben den Kühen auch Färsen für die Analyse zu. Im Gegensatz zu allen anderen Auswertungen des BI können in der „Übersicht Besamungsindex“ die Daten abgegangener Tiere auch ausgeschlossen werden. Für die Berechnung des BI maßgeblich ist die Zahl aller vorausgegangenen Belegungen, unabhängig von dem Zeitpunkt ihres Stattfindens und die Zahl der Tiere mit Konzeption im Analysezeitraum.

In der „Übersicht Besamungsindex“ ergibt sich für Kühe und Färsen ein BI-Wert von jeweils 1,3. Für die „Betriebsauswertung“ kann kein individueller Analysezeitraum eingestellt werden, demzufolge ist kein Ergebniswert für den Untersuchungszeitraum zu ermitteln.

In der „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W werden bei einem Abstand von mehr als 226 Tagen zwischen zwei Belegungen diese nicht mehr als konsekutive Belegungen verstanden. Demzufolge wird die erste der beiden Belegungen in der Gesamtzahl der Besamungen nicht berücksichtigt.

Die unterschiedlichen Berechnungsgrundlagen sind in Tabelle 20 gegenübergestellt.

**Tabelle 20: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für den Besamungsindex**

	Herde-W/ZMS	InterHerd
Definition	Quotient aus der Gesamtzahl an Besamungen und der Zahl daraus trächtig hervorgegangener Tiere	Quotient aus der Gesamtzahl an Besamungen und der Zahl daraus trächtig hervorgegangener Tiere
Tierauswahl	a) Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum b) Kühe und Färsen mit Konzeption im Analysezeitraum	a) Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum b) Färsen mit Geburtsdatum innerhalb eines Analysezeitraums
Berechnung	a) Zahl der auf die Kalbung folgenden Besamungen dividiert durch Zahl der daraus trächtig hervorgegangenen Tiere b) der Konzeption vorausgehende Zahl an Besamungen dividiert durch Zahl der Konzeptionen im Analysezeitraum	Zahl der auf die Kalbung folgenden Besamungen (Kühe) bzw. Zahl der Besamungen seit Geburt (Färsen) dividiert durch Zahl der daraus trächtig hervorgegangenen Tiere

a, b bezeichnen separate Auswertungen

Tiere die abortiert haben, werden in den beschriebenen Auswertungen unterschiedlich berücksichtigt. InterHerd wertet die vor dem Verkalben liegende Konzeption mit den zugehörigen Besamungen aus, unabhängig davon, ob nach dem Abort wieder eine Trächtigkeit bestätigt ist oder nicht. Die Analysen in Herde-W/ZMS folgen ebenfalls dieser Regelung, aber nur solange noch keine post-abortive Trächtigkeit nachgewiesen ist. Liegt eine bestätigte neue Gravidität vor, so gehen die vor dem Abort registrierten Belegungen zusammen mit den post-abortiven Besamungen in die Gesamtzahl der ausgewerteten Besamungen ein. Die Neubesamung muss allerdings im Analysezeitraum liegen. In der Analyse „Übersicht Besamungsindex“ gehen Neubelegerungen im Analysezeitraum immer in die Auswertung ein, auch wenn keine post-abortive Trächtigkeit bestätigt ist.

#### 4.2.2.7 Erstbesamungsindex

Bovi-Concept wertet den Besamungsindex nicht aus; stattdessen wird der Erstbesamungsindex berechnet. Die retrospektive Auswertung dieses Parameters findet sich in „Anamnese Fruchtbarkeit“, die prospektive Auswertung wird in dem Programmteil „Status Fruchtbarkeit“ durchgeführt. Im Gegensatz zum Besamungsindex bezieht der Erstbesamungsindex die Gesamtzahl der durchgeführten Besamungen auf die Zahl der Erstbesamungen und nicht auf die Zahl der trächtigen Tiere.

#### 4.2.2.8 Erstbesamungserfolg

Alle Programme, mit Ausnahme von KW-Superkuh, werten den Erstbesamungserfolg (EBE) retrospektiv aus. Bovi-Concept sieht auch eine prospektive Analyse vor. Für die Auswertungen sind programmintern z. T. mehrere Programmpunkte vorgesehen (Tab. 21).

**Tabelle 21: Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten für den Erstbesamungserfolg**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Übersicht Besamungsindex“ „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ „Reproduktionsanalyse“
InterHerd	„Analyse Brunst- und Besamungsintervalle“
Bovi-Concept	„Anamnese Fruchtbarkeit“ „Status Fruchtbarkeit“ (prospektiv)

Der EBE errechnet sich in allen Programmen als Quotient aus der Zahl gravider Tiere aus Erstbesamung und der Gesamtzahl an Erstbesamungen multipliziert mit 100.

Die retrospektiven Auswertungen setzen in der Tierauswahl entweder eine Kalbung oder eine Erstbesamung im Analysezeitraum voraus. Die Trächtigkeit nach Erstbesamung muss eindeutig bestätigt sein. Es kommen die für die Programme allgemein

gültigen Regeln zur Graviditätsbestätigung zur Anwendung. InterHerd berücksichtigt in der Gesamtzahl an Erstbesamungen auch Tiere, für die noch keine Aussage bezüglich des Belegungserfolgs getroffen ist. Die übrigen Programme werten nur Erstbesamungen aus, für die eine Trächtigkeitsdiagnose, unabhängig vom Ergebnis, gestellt ist.

Das Auswahlkriterium „Erstbesamung im Analysezeitraum“ kommt in Herde-W/ZMS in der „Übersicht Besamungsindex“ und der „Betriebsauswertung“, sowie für die EBE-Auswertung in InterHerd zum Tragen. Färsen sind in die Analysen eingeschlossen. Wie schon für den BI, gilt auch hier, dass in der „Übersicht Besamungsindex“ die Daten abgegangener Tiere wahlweise ausgeschlossen werden können. In der „Betriebsauswertung“ zählen bei einem Abstand von mehr als 226 Tagen zwischen Erst- und Zweitbesamung beide Belegungen als Erstbesamungen.

Für die Musterherde beträgt der EBE im Untersuchungszeitraum in der „Übersicht Besamungsindex“ 63% und in InterHerd 40 %. In der „Betriebsauswertung“ in Herde-W kann für den geforderten Untersuchungszeitraum kein EBE ermittelt werden, da die Analyse fest vorgegebenen Analysezeiträumen folgt.

Die von den Programmen ermittelten Ergebnisse sind nicht identisch. Dafür finden sich zwei Erklärungen. Zum einen berücksichtigt InterHerd eine größere Anzahl an Erstbesamungen als Herde-W/ZMS, da auch diejenigen Erstbelegungen in die Analyse eingehen, für die noch keine Aussage bezüglich des Besamungserfolgs getroffen wurde. Weiterhin bringt InterHerd nur Tiere in die Analyse ein, die in der aktuellen Laktation tragend sind. Der Grund dafür liegt in der Forderung des Programms nach einer eindeutig positiven TU für die Bestätigung einer Gravidität. Der Musterdatensatz enthält nur für die aktuelle Laktation TU-Ergebnisse. Herde-W/ZMS hingegen wertet auch Daten nicht aktueller Laktationen aus, indem es das, für die betreffende Laktation im LKV-Datensatz gespeicherte Konzeptionsdatum als Erstbesamungsdatum wertet, und die Erstbesamung aufgrund der nachfolgend registrierten Kalbung als erfolgreich annimmt. Damit beträgt der EBE für zurückliegende Laktationen 100%. Der Gesamt-EBE liegt somit in Herde-W höher als in InterHerd.

Eine Kalbung im Analysezeitraum wird von Herde-W für die „Reproduktionsanalyse“ und von Bovi-Concept für die EBE-Auswertung unter „Anamnese Fruchtbarkeit“ gefordert. Färsen sollten demzufolge nicht in die Auswertungen eingehen. Bovi-Concept berücksichtigt jedoch diejenigen Färsen, die im eingestellten Analysezeitraum

ihre Erstbesamung registriert haben. Damit werden in diesem Programm Tiere unterschiedlicher Auswahlgruppen in einer Auswertung vermischt. Weiterhin geht ein Tier, das als Färse im Analysezeitraum erstbesamt ist und ebenfalls innerhalb dieses Zeitraums gekalbt hat, doppelt in die Auswertung ein.

Sind für ein Tier im Analysezeitraum zwei Kalbungen registriert, so kommen in Herde-W beide zugehörigen Erstbesamungen zur Auswertung, während Bovi-Concept nur die zeitlich frühere der beiden Kalbungen berücksichtigt.

Herde-W ermittelt den EBE in der „Reproduktionsanalyse“ mit 57%, während Bovi-Concept 42% angibt. Die Abweichung begründet sich darin, dass Herde-W die Daten von Färsen nicht berücksichtigt und aufgrund der weiter gefassten Definition für die Graviditätsbestätigung mehr Tiere als tragend wertet.

Die Berechnung des EBE auf Basis des erweiterten Bovi-Concept-Datensatzes liefert im Vergleich zum LKV-Datensatz einen ungleich höheren Wert, da wesentlich mehr Erstbesamungen zur Auswertung kommen.

Die Berechnungsgrundlagen für den EBE sind in Tabelle 22 zusammengefasst.

Tiere mit Konzeption aus Erstbesamung und nachfolgendem Abort werden in Bovi-Concept grundsätzlich für die Auswertung des EBE ignoriert. InterHerd und die „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS berücksichtigen dagegen, ebenfalls unabhängig von dem post-abortiven Geschehen, stets das dem Abort vorausgegangene Konzeptionsereignis. In der „Betriebsauswertung“ von Herde-W/ZMS gilt diese Regelung nur solange, bis eine neue Besamung registriert ist, welche die Konzeption aus Erstbesamung ungültig werden lässt.

**Tabelle 22: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für den Erstbesamungserfolg**

	Herde-W/ZMS	InterHerd	Bovi-Concept
Definition	Quotient aus der Zahl gravider Tiere aus Erstbesamung und der Gesamtzahl an Erstbesamungen x 100	Quotient aus der Zahl gravider Tiere aus Erstbesamung und der Gesamtzahl an Erstbesamungen x 100	Quotient aus der Zahl gravider Tiere aus Erstbesamung und der Gesamtzahl an Erstbesamungen x 100
Tierauswahl	a) Kühe und Färsen mit Erstbesamung im Analysezeitraum b) Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum	Kühe und Färsen mit Erstbesamung im Analysezeitraum	Kühe mit Kalbung und Färsen mit Erstbesamung im Analysezeitraum
Berechnung	a, b) Zahl der aus Erstbesamung trächtigen Tiere dividiert durch die Zahl an Erstbesamungen mit nachfolgender TU x 100	Zahl der aus Erstbesamung trächtigen Tiere dividiert durch die Zahl an Erstbesamungen mit oder ohne nachfolgende TU x 100	Zahl der aus Erstbesamung trächtigen Tiere dividiert durch die Zahl an Erstbesamungen mit nachfolgender TU x 100

a, b bezeichnen separate Auswertungen

Die prospektive Auswertung des EBE in Bovi-Concept erfolgt für Kühe und Färsen, die bis zum Analysetag mindestens einmal besamt sind, und für die eine Aussage bezüglich ihres Trächtigkeitsstatus vorliegt.

#### 4.2.2.9 Trächtigkeitsindex

Der Trächtigkeitsindex (TI) wird von Herde-W/ZMS in der „Übersicht Besamungsindex“ und von Bovi-Concept unter „Anamnese Fruchtbarkeit“ retrospektiv ausgewertet. Bovi-Concept bietet darüber hinaus eine prospektive Analyse unter „Status Fruchtbarkeit“.

Der TI errechnet sich in beiden Programmen als Quotient aus der Anzahl der Belegungen bei, infolge der Belegungen, graviden Tieren und der Anzahl gravider Tiere.

Die Kriterien für die Tierausswahl differieren zwischen den Programmen. Herde-W berücksichtigt Kühe und Färsen mit Konzeption im Analysezeitraum. Es werden alle, der Konzeption vorangegangenen Belegungen berücksichtigt, auch wenn sie außerhalb des Analysezeitraums liegen.

Bovi-Concept dagegen wertet die Daten von Kühen aus, die im Analysezeitraum gekalbt haben und von Färsen, die im selben Zeitraum erstbesamt sind. Wie für den EBE werden auch hier anhand unterschiedlicher Kriterien ausgewählte Tiere in einer Auswertung vermengt.

In beiden Programmen muss für die berücksichtigten Tiere bis zum Analysetag eine Gravidität bestätigt sein. Bovi-Concept akzeptiert hierfür nur eine eindeutig positive Trächtigkeitsdiagnose, während in Herde-W/ZMS auch eine nachfolgende Kalbung oder das Fehlen einer weiteren Belegung als graviditätsbestätigende Merkmale gelten.

Daten abgegangener Tiere können in Herde-W wahlweise ausgeschlossen werden, während sie in Bovi-Concept grundsätzlich Berücksichtigung finden.

Die beschriebenen Berechnungsarten sind in Tabelle 23 zusammengefasst.

Die Berechnung des TI für die Musterherde ergibt in Herde-W/ZMS einen Wert von 1,3, der von Bovi-Concept ermittelte Wert bei 1,5 liegt. Die Ergebnisse der Auswertungen sind erwartungsgemäß nicht identisch, da die Auswertungen auf zwei unterschiedlichen Tiergruppen basieren. Für den erweiterten Datensatz ergibt sich in Bovi-Concept ein TI von 1,3, welcher auf die größere Zahl von gespeicherten Trächtigkeitsdiagnosen zurückzuführen ist.

Unabhängig von post-abortiven Ereignissen wird in Herde-W/ZMS immer die vor einem Abort registrierte Konzeption einschließlich der zugehörigen Belegungen berücksichtigt. In Bovi-Concept gehen Tiere mit Abort erst dann wieder in die Auswertung ein, wenn sie erneut tragend sind. Für die Berechnung maßgeblich sind hier alle bis zur neuen Trächtigkeit registrierten Belegungen.

**Tabelle 23. Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für den Trächtigkeitsindex**

	Herde-W/ZMS	Bovi-Concept
Definition	Quotient aus der Zahl an Belegungen bei, infolge der Belegungen, trächtigen Tieren und der Zahl trächtiger Tiere	Quotient aus der Zahl an Belegungen bei, infolge der Belegungen, trächtigen Tieren und der Zahl trächtiger Tiere
Tierauswahl	Kühe und Färsen mit Konzeption im Analysezeitraum	Kühe mit Kalbung und Färsen mit Erstbelegung im Analysezeitraum
Berechnung	der Konzeption vorausgehende Zahl an Belegungen dividiert durch die Zahl der Konzeptionen	Zahl der auf die Kalbung folgenden Belegungen bei erneut trächtigen Kühen bzw. Zahl der Belegungen bei trächtigen Färsen dividiert durch die Zahl trächtiger Tiere

Die prospektive Auswertung des TIs in Bovi-Concept berücksichtigt alle am Analysetag sicher tragenden Tiere und folgt den für die retrospektive Auswertung beschriebenen Grundsätzen.

#### 4.2.2.10 Trächtigkeitsrate

Die Berechnung der Trächtigkeitsrate (TR) wird nur von Herde-W/ZMS unterstützt. InterHerd ermittelt stattdessen die Konzeptionsrate. Beide Parameter sind im Folgenden einander gegenübergestellt. Tabelle 24 gibt eine Übersicht der entsprechenden Auswertungsmöglichkeiten.

**Tabelle 24: Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten für die Trächtigkeitsrate und die Konzeptionsrate**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ - über einen Analysezeitraum - für die aktuelle Laktation (entspricht der Gesamtträchtigkeitsrate) „Reproduktionsanalyse“
InterHerd	„Leistungsindikatoren“ „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe bzw. Färsen“ „Analyse Brunst- und Besamungsintervalle“

InterHerd definiert die Konzeptionsrate als Quotient aus der Zahl tragender Tiere und der Gesamtzahl an Besamungen. Die TR in Herde-W dagegen bezieht die Zahl tragender Tiere auf die Zahl besamter Tiere.

Die Bestätigung einer Gravidität setzt in InterHerd eine eindeutig positive Trächtigkeitsdiagnose voraus. Herde-W akzeptiert darüber hinaus das Ausbleiben einer Folgebefugung innerhalb von 90 Tagen.

In der Zahl der besamten Tiere berücksichtigt Herde-W ausschließlich Tiere, für die eine Trächtigkeitsuntersuchung durchgeführt wurde. Das Ergebnis der Untersuchung ist nicht ausschlaggebend. InterHerd wertet alle registrierten Besamungen unabhängig von einer Trächtigkeitsdiagnose aus.

Sowohl die Konzeptionsrate in InterHerd als auch die TR in Herde-W werden retrospektiv ausgewertet.

Die Auswertungen „Leistungsindikatoren“ und „Brunst- und Besamungsintervalle“ in InterHerd setzen für die berücksichtigten Kühe und Färsen mindestens eine Besamung im Analysezeitraum voraus. Die Konzeptionsrate errechnet sich aus der Zahl an Konzeptionen im Analysezeitraum dividiert durch die Zahl an Befugungen im selben Zeitraum multipliziert mit 100. Die Konzeptionsrate für Kühe liegt in der Analyse „Leistungsindikatoren“ bei 57%. Unter „Brunst- und Besamungsintervalle“ wird ein Wert von 52% ermittelt. Die Konzeptionsrate für Färsen beträgt in beiden Auswer-

tungen 60%. Die Differenz in den Ergebnissen für Kühe ergibt sich aus einer Eigenart der Auswertung „Brunst- und Besamungsintervalle“. Diese wertet Konzeptionen aus Doppelbesamungen nicht als Konzeptionen. Dadurch kommt eine geringere Zahl an trächtigen Tieren zur Analyse, der Parameterwert nimmt ab.

Eine Kalbung im Analysezeitraum ist Bedingung für die Auswertung der Konzeptionsrate unter „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd und der TR unter „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W. Färsen sind von der Analyse ausgeschlossen. Der Quotient aus der Anzahl der in der Folgelaktation trächtig bestätigten Tiere und der Zahl der besamten Tiere multipliziert mit 100 ergibt die TR. Die Auswertung für die Musterherde liefert eine TR von 95%. Die Konzeptionsrate in InterHerd errechnet sich als Quotient aus der Zahl trächtiger Tiere und der Zahl aller durchgeführten Belegungen multipliziert mit 100. Basierend auf dem Datensatz der Musterherde ergibt sich eine Konzeptionsrate für Kühe von 47%.

Die Konzeptionsrate für Färsen unter „Fruchtbarkeitsanalyse Färsen“ wird analog der „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ berechnet. Kriterium für die Tierauswahl ist das Geburtsdatum.

Die Analyse „Betriebsauswertung Besamung und Fruchtbarkeit“ in Herde-W berücksichtigt Kühe und Färsen, deren zuletzt registrierte Besamung in den Analysezeitraum fällt, d.h. die theoretisch im Analysezeitraum hätten konzipieren können. Die TR errechnet sich als Quotient aus der Zahl tragender Tiere und der Zahl der zuletzt im Analysezeitraum besamten Tiere multipliziert mit 100. Für die Musterherde liefert diese Auswertung keinen zum Vergleich geeigneten Wert, da der Analysezeitraum nicht auf die Untersuchungsbedingungen eingestellt werden kann.

Herde-W berechnet unter „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ die TR auch für die aktuelle Laktation. Sie wird als „Gesamträchtigkeitsrate“ angegeben und beschreibt den prozentualen Anteil aller am Analysetag tragenden Tiere des Gesamtbestands. Für die Musterherde ergibt sich eine Gesamträchtigkeitsrate von 54,5%.

Die Definitionen für die TR und die Konzeptionsrate sowie die in den Programmen verwendeten Berechnungsgrundlagen sind in Tabelle 25 gegenübergestellt.

**Tabelle 25: Gegenüberstellung der Definitionen und Berechnungsgrundlagen für Trächtigkeitsrate und Konzeptionsrate**

	Trächtigkeitsrate in Herde-W	Konzeptionsrate in InterHerd
Definition	Quotient aus der Zahl trächtiger Tiere und der Zahl belegter Tiere bezogen auf einen Analysezeitraum	Quotient aus der Zahl trächtiger Tiere und der Gesamtzahl an Belegungen bezogen auf einen Analysezeitraum
Tierauswahl	<p>a) Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum</p> <p>b) Kühe und Färsen mit zuletzt im Analysezeitraum registrierter Belegung</p> <p>c) am Analysetag aktuell trächtige Kühe und Färsen</p>	<p>a) Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum</p> <p>b) Kühe und Färsen mit einer beliebigen Belegung im Analysezeitraum</p> <p>c) Färsen mit Geburtsdatum innerhalb eines Analysezeitraums</p>
Berechnung	<p>a) Zahl der in der Folgelaktation als trächtig bestätigten Tiere dividiert durch die Zahl der gesamten Tiere x 100</p> <p>b) Zahl trächtiger Tiere dividiert durch die Zahl zuletzt im Analysezeitraum besamter Tiere x 100</p> <p>c) Prozentualer Anteil der aktuell trächtigen Tiere am Gesamtbestand</p>	<p>a) Zahl der in der Folgelaktation als trächtig bestätigten Tiere dividiert durch die Zahl durchgeführter Besamungen x 100</p> <p>b) Zahl der Tiere mit Konzeption im Analysezeitraum dividiert durch die Zahl an Belegungen x 100</p> <p>c) Zahl der trächtigen Färsen dividiert durch die Zahl durchgeführter Besamungen in dieser Tiergruppe x100</p>

a, b, c bezeichnen separate Auswertungen

Im Umgang mit Abortdaten verhalten sich die Auswertungen für die TR in Herde-W/ZMS einheitlich. Die vor einem Abort liegende Konzeption wird für die Zahl der tragenden Tiere berücksichtigt, solange bis eine Neubelegung nach Abort registriert ist.

Liegt nach der Neubelegung eine Trächtigkeitsdiagnose vor, wird das Tier je nach Diagnose bei den tragenden oder den besamten Tieren berücksichtigt. Um unter „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ Berücksichtigung zu finden, muss die Neubelegung noch im Analysezeitraum liegen.

In InterHerd gehen Tiere nach Abort weiterhin als tragend in die Berechnung der Konzeptionsrate ein. Post-abortive Belegungen werden zusätzlich mitberücksichtigt. Liegt eine Konzeption nach Abort noch innerhalb des Analysezeitraums, so wird das Tier in der Zahl der tragenden Tiere doppelt gezählt. In den „Fruchtbarkeitsanalysen“ für Kühe und Färsen wird dagegen nur die erste Konzeption für die Auswertung berücksichtigt.

#### 4.2.2.11 Zwischenbesamungszeit

Herde-W/ZMS berechnet die Zwischenbesamungszeit (ZBZ), während InterHerd den Parameter als „Besamungsintervall“ bezeichnet. Tabelle 26 zeigt die Programmabschnitte, die eine Auswertung dieser Kennzahl unterstützen.

**Tabelle 26: Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten für die Zwischenbesamungszeit**

Programm	Programmabschnitte mit Auswertungsmöglichkeiten
Herde-W/ZMS	„Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ „Reproduktionsanalyse“
InterHerd	„Fruchtbarkeitsanalyse Kühe bzw. Färsen“ „Analyse Brunst- und Besamungsintervalle“

Die ZBZ bzw. das mittlere Besamungsintervall errechnet sich als Mittelwert der Abstände zwischen ausgewählten Belegungen.

Auswahlkriterien für die berücksichtigten Tiere sind entweder eine Kalbung oder eine Besamung im Analysezeitraum.

Die „Reproduktionsanalyse“ in Herde-W/ZMS sowie die „Fruchtbarkeitsanalyse Kühe“ in InterHerd beziehen sich auf Tiere mit Kalbung innerhalb des Analysezeitraums. Für die ausgewählten Tiere müssen nachfolgend mindestens zwei Besamungen registriert sein. Die identischen Auswahlkriterien lassen eine Übereinstimmung der Ergebnisse für die ZBZ erwarten. Herde-W/ZMS gibt jedoch einen Wert von 41 Tagen an, während die mittlere ZBZ für Kühe in InterHerd mit 47 Tagen errechnet wird.

Die unterschiedlichen Ergebnisse erklären sich aus der Tatsache, dass Herde-W anders als InterHerd ausschließlich Besamungen von Tieren auswertet, die eine positive TU registriert haben. Nicht untersuchte Tiere bzw. solche mit negativer Trächtigkeitsdiagnose werden ignoriert.

Weiteren Einfluss auf die Ergebnisse nimmt der in den Programmen festgelegte Abstand für Belegungen innerhalb einer Doppelbesamung. Herde-W ordnet Besamungen im Abstand von bis zu zehn Tagen, InterHerd von bis zu drei Tagen einer einzigen Belegung zu. Dadurch wird für ein Tier mit Doppelbesamung in Herde-W keine ZBZ mehr errechnet, während dasselbe Tier in InterHerd noch in die Auswertung eingeht.

Färsen kommen in InterHerd in der „Fruchtbarkeitsanalyse Färsen“ gesondert zur Auswertung. Die Tiere müssen innerhalb eines Analysezeitraums geboren sein und mindestens zwei Besamungen aufweisen, um berücksichtigt zu werden.

Die verbleibenden Auswertungen in Herde-W/ZMS und InterHerd beziehen sich auf Kühe und Färsen, die im Analysezeitraum belegt worden sind. Die „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ in Herde-W/ZMS setzt voraus, dass die letzte registrierte Besamung im Analysezeitraum liegt. InterHerd akzeptiert jede beliebige Belegung in diesem Zeitraum. Beide Auswertungen ermitteln die Abstände zwischen den, im Analysezeitraum liegenden, Besamungen. Zusätzlich wird der Abstand zur letzten, zeitlich noch vor Beginn des Auswertungszeitraums liegenden Besamung einbezogen. Das Ergebnis dieser Auswertung in InterHerd liegt für Kühe bei 37 Tagen, für Färsen bei 32 Tagen. Die entsprechende Analyse in Herde-W/ZMS erbringt aufgrund der nicht frei einstellbaren Analysezeiträume keine zum Vergleich geeigneten Ergebnisse.

Für die Bestimmung des Abstands zwischen einer Doppelbesamung und einer Folgebelegung gilt generell, dass InterHerd stets das frühere der beiden Doppelbesa-

mungsdaten heranzieht, während Herde-W/ZMS sich an das Datum hält, welches näher an der Folgebelegung liegt.

Sind für ein Tier mehr als zwei Besamungen gespeichert, d.h. sind zwei oder mehr ZBZen zu berücksichtigen, so bildet Herde-W/ZMS in allen Auswertungen zunächst den Mittelwert für das betreffende Tier und verwendet diesen in der Berechnung des Herdenmittels. InterHerd bringt die einzelnen ZBZen eines Tiers getrennt in den Herdendurchschnitt ein. Besamungen nach einem Abort werden in InterHerd stets, in Herde-W/ZMS nur in der „Reproduktionsanalyse“ als Folgebesamung der letzten regulären Kalbung gewertet.

Die Berechnungsgrundlagen für die ZBZ sind in Tabelle 27 zusammengefasst.

**Tabelle 27: Gegenüberstellung der Berechnungsgrundlagen für die Zwischenbesamungszeit**

	Herde-W	InterHerd
Definition	Mittlerer Abstand zwischen ausgewählten Belegungen	Mittlerer Abstand zwischen ausgewählten Belegungen
Tierauswahl	a) Kalbung im Analysezeitraum b) Kühe und Färsen mit zuletzt im Analysezeitraum registrierter Belegung	a) Kalbung im Analysezeitraum b) Kühe und Färsen mit beliebiger Belegung im Analysezeitraum c) Färsen mit Geburtsdatum innerhalb eines Analysezeitraums
Berechnung	Quotient aus der Summe der Abstände zwischen den Belegungen pro Tier und der Zahl der Belegungen pro Tier minus eins; anschließende Berechnung des Mittelwerts aus den Ergebnissen der Einzeltiere	Quotient aus der Summe der Abstände zwischen den Belegungen aller Tiere und der Zahl aller Belegungen minus eins

a, b und c bezeichnen separate Auswertungen

#### **4.2.2.12 Untergrenze Erstbelegung-erster Trächtigkeitstag**

Bovi-Concept berechnet einen Parameter in Bezug auf die Besamungsintervalle, der als „Untergrenze Erstbelegung-Konzeption“ (UG1BK) beschrieben wird. Die retrospektive Auswertung dieses Parameters findet sich unter „Anamnese Fruchtbarkeit“, die Auswertung bezogen auf den aktuellen Tierbestand unter „Status Fruchtbarkeit“. Der Parameter errechnet sich aus dem retrospektiven bzw. aktuellen TI minus eins, multipliziert mit 21. Der Vergleich dieser Kennzahl mit der VZ derselben Tiergruppe liefert ein Maß für die Zeit, die durch nicht genutzte Brunsten verloren gegangen ist.

#### **4.2.2.13 Non-Return-Rate**

Die Non-Return-Rate wird in Herde-W/ZMS unter dem Menüpunkt „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“, sowie in InterHerd unter „Bulleneinsatz und Fruchtbarkeitsübersicht“ ausgewertet.

Die Auswertung basiert in Herde-W/ZMS auf Kühen und Färsen, die im Analysezeitraum erstbesamt sind. InterHerd bezieht sich auf Tiere, die im Analysezeitraum eine beliebige Belegung verzeichnet haben.

Herde-W setzt in der Berechnung der Non-Return-Rate die Zahl der Tiere, für die innerhalb von 90 Tagen nach Erstbesamung keine Folgebesamung registriert wird ins Verhältnis zur Gesamtzahl an Erstbelegungen. Die Daten von Tieren, die vor dem 90. Tag nach Erstbesamung abgegangen sind bleiben unberücksichtigt. Der Beobachtungszeitraum von 90 Tagen kann benutzerindividuell verändert werden.

InterHerd berechnet die Non-Return-Rate als Quotient aus der Zahl der Besamungen im Analysezeitraum, die für mindestens 35 Tage ohne Folgebesamung geblieben sind und der Gesamtzahl an Belegungen im Analysezeitraum. Der 35-Tage-Zeitraum ist im Programm festgelegt und kann nicht geändert werden. Die Daten abgegangener Tiere werden berücksichtigt.

Ignoriert werden in beiden Programmen Trächtigkeitsdiagnosen, die innerhalb von 90 bzw. 35 Tagen nach Besamung gestellt worden sind.

Die von den Programmen gelieferten Ergebnisse für die Non-Return-Rate decken sich nicht, da die Tierauswahl und die Berechnung unterschiedlichen Regeln folgen.

## 4.3 Inhalte und Gestaltungsmöglichkeiten der Aktionslisten

### 4.3.1 Herde-W/ZMS

Das Programm erstellt Aktionslisten, die von Landwirt und Tierarzt genutzt werden können. Vor der Erstellung sind die, in den Listen zu berücksichtigenden Themen und der Gültigkeitszeitraum festzulegen.

Folgende Auswahlmöglichkeiten sind vorgegeben:

- frisch gekalbt: Kühe nach der Kalbung, die bisher nicht in einer Aktionsliste erschienen sind,
- Kühe zur ersten Besamung: Kühe nach Ablauf der angestrebten RZ oder Kühe nach negativer TU,
- besamungsfähige Rinder: Jungrinder mit überschrittenem Erstbesamungsalter und Jungrinder mit negativer TU,
- Nachrindern: 17 bis 21 Tage nach der letzten Besamung,
- TU: Aufruf bei Ablauf eines eingestellten Zeitabstands zur letzten Besamung,
- Trockenstellen: nach Unterschreitung eines einstellbaren Abstands zur voraussichtlichen Kalbung,
- voraussichtliche Kalbung: bei Ablauf einer einstellbaren mittleren Trächtigkeitsdauer gerechnet ab der letzten Besamung,
- Nachbehandlung: nach Ablauf einer für jede Behandlung einstellbaren Frist,
- Impfplan: Aufruf der Tiere entsprechend den getroffenen Einstellungen im Programm,
- ausgesonderte Tiere: ab dem Datum der Milch- bzw. Fleischsperre.

Das Programm listet die für die gewählten Aktionen im angegebenen Zeitraum anstehenden Einzeltiere tabellarisch oder themenorientiert auf. Die tabellarische Auflistung gibt die Tiere sortiert nach Ohrmarkennummer oder wahlweise nach Ausführungsdatum an. Die themenorientierte Auflistung zeigt für jedes Thema eine Aufstellung der betroffenen Tiere inklusive zusätzlich einstellbarer Informationen wie z.B. Milchleistungsdaten.

Eine einmal geschaffene Aktionsliste bleibt bis zur Erstellung eines neuen Wochenplans abrufbar. Eine Eingabe der im Bestand erfassten Daten gemäß der Aktionsliste ist nicht möglich.

### **4.3.2 KW-Superkuh**

Die in KW-Superkuh erstellten Arbeitslisten sind auf die Benutzung durch den Landwirt zugeschnitten.

Für jede neu erstellte Liste sind zunächst die gewünschten Aktionen und Tiergruppen auszuwählen. Die Arbeitspläne werden über die Länge eines einstellbaren Zeitintervalls ausgegeben und beinhalten eine Auflistung der Einzeltiere, die bis zum Ablauf dieses Zeitraums für die gewählten Arbeiten anstehen.

Es können Tiere aufgerufen werden zur Brunst- oder Sterilitätskontrolle, zur Trächtigkeitsuntersuchung, zum Trockenstellen oder zur Kalbung sowie Tiere mit Behandlungen und einzuhaltenden Wartezeiten.

Die Arbeitslisten können individuell gestaltet werden. Einer universellen Auswahlliste können beliebige Informationen zu den Tieren entnommen und in den Arbeitsplan integriert werden, wie z.B. Daten zu einer beliebigen Milchkontrolle oder Kalbedaten. Die in den Arbeitsplänen vorgegebenen Aktionen können so durch passend ausgewählte Zusatzinformationen sinnvoll ergänzt werden. Zum Beispiel kann bei der Auflistung der zum Trockenstellen aufgerufenen Tiere eine Zusatzspalte mit Angabe der verbleibenden Tage bis zur Kalbung hilfreich sein.

Ausgedruckte Arbeitspläne können im Menüpunkt „Tiere“ wieder geöffnet und die erfassten Daten und Diagnosen direkt in die entsprechenden Einzeltierkarteien eingegeben werden.

### **4.3.3 InterHerd**

Das Programm erstellt getrennte Listen für Landwirt und Tierarzt. Darüberhinaus werden Kurzlisten, Listen mit allen geplanten Maßnahmen und Listen mit geplanten Reproduktionsmaßnahmen ausgegeben.

#### **4.3.3.1 Aktionsliste für den Landwirt**

Die Erstellung der Aktionsliste basiert auf der Ereignis- und Maßnahmenliste des Betriebs. Die darin enthaltenen Maßnahmen und Ereignisse müssen im Vorfeld vom Benutzer definiert werden. Aus der Liste werden die entsprechenden Themen gewählt, die auf der Aktionsliste erscheinen sollen. Weiterhin wird ein konkreter Gültigkeitszeitraum für die Liste eingestellt. Der Benutzer entscheidet weiterhin, ob die Wartezeit für Milch und Gewebe behandelte Tiere mit angeführt werden soll, bzw. ob automatisch die Tiere mit einer im betreffenden Zeitraum zu erwartenden Brunst aufgerufen werden sollen.

Die Aktionsliste weist neben den durchzuführenden Tätigkeiten und der Identität der Tiere gesondert auf diejenigen Tiere hin, bei denen die entsprechenden Maßnahmen überfällig sind.

#### **4.3.3.2 Aktionsliste für den Tierarzt**

Vor Erstellung der Aktionsliste ist einzustellen:

- das geplante Besuchsdatum,
- das letzte Besuchsdatum,
- das Datum, bis zu welchem geplante Ereignisse in der Liste berücksichtigt werden sollen,
- eine Zeitspanne für die Ausführung von Betriebsleiterereignissen, nach deren Überschreitung die entsprechenden Ereignisse auf der tierärztlichen Aktionsliste aufgeführt werden sollen,
- der Zeitpunkt des Aufrufs von Tieren für die Trächtigkeitsuntersuchungen,
- die Entscheidung über die Berücksichtigung von Färsen.

Werden im Zuge der Listenerstellung Tiere identifiziert, für die keine Maßnahmen oder Ereignisse geplant sind, werden diese dem Benutzer gesondert angezeigt. Da-

durch soll vermieden werden, dass Tiere, z. B nach einem unvollständigen Datenimport, nicht in der Aktionsliste aufgerufen und so für die anstehenden Aktionen vergessen werden.

Die Aktionsliste gibt alle Einzeltiere an, für die ein Ereignis bis zum Besuchstag geplant ist. Dies schließt auch Tiere ein, für die ein Ereignis mit festgelegtem Folgeereignis abgespeichert wurde.

Durch Anwahl eines Tiers erscheint im unteren Bildschirmbereich eine Aufstellung mit den bisher für das Tier registrierten Ereignissen und Maßnahmen. Diese Angaben sind mehr oder weniger ausführlich, je nachdem ob sie als Kurzliste angefordert werden oder nicht.

Der Programmabschnitt „geplante tierärztliche Untersuchungen“ ermöglicht die Festlegung von Kriterien, nach welchen Tiere bei der Erstellung von Aktionslisten als Problemtiere identifiziert werden und legt die, für diese Tiere einzuleitenden Maßnahmen fest.

#### **4.3.3.3 Kurzliste**

Diese Liste ist entsprechend der Aktionsliste für den Landwirt aufgebaut, umfasst aber nicht einen Zeitraum, sondern bezieht sich auf ein konkretes Datum. Es werden die Tiere aufgelistet, für die bis zu diesem Tag eines der ausgewählten Ereignisse geplant ist.

#### **4.3.3.4 Alle geplanten Maßnahmen**

Es werden alle bis zu einem einstellbaren Tag geplanten Maßnahmen aufgelistet. Dabei sind wahlweise nur Betriebsleitermaßnahmen oder nur Tierarztmaßnahmen berücksichtigt. Die Liste kann nach Tieren, Maßnahmen oder dem Datum der geplanten Maßnahmen sortiert werden.

#### **4.3.3.5 Geplante Reproduktionsmaßnahmen**

Aufgelistet werden die Tiere, für die bis zu einem definierten Datum Reproduktionsmaßnahmen geplant sind. Berücksichtigt sind die Ereignisse Brunst, Besamung, Trächtigkeitsuntersuchung, Trockenstellen, Kalbung, Absetzen und Ausmerzen.

### 4.3.4 Bovi-Concept

Das Programm erstellt Aktionslisten getrennt für Landwirt und Tierarzt.

#### 4.3.4.1 Aktionsliste für den Landwirt

In den Betriebsstammdaten sind zunächst das Intervall für die Erstellung der Aktionslisten, der Inhalt der Aktionslisten sowie betriebsspezifische Grenzwerte für die FWZ, die erste Brunstkontrolle p.p., den Zeitpunkt des Trockenstellens etc. festzulegen. Weiterhin kann für Diagnosen festgelegt werden, ob sie nach Eingabe selbst zu einem Nachaufruf in der nächsten Aktionsliste führen sollen oder ob sie nur dann mitangeführt werden sollen, wenn das Tier aus anderen Gründen zur Kontrolle aufgerufen wird.

Die Aktionsliste wird ausgehend von einem beliebigen Startdatum erstellt. Aufgerufen werden:

- Tiere zur Brunstkontrolle: Ausgehend von dem mittleren bisherigen Brunstintervall werden Tiere solange zur Brunstkontrolle aufgerufen, bis eine Trächtigkeit bestätigt ist.
- Tiere nach dem Abkalben ohne bisherige Brunst: Tiere, die nach Ablauf einer betriebsspezifischen postpartalen Frist noch nicht in Brunst gesehen wurden.
- zur ersten Belegung anstehende Tiere: Tiere, die nach Ablauf einer angestrebten Rastzeit noch nicht belegt sind,
- Tiere nach einer Belegung: Tiere, für die bisher keine eindeutig positive TU-Diagnose vorliegt,
- Tiere zur Nachzucht: Jungrinder, die ihr Zuchtalter erreicht haben und noch ohne Belegung sind,
- Tiere zur Euterkontrolle: Tiere für die ein Trockenstellen geplant ist,
- Tiere mit erwarteten Kalbungen: Tiere, für die im Zeitraum der erstellten Aktionsliste eine Kalbung erwartet wird,
- bewusst güt gehaltene Tiere.

Nach Wunsch kann zu jeder Aktionsliste eine Herdenliste ausgedruckt werden. In dieser sind sämtliche Einzeltiere des Betriebs nach ihrem Reproduktionsstatus sortiert aufgeführt.

Gesondert erstellt wird eine Liste der Tiere, an denen im entsprechenden Zeitraum Behandlungen und Maßnahmen durchzuführen sind. Weiterhin können die Ergebnisse ausgewählter Milchkontrollen nach Tiernummern oder Zellzahlen sortiert in einer zusätzlichen Liste ausgegeben werden.

#### **4.3.4.2 Aktionsliste für den Tierarzt**

Es werden Aktionslisten unterschiedlichen Inhalts und Umfangs erstellt. Das betrachtete Zeitintervall und die Terminierung des Aufrufs tierärztlicher Maßnahmen werden unter „Betriebsstammdaten“ festgelegt.

In einer Standardliste werden alle Tiere angeführt, für die im betreffenden Zeitintervall Trächtigkeitsuntersuchungen, Puerperalkontrollen, Euterkontrollen, Body-Condition-Scoring oder Therapienachaufrufe geplant sind. Ebenso werden Tiere zur Kontrolle aufgerufen, für die die festgelegte Frist für das Eintreffen bestimmter Ereignisse abgelaufen ist oder für die eine Diagnose mit Nachaufruf registriert wurde. Für jede der genannten Maßnahmen kann auch eine separate Liste erstellt werden.

Mit der Absicht, die Aktionslisten möglichst übersichtlich zu halten, ist neben den Tieridentitäten und den durchzuführenden Maßnahmen nur noch eine weitere Spalte für die Eintragung der, während des Bestandsbesuchs erhobenen, Befunde angelegt. Zusatzinformationen zu den aufgerufenen Tieren, wie bisherige Behandlungen oder ovarielle Befunde, werden in einer gesonderten Liste ausgegeben.

Die erfassten Daten können basierend auf der Vorlage der zuletzt erstellten Aktionsliste in Bovi-Concept eingegeben werden.

## **4.4 Betriebswirtschaftliche Auswertungen**

### **4.4.1 Herde-W/ZMS**

Wirtschaftliche Auswertungen in Herde-W/ZMS beziehen sich auf entstandene Kosten pro Einzeltier, die finanzielle Bewertung von Zellzahlüberschreitungen, die Milchgeldabrechnung und die Erlöse aus Schlachtvieh.

#### **4.4.1.1 Kosten pro Einzeltier**

Wie für den Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ beschrieben, können im Zuge der Analyse der aufgetretenen Erkrankungen auch die pro erkrankter Einzelkuh entstandenen Behandlungskosten eingesehen werden.

#### **4.4.1.2 Finanzielle Bewertung von Zellzahlüberschreitungen**

Die „Zellzahlanalyse“ in ZMS liefert eine Möglichkeit zur Bewertung der finanziellen Verluste durch Eutererkrankungen. Die Auswertung stützt sich auf eine pauschale Einschätzung, wonach:

- bei einer Zellzahl von 200.000 bis 500.000 mit einer täglichen Minderproduktion von 2,0 kg Milch/Tier,
- ab einer Zellzahl von 500.000 mit einer täglichen Minderproduktion von 2,5 Liter Milch/Tier zu rechnen ist.

Aus der Zahl der in die entsprechenden Zellzahlbereiche fallenden Tiere und dem aktuell eingestellten Milchpreis/Liter Milch kann der wirtschaftliche Verlust geschätzt werden. Nicht berücksichtigt sind jedoch die durch Medikamente, tierärztliche Leistungen und einzuhaltende Wartezeiten entstehenden Kosten.

#### **4.4.1.3 Milchgeldabrechnung**

Im Menüpunkt „Milchgüte“ wird auf Basis des von der Molkerei veranschlagten Grundpreises, des Fett- und Eiweißgehalts der angelieferten Milch sowie der Güteklasse, des Zellgehalts und eventueller Hemmstoffnachweise die monatliche Milchgeldabrechnung angezeigt.

#### **4.4.1.4 Erlöse aus Schlachtvieh**

Für geschlachtete Tiere wird unter Berücksichtigung von Schlachtgewicht, Zuschlägen und Abzügen der Schlachterlös errechnet.

#### **4.4.2 KW-Superkuh**

Wirtschaftliche Auswertungen in KW-Superkuh beziehen sich auf die Kosten pro Einzeltier, die Milchgeldabrechnung und die Erlöse aus Schlachtvieh und verkauften Tieren.

##### **4.4.2.1 Kosten pro Einzeltier**

Für Einzeltiere werden Kosten für Besamungen, Behandlungen und Trächtigkeitsuntersuchungen erfasst und im Zuge der jeweiligen Aktion abgespeichert.

In den Einzeltierkarteien werden unter „Behandlungsaufwand“ die je Erkrankungsart entstandenen Kosten für die letzte Laktation und die vergangenen zwölf Monate aufgelistet.

Die Standardlisten „Verteilung Kostenarten“ und „Verteilung Kostengruppen“ geben die durch die genannten Aktionen entstehenden Kosten pro Monat, den monatlichen Mittelwert mit Angabe des Minimal- und Maximalwerts und die Jahressumme an.

In einer Eigenen Liste können die für die Einzeltiere durch bestimmte Erkrankungskategorien, wie z.B. Euterbehandlungen oder Klauenerkrankungen, entstandenen Kosten ausgewiesen werden.

##### **4.4.2.2 Milchgeldabrechnung**

Unter „Milch-Molkereiabrechnung“ wird für jeden Abrechnungsmonat die Milchgeldabrechnung der Molkerei ausgegeben.

In einer selbst erstellten Liste werden für jeden Monat detaillierte Angaben zur Milchgeldabrechnung aufgelistet. Beispiele sind Fett- und Eiweißpreis, Kosten für die Abholung, Superabgaben oder Zuschläge.

#### **4.4.2.3 Erlöse aus Schlachtvieh und verkauften Tieren**

Die aus der Schlachtung und dem Verkauf von Tieren erzielten Gewinne inklusive der Schlacht- und Sonderprämien, sind in den entsprechenden Einzeltierkarteien erfasst. Die Prämien, nicht aber die Schlachterlöse, werden in einer selbst erstellten Liste ausgewiesen.

#### **4.4.3 InterHerd**

Die wirtschaftlichen Bewertungen in InterHerd stützen sich auf die Kosten bzw. Gewinne pro Einzeltier und die Erlöse aus Schlachtvieh und verkauften Tieren.

##### **4.4.3.1 Kosten/Gewinne pro Einzeltier**

Für jede Maßnahme bzw. für jedes Ereignis am Einzeltier können die entstandenen Kosten gespeichert werden. Die aus den aufaddierten Einzelkosten errechneten Gesamtkosten je Laktation werden ebenfalls in den Einzeltierkarteien angeführt.

Unter „Produktionsanalyse“ werden für jedes Tier der Herde bzw. einer ausgewählten Gruppe die täglichen Zunahmen, der Wertzuwachs, die Kosten für durchgeführte Maßnahmen und der Gewinn/Tag berechnet und abschließend als Durchschnittswert dargestellt. Die Auswertung bezieht sich dabei auf die Entwicklung innerhalb eines einstellbaren Analysezeitraums.

##### **4.4.3.2 Erlöse aus Schlachtvieh und verkauften Tieren**

Für die innerhalb eines Analysezeitraums abgegangenen Tiere ist in einer Tabelle das Zugangsgewicht, das Abgangsgewicht, der Abgangsgrund und der Verkaufswert angeführt. Der Schlachtung zugeführte Tiere werden zusätzlich mit dem Schlachtkörpergewicht und dem prozentualen Ausschlechtergebnis aufgelistet.

#### **4.4.4 Bovi-Concept**

Bovi-Concept sieht keine wirtschaftlichen Auswertungen vor.

## **4.5 Tierärztliche Praxisverwaltung**

### **4.5.1 Herde-W/ZMS**

Da es sich bei Herde-W/ZMS um ein auf den Landwirt zugeschnittenes Herden-Computerprogramm handelt, ist keine Integration in eine tierärztliche Praxisverwaltungssoftware vorgesehen. Die Verwaltung von Medikamenten ist auf die gesetzlichen Vorgaben und die landwirtschaftlichen Interessen abgestimmt.

#### **4.5.1.1 Bestandsbuch**

Im elektronischen Bestandsbuch können für einen beliebigen Zeitraum die gesetzlich vorgeschriebenen Daten bezüglich durchgeführter Behandlungen angezeigt und bei Bedarf ausgedruckt werden.

#### **4.5.1.2 Arzneimittelverwaltung**

Vom Tierarzt abgegebene Arzneimittel können in Herde-W/ZMS verwaltet werden. Notwendig sind Mindestangaben bezüglich Bezeichnung des Arzneimittels, Nummer des Abgabebelegs, Verabreichungsart und -dauer, Dosierung, Sperrfrist für Milch und Fleisch.

Der Arzneimittelbestand wird unter Berücksichtigung vorgenommener und abgespeicherter Behandlungen ständig aktualisiert.

Unter „Meldungen-Abgabebeleg“ wird nach Eingabe einer Belegnummer der Verbleib der mit diesem Beleg abgegebenen Arzneimittel kontrolliert, indem die behandelten Tiere einschließlich Diagnose und verabreichter Arzneimittel angezeigt werden.

## **4.5.2 KW-Superkuh**

Auch dieses Programm ist nicht für die Ausführung tierärztlicher Verwaltungsaufgaben konzipiert. Wie schon in Herde-W/ZMS ist lediglich die Medikamentenverwaltung integriert.

### **4.5.2.1 Bestandsbuch**

Für einen einstellbaren Zeitraum werden die Einträge in das elektronische Bestandsbuch angezeigt.

Sind in KW-Superkuh mehrere Betriebe angelegt, so können unter „Kartei-Betriebe“ die jeweiligen Bestandsbücher eingesehen bzw. ausgedruckt werden.

### **4.5.2.2 Arzneimittelverwaltung**

Die vom Tierarzt abgegebenen und im Bestand eingesetzten Medikamente werden in einer Medikamentenliste verwaltet. Angaben zu Chargennummer oder Wartezeit sind nicht verpflichtend.

In den Standardlisten finden sich die Auswertungen „Medikamentenbuch“ und „Medikamentenübersicht“. Die verwendeten Arzneimittel werden unter Angabe der behandelten Tiere, der Belegnummer, der Dosierung, der Wartezeit etc. aufgelistet. Die Medikamentenübersicht enthält darüber hinaus die einzuhaltenden Sperrfristen und bezieht sich entweder auf das aktuelle Datum oder einen eingestellten Zeitraum.

## **4.5.3 InterHerd**

Hinsichtlich der tierärztlichen Praxisverwaltung erfüllt InterHerd die Aufgaben der Arzneimittelverwaltung und der Erstellung von Abrechnungen.

### **4.5.3.1 Medikamentenverwaltung**

Das Programm sieht für die Verwaltung von Medikamenten und Materialien mehrere Unterpunkte vor:

- „Medikamente/Materialien-Übersicht“

In einer Liste ist der Apothekenbestand aller Arzneien und Materialien aufgeführt. Zu jedem Posten werden die entsprechenden Wartezeiten, die Einheit, der Preis/Einheit, Einkaufs- und Verkaufswert sowie die Gewinnprozentrage angegeben. Mit der Eingabe einer Behandlung verringert sich der Lagerbestand des Medikaments entsprechend. Ist dieser auf einen Mindestwert abgesunken, wird das Medikament automatisch für die Bestellung aufgerufen. Bei Anwahl eines Arzneimittels aus der Liste zeigt das Apothekenjournal Details zu den Zugängen dieser Arznei (Chargennummer, Menge, Lieferant, Verfallsdatum) und zu den damit behandelten Tieren.
- „Medikamente/Materialien-Bestellung“

Für jede Medikamentenlieferung werden die Daten zu Menge, Charge, Verfallsdatum, Lieferant, Kosten und Verkaufspreis erfasst. Das Programm aktualisiert den Lagerbestand entsprechend.
- „Medikamente/Materialien-Herde“

Arzneimittel aus dem Lagerbestand, die nicht für eine Einzeltierbehandlung, sondern für die Anwendung auf Herdenbasis vorgesehen sind, wie z.B. Desinfektionsmittel oder Ektoparasitika, werden hier gesondert eingegeben. Bei Abgabe an den Landwirt wird ein entsprechender Abgabebeleg ausgedruckt; der Lagerbestand verringert sich automatisch.
- „Betriebsberichte-Aufzeichnung angewandter Medikamente/Tier“

Über einen definierten Zeitraum wird eine Auflistung der behandelten Tiere, der gestellten Diagnosen, der verabreichten Medikamente (Dosis, Charge), der einzuhaltenden Wartezeiten, der behandelnden Personen und der entstehenden Kosten erstellt.

Die Aufstellung kann auch nach Kosten bzw. Anzahl der verabreichten Medikamente ausgerichtet werden und entspricht inhaltlich dem Bestandsbuch.
- „Medikamentenzugang“

Es werden die, in einem eingestellten Zeitraum an die Praxis gelieferten Medikamente und Materialien aufgelistet.

#### **4.5.3.2 Tierärztliche Abrechnungen**

Unter dem Menüpunkt „Finanzanalysen und- berichte“ können für jeden in InterHerd verwalteten Betrieb Rechnungen über erbrachte tierärztliche Leistungen und abgegebene Medikamente erstellt und eingesehen werden.

- „Offene Rechnungen“  
Rechnungen, die noch nicht bezahlt worden sind, können überprüft und nach Angabe einer Rechnungsnummer ausgedruckt werden.
- „Rechnungsübersicht“  
Eine Übersicht zeigt alle in einem definierten Zeitraum erstellten Rechnungen an. Nach Anwahl einer Rechnung können die darin enthaltenen Einzelposten eingesehen werden, eine Neuberechnung durchgeführt oder die Rechnung gelöscht werden.

Weiterhin ist in InterHerd eine Schnittstelle definiert, welche grundsätzlich eine Koppelung an unterschiedliche Praxisabrechnungsprogramme ermöglicht.

#### **4.5.4 Bovi-Concept**

Bovi-Concept selbst beinhaltet keine Möglichkeit zur Medikamentenverwaltung oder Rechnungsstellung. Allerdings kann das Programm an verschiedene Praxisverwaltungs- und Abrechnungsprogramme gekoppelt werden. Dazu gehören „MacVET“ der Firma Soft-Gene GmbH (Bocholt), das Abrechnungsprogramm der Tierärztlichen Verrechnungsstelle Heide und das Praxisprogramm der Firma eSeSIX Software GmbH (Pfaffenhofen). Diese externen Software-Lösungen unterstützen die Medikamentenverwaltung und Rechnungsstellung.

## **4.6 Schnittstellen**

### **4.6.1 Herde-W/ZMS**

#### **4.6.1.1 Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen**

Herde-W/ZMS kann Daten von übergeordneten Organisationen übernehmen oder an diese abgeben:

- **Übergabe von Daten**

Im Betrieb anfallende Daten bezüglich Besamungen, Kalbungen, betrieblicher Tierkennzeichnung, innerbetrieblicher Tierumsetzung und Abgängen werden per Internet, über Diskette oder als Ausdruck an die Landeskontroll- und Rinderzuchtverbände oder direkt an die HIT-Datenbank in München weitergeleitet.

Die im Zuge von Milchkontrollen anfallenden Daten bezüglich Milchmenge, Melkreihenfolge oder Vergabe der Kasten- und Flaschennummern können über Internet oder Diskette direkt an das untersuchende Labor weitergegeben werden.

- **Übernahme von Daten**

Zur Anlage eines neuen Betriebs kann der Erstdatensatz mit allen benötigten Tier-Stammdaten von einer zentralen Rechenstelle übernommen werden. Im weiteren Verlauf werden monatlich die Daten der aktuellen und hochgerechneten Laktationsleistungen sowie halbjährlich die Daten zur Abstammungsergänzung und -korrektur bereitgestellt.

Weiterhin können die monatlichen Untersuchungsergebnisse der Milchkontrollen direkt aus dem Labor in Herde-W/ZMS übernommen werden.

Die Datenübermittlung erfolgt generell im ADIS/ADED-Format. Die Übernahme in Herde-W/ZMS ist per Internet oder über Diskette möglich.

#### **4.6.1.2 Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen**

Eine Datenübernahme zur Bestandseröffnung oder –ergänzung ist aus dem Programm-Vorläufer „Herde2“, sowie aus „ZMS“ und dem „Stallbuch Rind“ möglich. Bei letzterem handelt es sich um einen elektronischen Kuhplaner der Firma „Agrar-Office“. Weiterhin sind Schnittstellen zum Datenimport aus den ebenfalls von dsp-Agrosoft vertriebenen Programmen „Fleischrind“ und „Futter-R“ vorgesehen. Vor der Datenübernahme kann der Umfang der zu importierenden Daten festgelegt werden.

#### **4.6.1.3 Datenaustausch mit externer Technik**

Ein Datenaustausch ist mit Prozessrechnern und mobilen Datenträgern möglich.

- Prozessrechner

Herde-W kann an Melk- und Fütterungstechnik gekoppelt werden. Das Programm ist kompatibel mit Prozessrechnern verschiedener Hersteller, wie z.B. Alfa Laval, WestfaliaSurge, Lemmer Fullwood oder Gascoigne Melotte. Die Daten aus Melkstand, Futterbox und/oder Kälbertränkautomat werden in Herde-W/ZMS für die betreffenden Tiere gespeichert und analysiert. Im Gegenzug fließen aktuelle Einzeltier- und Herdendaten an die Prozessrechner.

- Mobile Datenträger

Herde-W ist für den Datenaustausch mit mobilen Datenerfassungsgeräten (Handhelds) konfiguriert. Mit Hilfe der Software „Herde mobil“ werden Tierdaten, Arbeitslisten etc. auf die Palm-Software übertragen. Die Bedienung der Palm-Software entspricht derjenigen in Herde-W. Auf dem Palm vor Ort erfasste Daten, wie Besamungsdaten oder TU-Ergebnisse, können direkt in das Herdenprogramm importiert und dort weiterverarbeitet werden.

## 4.6.2 KW-Superkuh

### 4.6.2.1 Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen

KW-Superkuh sieht einen wechselseitigen Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen vor:

- Übergabe von Daten

Daten zu Tierbewegungen im Bestand (Zu-, Abgang, Geburten, Tod, Ausfuhr) können über eine Internetverbindung direkt an die Datenbank des „Herkunftssicherungs- und Informationssystems für Tiere“ (HIT) in München gemeldet werden. Über eine ADIS/ADED-Schnittstelle ist die Übermittlung per Internet oder Diskette auch an die zuständigen Landeskontrollverbände möglich.

Für Nutzer des Programms in Österreich kann die Schnittstelle „AMA-Rinder-Net2“ eingerichtet werden, die die online-Meldung von Tierbewegungen an eine zentrale Datenbank ermöglicht.

- Übernahme von Daten

Das Anlegen eines neuen Betriebs wird durch die Übernahme der Stammdaten von den Landeskontrollverbänden oder von VIT Verden bzw. den Import von HIT-Daten erleichtert.

Die Erstdaten wie auch die monatlich übermittelten Milchleistungs- und Fruchtbarkeitsdaten von VIT Verden und den Landeskontrollverbänden werden via Internet oder auf einem Datenträger zur Verfügung gestellt und können über eine ADR- oder ADIS/ADED-Schnittstelle in KW-Superkuh eingelesen werden. Daten aus der HIT-Datenbank zur Erstanlage eines Betriebs, aber auch zur laufenden Aktualisierung der Bestandsdaten, werden über Internet abgefragt und in das Programm übernommen.

In der Importauswahl des Programms ist zudem je eine Schnittstelle zur Übernahme von Milchkontroll-Laborergebnissen in den neuen Bundesländern und von DOS-Daten eingerichtet.

#### **4.6.2.2 Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen**

Ein Austausch von Einzeltierdaten mit anderen EDV-Systemen ist für KW-Superkuh in Form von EXCEL-Dateien möglich.

#### **4.6.2.3 Datenaustausch mit externer Technik**

KW-Superkuh kann an Prozessrechner oder mobile Datenträger gekoppelt werden.

- Prozessrechner  
Ist das Programm an Futterabruflautomaten und/oder an eine entsprechende Melktechnik gekoppelt, können die erfassten Daten bezüglich Futterverbrauch oder Milchleistung nach KW-Superkuh importiert werden. Das Programm ist mit Melk- und Fütterungstechnik unterschiedlichster Hersteller (Alfa Laval, WestfaliaSurge, u. a.) kompatibel.
- Mobile Datenträger  
Die Software „PDE RIND“ dient der Erfassung von Daten über einen Palm-Organizer und ermöglicht deren Weiterleitung an KW-Superkuh. Über die weiterentwickelte Version „PDE Rind 6 Plus“ kann vor Ort auch auf das Bestandsbuch zugegriffen werden. Der gegenläufige Datenaustausch, d.h. die Bereitstellung von aktuellen Tierdaten durch KW-Superkuh an den mobilen Datenträger ist ebenfalls vorgesehen.

### **4.6.3 InterHerd**

#### **4.6.3.1 Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen**

Für die Übergabe von Daten an Dritte können die Tier- und Betriebsdaten aus InterHerd ausgelagert werden. Ein Export von Herdendaten an Rechenzentren über standardisierte Schnittstellen ist nicht vorgesehen.

Der Import von Daten zentraler Rechenzentren ist möglich, wenn diese im ADIS/ADED-Dateiformat vorliegen.

#### **4.6.3.2 Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen**

InterHerd ist zur Übernahme von Tierdaten aus einer Reihe von Herden-Computerprogrammen befähigt. Viele davon werden aktuell nicht mehr eingesetzt. Es existieren Schnittstellen zu Monty, Daisy (neu), Daisy (alt), AniData3, NMR Milchleistungsdaten, NMR Impel Pro, NMR Common Data Layer (CDL), NMR Herdsman, EVA, Bovi-Concept, VetHM und Herde.

Daten aus dem landwirtschaftlichen Herdenprogramm „Dairyplan 5“ von Westfalia-Surge können mit InterHerd synchronisiert und in dieses übernommen werden.

#### **4.6.3.3 Datenaustausch mit externer Technik**

InterHerd ist in der Lage, Daten mit Prozessrechnern anderer Hersteller auszutauschen. Es bestehen Schnittstellen zur Melktechnik von WestfaliaSurge und Lemmer Fullwood. Die im Melkstand erfassten Daten werden an InterHerd weitergegeben.

Eine Koppelung an mobile Datenträger ist für InterHerd nicht vorgesehen.

### **4.6.4 Bovi-Concept**

#### **4.6.4.1 Datenaustausch mit übergeordneten Organisationen**

In das Programm sind Schnittstellen zu verschiedenen Rechenzentren integriert. So ist z.B. ein Datenaustausch mit dem LKV Bayern, Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt oder mit dem Schweizer Rinderzuchtverband vorgesehen. Seit der Schaffung einer Schnittstellennorm für den Datentransfer erfolgt der Import von LKV-Daten über eine standardisierte ADIS/ADED-Schnittstelle. Die Daten werden von Diskette oder via DFÜ übernommen. Für den Import können selektiert werden:

- Stamm-, Fortpflanzungs- und Milchleistungsdaten,
- nur Stammdaten,
- nur Milchleistungsdaten.

#### **4.6.4.2 Datenaustausch mit Herden-Computerprogrammen**

Die Daten aller Eingabebereiche können in Form eines ASCII-Formats aus Bovi-Concept ausgelagert und in Programme mit einer entsprechenden Schnittstelle eingelesen werden.

Eine Schnittstelle zu dem Herdenprogramm MIAS ist vorgesehen. Allerdings wurde dieses Programm mittlerweile durch das Internetprogramm „net-Rind“ weitgehend verdrängt.

Bovi-Concept kann an drei unterschiedliche Praxisverwaltungsprogramme gekoppelt werden (siehe Punkt 4.5.4). Diese helfen den Medikamentenbestand der Praxis zu verwalten und unterstützen die Rechnungsstellung.

#### **4.6.4.3 Datenaustausch mit externer Technik**

Zur Übernahme von Daten aus dem Melkstand ist eine Schnittstelle zu „Codatron DP“, einer von WestfaliaSurge entwickelten Melktechnik, definiert.

Eine Koppelung an mobile Datenträger ist nicht vorgesehen.

### **4.7 Erweiterungsmöglichkeiten**

#### **4.7.1 Herde-W/ZMS**

Herde-W arbeitet im Verbund mit verschiedenen Software-Lösungen, die alle auf die Datenbank von Herde-W zugreifen. Die Daten werden ständig zwischen den Programmen abgeglichen. An Herde-W gekoppelt werden kann, wie schon beschrieben, „ZMS“, „Futter-R“ und „Herde mobil“. Hinzu kommt das Programm „HIT-Abgleich“, welches die Meldungen an die HIT-Datenbank überprüft und Fehler aufzeigt.

Das Zusatzmodul „Univers“ ermöglicht Analysen unterschiedlicher Tierdaten anhand selbst erstellter Listen.

### **4.7.2 KW-Superkuh**

KW-Superkuh ist ein in sich geschlossenes Herden-Computerprogramm, das mit seinen Programmteilen (Tiere, Betriebe, Fütterung, Milch etc.) einen typisch modulären Aufbau zeigt.

Integriert werden kann die Software „Superkuh eBesa“, welche die Erstellung von Besamungsscheinen unterstützt.

### **4.7.3 InterHerd**

InterHerd kann mit drei, ebenfalls von InterAgri entwickelten Software-Lösungen verbunden werden:

- „InterProfit“: Es handelt sich um ein betriebswirtschaftliches Programm. Daten zu Kosten und Erlösen werden aus InterHerd übernommen und in InterProfit so aufbereitet, dass eine weitestgehend realistische Bewertung der ökonomischen Situation des Betriebs erzielt wird (PFLUG et al. 2004).
- „InterTrace“: Die Software kann an sämtliche, von InterAgri entwickelten Programme angekoppelt werden. Aus diesen übernimmt es Daten bezüglich Tierbewegung, -identifikation, -gesundheit u. a. und speichert sie zentral. Ziel ist die Schaffung einer nationalen Datenbank.
- „InterLeague“: Dieses Programm ist online über ein Passwort zugänglich. Es repräsentiert eine Datenbank, in der die Daten einer Vielzahl von Betrieben zusammengeführt werden. Über eine Schnittstelle zu InterHerd werden Daten von Betrieben übernommen und hinsichtlich Produktivität und Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen.

### **4.7.4 Bovi-Concept**

Für Bovi-Concept bestehen außer der Möglichkeit der Koppelung an verschiedene Praxisverwaltungsprogramme keine zusätzlichen Erweiterungsmöglichkeiten.

## 4.8 Überprüfung der Plausibilitäts- und Fehlerkontrollen

### 4.8.1 Eingabe nicht plausibler Daten

Im Folgenden sind die Reaktionen der Programme auf die Eingabe ausgewählter nicht plausibler Daten zusammengestellt.

#### 4.8.1.1 Belegung am Tag der Abkalbung

Für eine Kuh, deren zuletzt registriertes Reproduktionsereignis eine Kalbung ist, wird am Abkalbetag eine Belegung eingegeben. Wie in Tabelle 28 dargestellt, unterscheiden sich die vier untersuchten Programme in der Reaktion auf diese Manipulation beträchtlich.

**Tabelle 28: Reaktionen der Programme auf die Eingabe einer Belegung am Tag der Abkalbung**

Programm	Eingabe zugelassen ja/nein mit/ohne Rückfrage	Daten in Auswertungen berücksichtigt ja/nein
Herde-W/ZMS	ja, ohne Rückfrage	nein, Rastzeiten von null Tagen werden nicht berücksichtigt Rastzeiten ab einem Tag und mehr werden berücksichtigt
KW-Superkuh	ja, ohne Rückfrage	ja, Rastzeit beträgt null Tage
InterHerd	ja, ohne Rückfrage	ja, Rastzeit beträgt null Tage
Bovi-Concept	ja, mit Rückfrage	ja, Rastzeit beträgt null Tage

#### 4.8.1.2 Belegung bei bestehender Trächtigkeit

Eine Besamung bei einem trächtig bestätigten Tier stellt ein nicht plausibles Ereignis dar, sofern das Tier zwischenzeitlich nicht abortiert hat und die Richtigkeit der Trächtigkeitsdiagnose außer Frage steht.

Für ein Tier, welches nach Erstbesamung als tragend bestätigt wurde, wird vier Wochen nach der betreffenden Trächtigkeitsuntersuchung eine Besamung eingegeben. Wie Tabelle 29 zeigt, gehen nur InterHerd und Bovi-Concept in der Reaktion auf diese Manipulation konform.

**Tabelle 29: Reaktionen der Programme auf die Eingabe einer Belegung bei bestehender Trächtigkeit**

Programm	Eingabe zugelassen ja/nein mit/ohne Rückfrage	Daten in Auswertungen berücksichtigt ja/nein
Herde-W/ZMS	ja, mit Rückfrage	ja, die positive Trächtigkeitsdiagnose bezieht sich auf das neu eingefügte Besamungsdatum; letzteres wird als Konzeptionsdatum in die Günstzeit-Analysen einbezogen
KW-Superkuh	ja, ohne Rückfrage	nein, die eingefügte Besamung wird in der Auswertung der Günstzeit ignoriert
InterHerd	ja, mit Rückfrage	nein, die eingefügte Besamung wird in der Auswertung der Günstzeit ignoriert
Bovi-Concept	ja, mit Rückfrage	nein, die eingefügte Besamung wird in der Auswertung der Günstzeit ignoriert

Die auf die Dateneingabe erscheinende Rückfrage in Bovi-Concept bietet drei Auswahlmöglichkeiten für das weitere Vorgehen an. Der Benutzer kann die Eingabe verwerfen, einen der erneuten Belegung vorangegangenen Abort nachtragen oder die Dateneingabe unter der Bedingung eines Kontrollaufrufs in vier Wochen fortsetzen. Für die vorliegende Überprüfung wurde die letzte Möglichkeit ausgewählt.

### 4.8.1.3 Belegung eines trächtigen Tiers in der Trockenstehphase

Ähnlich der Besamung bei einem tragend bestätigten Tier ist auch die Besamung eines tragenden und trockenstehenden Tiers als widersprüchlich einzustufen. Trotz der Ähnlichkeit beider Manipulationen reagiert Herde-W/ZMS auf diese programm-intern unterschiedlich (Tab. 30).

**Tabelle 30: Reaktionen der Programme auf die Eingabe einer Belegung bei einem trächtigen Tier in der Trockenstehphase**

Programm	Eingabe zugelassen ja/nein mit/ohne Rückfrage	Daten in Auswertungen berücksichtigt ja/nein
Herde-W/ZMS	ja, mit Rückfrage	In „Betriebsauswertung Besamungen und Fruchtbarkeit“ wird die eingefügte Besamung als <u>zusätzliches</u> Konzeptionsdatum in der Gützeitauswertung berücksichtigt, falls nach der eingefügten Besamung mindestens 90 Tage ohne Folgebelegung vergangen sind  In „Reproduktionsanalyse wird das Tier mit keiner Gützeit in der Auswertung berücksichtigt
KW-Superkuh	ja, ohne Rückfrage	nein, die eingefügte Besamung wird in der Auswertung der Gützeit ignoriert
InterHerd	ja, mit Rückfrage	nein, die eingefügte Besamung wird in der Auswertung der Gützeit ignoriert
Bovi-Concept	ja, mit Rückfrage	nein, die eingefügte Besamung wird in der Auswertung der Gützeit ignoriert

Die in Bovi-Concept zum Aufruf kommende Rückfrage gibt dem Benutzer die drei identischen Auswahlmöglichkeiten wie für „Belegung bei bestehender Trächtigkeit“ unter 4.8.1.2 beschrieben.

#### 4.8.1.4 Abkalbung 30 Tage post partum

Für eine Erstkalbin wird als Folgeereignis auf die Kalbung eine weitere Kalbung im Abstand von 30 Tagen eingegeben. Wie Tabelle 31 zeigt, lassen nur zwei der vier Programme eine derartige Datenkonstellation zu. Einzig in InterHerd wird die ZKZ von 30 Tagen auch in Auswertungen berücksichtigt.

**Tabelle 31: Reaktionen der Programme auf die Eingabe einer Abkalbung 30 Tage p.p.**

Programm	Eingabe zugelassen ja/nein mit/ohne Rückfrage	Daten in Auswertungen berücksichtigt ja/nein
Herde-W/ZMS	nein	nein
KW-Superkuh	nein	nein
InterHerd	ja, mit Rückfrage	ja, das Tier geht mit einer Zwischenkalbezeit von 30 Tagen in die Auswertungen ein
Bovi-Concept	ja, mit Rückfrage	nein Zwischenkalbezeiten unter 210 Tagen werden nicht berücksichtigt;

Die in Bovi-Concept ausgegebene Rückfrage bezieht sich ausschließlich auf den Nachtrag einer vorausgehenden positiven TU. Wird die Frage bejaht, so wird die einzugebende Kalbung akzeptiert. Eine Angabe des zugehörigen Besamungsdatums wird nicht verlangt.

#### **4.8.1.5 Positive Trächtigkeitsdiagnose ohne vorausgehende Belegung**

Vier Wochen nach der letzten Kalbung wird für eine Kuh eine positive Trächtigkeitsdiagnose eingegeben, ohne dass postpartal eine Belegung stattgefunden hat.

Die Eingabe der Trächtigkeitsdiagnose wird in allen Programmen unter Aufruf einer Rückfrage bezüglich der Richtigkeit der Daten zugelassen. Eine Ausnahme bildet Bovi-Concept. Hier bezieht sich die Rückfrage auf den Abstand zur vorausgehenden Besamung. Wird kein Besamungsdatum angegeben, ist die Eingabe der Trächtigkeitsdiagnose nicht möglich.

Im weiteren Umgang mit den fehlerhaften Daten verhalten sich die Programme einheitlich. Das betreffende Tier wird in Auswertungen für trächtige Tiere, wie z.B. die Gützeit, erst dann berücksichtigt, wenn eine der TU vorausgehende Besamung abgespeichert ist.

#### **4.8.1.6 Trockenstellen einer nicht trächtigen Kuh**

Eine Kuh, die nach der letzten Kalbung noch keine weiteren Reproduktionsereignisse in der Tierkartei verzeichnet hat, wird 30 Tage p.p. trockengestellt. Alle Programme lassen die Eingabe zu, Herde-W/ZMS akzeptiert ein Trockenstellereignis jedoch erst ab dem 34. Tag p.p. Eine Rückfrage bezüglich der Absicht zur Dateneingabe erscheint nur in Herde-W/ZMS und Bovi-Concept. Das betreffende Tier wird in der Auswertung von Fruchtbarkeitskennzahlen in der gleichen Weise wie vor der Dateneingabe berücksichtigt, da es zu keiner Änderung des Besamungs- oder Trächtigkeitsstatus gekommen ist.

#### **4.8.1.7 Trockenstellen einer Färse**

Trockenstellen ist nur für laktierende Tiere sinnvoll, so dass die Eingabe eines entsprechenden Ereignisses bei einer Färse als nicht plausibel angesehen werden muss. Die entsprechende Dateneingabe wird in Herde-W/ZMS, KW-Superkuh und InterHerd unter gleichzeitigem Aufruf einer Fehlermeldung abgelehnt. Bovi-Concept hingegen lässt den Vorgang ohne Rückfrage zu und führt das Tier in der Herdenliste unter den trockenstehenden Tieren an.

## **4.8.2 Korrekturmöglichkeiten für fehlerhaft eingegebene Daten**

Fehlerhaft eingegebene Besamungs-, TU- oder Kalbedaten können in allen Programmen gelöscht werden. Eine Rückfrage bezüglich der Richtigkeit des Löschvorgangs findet sich in Bovi-Concept für alle Ereignisse und in InterHerd nur für Kalbungen. Die übrigen Programme löschen die Daten ohne weitere Rückfrage. Sind auf das nicht plausible Ereignis folgend bereits weitere Ereignisse in der Tierkartei abgelegt, so gelten für den Löschvorgang die unter 4.8.2 „Löschen plausibler Daten“ beschriebenen Regeln und Konsequenzen. Zu beachten ist, dass in einigen Fällen Daten, die auf das zu löschende Ereignis folgen, mitentfernt werden. Diese sind im Anschluss neu einzugeben. Ein Warnhinweis bezüglich automatisch mitentfernter Daten findet sich ausschließlich in InterHerd im Fall der Löschung einer Kalbung.

## **4.8.3 Löschen plausibler Daten**

### **4.8.3.1 Löschen einer Abkalbung**

Eine Kalbung zieht eine Reihe von Folgeereignissen wie Besamungen, Trächtigkeitsuntersuchungen, Milchleistungsprüfungen usw. nach sich. Für die Überprüfung der Plausibilitäts- und Fehlerkontrollen wird bei einer erneut als trächtig bestätigten Kuh die vorausgegangene Kalbung gelöscht. Tabelle 32 zeigt, wie sich diese Manipulation auf die, mit der betreffenden Kalbung in Zusammenhang stehenden, Ereignisse auswirkt.

In Bovi- Concept müssen alle auf die betreffende Kalbung folgenden Reproduktionsereignisse und Milchleistungsergebnisse in umgekehrter Reihenfolge ihres Stattfindens manuell storniert werden. Erst dann ist das Löschen der gewünschten Kalbung möglich. In den übrigen Programmen werden Folgeereignisse der zu löschenden Kalbung in dem, in Tabelle 32 gezeigten, Umfang automatisch gelöscht.

**Tabelle 32: Reaktionen der Programme auf das Löschen einer Abkalbung**

Programm	Löschen möglich ja/nein mit/ohne Rückfrage	Auswirkungen auf Daten, die mit dem gelöschten Ereignis in Zusammenhang stehen
Herde-W/ZMS	ja ohne Rückfrage	auf die gelöschte Kalbung folgende Fruchtbarkeits- und Krankheitsereignisse bleiben bestehen, gehen aber nicht in Auswertungen ein  Milchleistungsdaten der Folgelaktation bleiben erhalten und werden in Auswertungen einbezogen  Daten zum Kalb werden gelöscht
KW-Superkuh	ja ohne Rückfrage	alle folgenden Fruchtbarkeits- und Krankheitsereignisse werden gelöscht  die Milchleistungsdaten bleiben erhalten, gehen aber nicht Auswertungen ein  Daten zum Kalb werden gelöscht
InterHerd	ja doppelte Rückfrage	alle Fruchtbarkeits- und Krankheitser- eignisse, die Milchleistungsdaten der Folgelaktation und die Daten zum Kalb werden gelöscht
Bovi-Concept	ja mit Rückfrage	alle Fruchtbarkeits- und Krankheitser- eignisse sowie die Milchleistungsdaten werden manuell gelöscht  Die Daten der Nachzucht können manuell gelöscht werden

#### 4.8.3.2 Löschen der Belegung, die zur Konzeption geführt hat, bei bestehender Trächtigkeit

Für eine aus Erstbesamung tragende Kuh wird die der Trächtigkeitsdiagnose vorausgehende Besamung gelöscht. Diese Manipulation wird in allen Programmen, außer in Bovi-Concept, ohne weitere Rückfrage zugelassen (Tab. 33).

**Tabelle 33: Reaktionen der Programme auf das Löschen der Belegung, die zur Konzeption geführt hat, bei bestehender Trächtigkeit**

Programm	Löschen möglich ja/nein mit/ohne Rückfrage	Auswirkungen auf Daten, die mit dem gelöschten Ereignis in Zusammenhang stehen
Herde-W/ZMS	ja ohne Rückfrage	das TU-Datum bleibt erhalten, das TU-Ergebnis wird auf „fraglich“ abgeändert das Tier geht nicht mehr in die Auswertung der Rastzeit und Gützeit ein
KW-Superkuh	ja ohne Rückfrage	die auf die gelöschte Belegung folgende positive TU wird ebenfalls storniert das Tier geht nicht mehr in die Auswertung der Rastzeit und Gützeit ein
InterHerd	ja ohne Rückfrage	die positive TU bleibt bestehen, als zugehöriges Konzeptionsdatum wird weiterhin das Datum der gelöschten Belegung angegeben das Tier geht nicht mehr in die Auswertung der Rastzeit und Gützeit ein
Bovi-Concept	ja mit Rückfrage	Das Löschen der Besamung setzt die vorherige Stornierung der TU voraus das Tier geht nicht mehr in die Auswertung der Rastzeit und Gützeit ein

#### **4.8.3.3 Löschen der positiven Trächtigkeitsdiagnose bei einem tragenden und trockenstehenden Tier**

In drei von vier untersuchten Programmen kann das positive TU-Ergebnis bei einem trächtigen Tier ohne Rückfrage gelöscht werden. Nur Bovi-Concept schickt eine Rückfrage bezüglich der Richtigkeit der geplanten Stornierung voraus. Nach dem Löschen bleibt für das betreffende Tier einheitlich der Status „trockenstehend“, nicht aber der Status „trächtig“ erhalten. Das Tier wird in Auswertungen für tragende Tiere, wie z.B. die Günstzeit, nicht mehr berücksichtigt.

Liegen zwischen dem Datum der letzten Besamung und dem Analysetag mehr als 90 Tage, so nimmt Herde-W/ZMS das Tier trotz der gelöschten Trächtigkeitsdiagnose weiterhin als tragend an. Das Fehlen einer erneuten Belegung innerhalb von 90 Tagen wird von diesem Programm als Bestätigung einer Trächtigkeit gewertet.

#### **4.8.4 Korrekturmöglichkeiten für fälschlicherweise gelöschte Daten**

Eine ungewollt gelöschte Kalbung führt zu einem Verlust der nachfolgend gespeicherten Reproduktions-, Gesundheits- und Milchleistungsdaten in dem Umfang, der unter 4.8.2.2 beschrieben wurde. Einen Hinweis bezüglich des automatisch zu erwartenden Datenverlusts gibt nur InterHerd bei der Löschung einer Kalbung. In Bovi-Concept erfolgt der Datenverlust kontrolliert, da er manuell vorgenommen werden muss. Vollständig erhalten bleiben die Folgedaten nur in Herde-W/ZMS. Eine erneute Eingabe der gelöschten Kalbung wird hier aber mit dem Hinweis auf nachfolgend vorhandene Besamungsdaten abgelehnt. Es müssen alle auf die gelöschte Kalbung folgenden Reproduktionsdaten manuell entfernt und die Daten beginnend ab der betreffenden Kalbung neu eingegeben werden.

Nach einer fälschlicherweise gelöschten Belegung bleibt das TU-Ereignis in Herde-W und InterHerd bestehen (siehe auch 4.8.2.2). Die Neueingabe der Belegung wird in diesen Programmen von dem Hinweis auf eine bereits bestehende Trächtigkeit begleitet, wird aber zugelassen. In KW-Superkuh werden zusammen mit der Belegung auch alle nachfolgenden Reproduktionsergebnisse der betreffenden Laktation gelöscht. Für die Korrektur ist hier ein Nachtrag der kompletten Daten nötig.

## **5. Diskussion**

### **5.1 Umfang der Auswertungen und Darstellungen in den betrachteten Kontrollbereichen**

Die Programme wurden auf ihre Möglichkeiten zur Datenauswertung in verschiedenen Kontrollbereichen untersucht.

Der Schwerpunkt der Analysen liegt in allen vier Programmen auf den Bereichen der Milchproduktion und der Fruchtbarkeit. Die hierfür benötigten Daten werden primär von zentralen Rechenstellen bezogen und sind damit nur zu einem geringen Anteil von der betriebsinternen Dokumentationsdisziplin abhängig. Die Analysen bezüglich Eutergesundheit, Erkrankungen und Fütterung werden in den Programmen unterschiedlich stark gewichtet. Der Kontrollbereich „Kälber“ wird einheitlich nur am Rande berücksichtigt.

#### **5.1.1 Milchproduktion**

Die Milchleistung auf Herdenbasis ist ein einfacher, aber dennoch aussagekräftiger Indikator zur Beurteilung des Herdenmanagements (KRÄUSSLICH und DISTL 1984, BÖHM 1989). Die Tagesmilchleistungen der Einzeltiere als auch der Herde geben Hinweise auf die Stoffwechselgesundheit und das allgemeine Wohlergehen der Kühe (DIRKSEN et al. 1997).

Die Auswertungen der Milchproduktion stützen sich primär auf die Ergebnisse der monatlichen Milchleistungsprüfungen. In allen Programmen werden weitgehend übereinstimmend die Einzeltier- und Herden-Messergebnisse für Milchleistung und Milchinhaltsstoffe aufgelistet, und der Verlauf der gemessenen Parameter über unterschiedlich lange Zeiträume dargestellt. Die Auswertungen sind generell sehr umfangreich, gleichen sich aber in ihrer Aussagekraft. Nur KW-Superkuh beschränkt sich in erster Linie auf die Auswertung von Einzeltierleistungen, wie die 100-, 200- und 300-Tage-Leistungen oder die Jahres- und Lebensleistung. Diese Informationen können für die Zuchtwertschätzung und Zuchtauswahl genutzt werden (DE KRUIF et

al.1998). Dagegen sieht es in Bezug auf die Herdenleistung nur eine Auflistung der Milchkontrollergebnisse, nicht aber eine Quantifizierung der monatlichen Abweichungen vor. Die Entwicklung von Milchmenge und -inhaltsstoffen auf Herdenbasis wird in einem Balkendiagramm dargestellt, wobei die Skalierung der y-Achse nicht korrekt gewählt ist und die Fett- und Eiweißwerte im Verhältnis zur Milchmenge fälschlicherweise zu hoch angesetzt sind. Die Aussagekraft bezüglich des Verlaufs der Herdenleistung ist in diesem Programm eingeschränkt.

Vor allem Herde-W/ZMS, aber auch KW-Superkuh und zu einem geringen Teil Bovi-Concept greifen für die Auswertungen auf die Ergebnisse der Milchgüteuntersuchungen in der Anlieferungsmilch zurück. Diese enthalten im Gegensatz zu den MLP-Daten nicht die Messdaten eines einzigen monatlichen Probegemelks, sondern die täglich erfassten Milchmengen, sowie die mehrmals pro Monat gemessenen Gehalte an Milchinhaltstoffen. Damit werden in Herde-W/ZMS z.B. aufgrund von Stoffwechselstörungen auftretende Leistungsdepressionen schneller evident. Die schnelle Identifizierung von Leistungsminderungen in der Anfangsphase der Laktation setzt voraus, dass die Grenzbereiche für die erwartete Milchleistung so engmaschig gestaltet sind, dass nicht nur Produktionsrückgänge, sondern auch -stagnationen erkannt werden (DIRKSEN et al. 1997).

InterHerd bietet eine Vorausberechnung des saisonalen Produktionsverhaltens und ermittelt auf Einzeltier- und Herdenbasis die Abweichung der tatsächlichen Leistung von dieser Vorausschätzung. Gegenüber dem, von den übrigen Programmen realisierten Vergleich der Messergebnisse zweier Milchkontrollen berücksichtigt diese Auswertung die Abhängigkeit der Milchleistung von Laktationsstadium und saisonalen Schwankungen. Die Vorausberechnung kann nur eine Näherung darstellen, da nicht alle leistungsbeeinflussenden Faktoren, wie Futterqualität oder klimatische Einflüsse einkalkuliert werden. Abweichungen zwischen realer und vorausberechneter Leistung sind damit nur eingeschränkt als Indikator für leistungsbeeinflussende Probleme zu werten, da eine gewisse Grundabweichung stets gegeben ist. Probleme können in ihrer Entstehungsphase so unentdeckt bleiben. Weiterhin wird in diese Berechnung nicht, wie in Bovi-Concept, die Änderung der kurz- und langfristig zu erwartenden Milchleistung in Abhängigkeit vom Konzeptionszeitpunkt berücksichtigt. Mit einer frühen Konzeption und einer damit kurzen ZKZ nimmt die Produktivität langfristig zu (FERGUSON und GALLIGAN 1999). Durch die Berücksichtigung der

Abhängigkeit zwischen Milchleistung und Reproduktionstatus gewinnt die Voraus-schätzung in Bovi-Concept an Aussagekraft. Die von InterHerd ausgegebene Grafik bezüglich der rückblickend ermittelten Fehler in der Vorausberechnung trifft keine Aussage bezüglich der Fehlerursachen.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse unterschiedlicher Milchleistungskontrollen in Form einer Punktwolke besitzt eine hohe Aussagekraft, da Tiere mit Extremwerten einfach identifiziert werden können. Diese Darstellung wird nur von Bovi-Concept unterstützt. Die übrigen Programme beschreiben die Entwicklungen anhand von Kurven oder Balkendiagrammen, die nur den Verlauf der gemittelten Werte oder der Herden-Summenwerte wiedergeben. Herde-W zeigt in einigen Grafiken eine Mehrfach-Beschriftung oder eine nicht zutreffende Beschriftung der x- bzw. y-Achse, was zu einem erschwerten Verständnis der Darstellungen führt und das Risiko möglicher Fehlinterpretationen erhöht.

### **5.1.2 Reproduktion**

Der Umfang der ausgewerteten Reproduktionsparameter variiert zwischen den Programmen zum Teil erheblich.

Die Aussagekraft der klassischen Reproduktionsparameter ZKZ und GZ wird mehrheitlich als gering eingeschätzt, da sie ein weit zurückliegendes Fruchtbarkeitsgeschehen widerspiegeln, welches mehrfach erfolglos besamte oder abgegangene Problemtiere nicht berücksichtigt (VAN DER LIST und JONES 1994, FETROW et al. 1997, FERGUSON und GALLIGAN 1999). Die Berechnung dieser beiden Kennzahlen wird dennoch von allen vier Programmen unterstützt. Werden in der Interpretation der Ergebnisse gleichzeitig noch weitere Parameter berücksichtigt, erhöht sich jedoch die Aussagekraft von ZKZ bzw. GZ und rechtfertigt damit ihre Berücksichtigung (VAN DER LIST und JONES 1994). Entsprechend der Forderung dieser Autoren ist die Aussagekraft bezüglich der Reproduktionsleistung in KW-Superkuh eingeschränkt, da neben der ZKZ und der GZ nur noch die RZ zur Auswertung kommt.

MANSFELD und HEUWIESER (2003) fordern eine Beurteilung der Fruchtbarkeitssituation mindestens auf Basis des EBE, des TI und des Nichtträchtigkeitsindex (NTI), der GZ und der Abgänge wegen Unfruchtbarkeit. Diese Minimalanforderungen erfüllen Herde-W/ZMS, InterHerd und Bovi-Concept, wobei InterHerd auf die Berechnung

des TI verzichtet. Zudem berücksichtigt keines der genannten Programme den NTI. Alternativ zu letzterem beschreibt Bovi-Concept den Besamungsaufwand bei nichttragenden Tieren anhand des Parameters „Intervall Kalbung-letzte Belegung“.

Als weiterhin bedeutsam werden die Brunsterkennungsrate, die TR und die Besamungsbilanz eingestuft (FERGUSON und GALLIGAN 1999, MANSFELD und HEUWIESER 2003). Diese Parameter werden zu unterschiedlichen Anteilen in Herde-W/ZMS, InterHerd und Bovi-Concept berücksichtigt.

Bovi-Concept und zu einem geringeren Teil Herde-W/ZMS fallen durch die zusätzliche Analyse prospektiver Parameter auf. Nach Ansicht von METZNER und MANSFELD (1992) sind prospektive Fruchtbarkeitsparameter für die Arbeit eines bestandsbetreuenden Tierarztes von Bedeutung, da sie das Reproduktionsgeschehen einer Herde aktuell beschreiben und die Früherkennung von Problemen ermöglichen. Die von den Autoren vorgeschlagene Auswahl an prospektiven Parametern ist in Bovi-Concept weitgehend umgesetzt. InterHerd hingegen wertet keine prospektiven Parameter aus, was die Status quo-Erhebung und damit den Vergleich von Ist- und Sollwert einschränkt. FETROW et al. (1990) erachten nur die Berechnung der prospektiven ZKZ und der GZ als notwendig. Diese Minimalanforderungen werden von Herde-W erfüllt, während KW-Superkuh sich auf die realisierte GZ und RZ beschränkt.

Hinsichtlich der Bewertung des aktuellen Fruchtbarkeitsgeschehens anhand von prospektiven Parametern ist Bovi-Concept den übrigen Programmen überlegen. Allerdings setzt das von Bovi-Concept angebotene Spektrum an retrospektiven und prospektiven Parametern ein entsprechendes Fachwissen von Seiten des Benutzers voraus, um die angebotenen Informationen richtig bewerten zu können.

InterHerd und Herde-W büßen durch ihre überwiegend retrospektiven Auswertungen an aktueller Aussagekraft ein. Die retrospektiven Analysen sind in beiden Programmen umfassend genug, um als Werkzeuge in der Fruchtbarkeitsüberwachung sinnvoll eingesetzt werden können. Allerdings würde sich der Anwender eine Ausweitung auf weitere, von verschiedenen Autoren geäußerte Auswertungsmöglichkeiten wünschen.

Nach HARMAN und McCLONSKEY (1986) müssen vor Durchführung einer Auswertung der zu analysierende Zeitraum und die zu berücksichtigende Population

festgelegt werden, um eine möglichst hohe Aussagekraft bezüglich der zugrunde liegenden Fragestellung zu erzielen. Im Gegensatz zu den übrigen Programmen ist in KW-Superkuh generell kein Analysezeitraum definierbar, so dass immer die gesamte Lebenszeit der ausgewählten Tiere betrachtet werden muss. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in erster Linie als Auflistung der Parameterwerte der Einzeltiere. Mittelwerte werden pro Laktation, nicht aber für die Gesamtherde berechnet. Eine Beurteilung des Fruchtbarkeitsgeschehens auf Herdenbasis würde durch die Bereitstellung entsprechender Mittelwerte vereinfacht werden. Die Verteilung der ZKZ, RZ und GZ in den Standardlisten ist in der Darstellung schwer verständlich und lässt eine chronologische Einordnung der Reproduktionsereignisse vermissen. Die Berechnung von Reproduktionsparametern auf Basis variabler Analysezeiträume würde die Aussagekraft der Auswertungen erhöhen und die Entwicklung des Reproduktionsgeschehens deutlicher aufzeigen.

Die Kennzahlen werden in allen Programmen als Mittelwert, in InterHerd teilweise auch als Medianwert angegeben. Der arithmetische Mittelwert ist nur bei Normalverteilung aussagekräftig, was für einen Großteil der Kennzahlen jedoch nicht zutrifft (WILLER et al. 1988, FETROW et al. 1997, RICHTER 2000). Deshalb sollten nach Ansicht der Mitglieder der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) im Zuge der Berechnung des arithmetischen Mittelwerts auch die Minimal- und Maximalwerte, sowie die Zahl der berücksichtigten Tiere und die Standardabweichung angegeben werden. Diese Forderung wird in Bovi-Concept umgesetzt, so dass hier einer Fehlinterpretation, z.B. aufgrund einer extremen Streuung der Einzelwerte, vorgebeugt wird.

In der grafischen Darstellung von Reproduktionsparametern fallen InterHerd und Bovi-Concept durch das Zeichnen von Q-Summen-Grafiken positiv auf. Diese konkretisieren den Einfluss von Veränderungen im Produktionsablauf auf das Konzeptionsverhalten (BUSCH und GAMCIK 1987). Damit sind sie ein nützliches Instrument in der Überwachung des Konzeptionsverlaufs (FETROW et al. 1997). Weiterhin ist für InterHerd herauszustellen, dass die meisten Parameter durch übersichtliche Grafiken ergänzt werden, welche Entwicklung und Verlauf der Parameter aufzeigen. In KW-Superkuh kann der zeitliche Verlauf von Parameterwerten nicht veranschaulicht werden, da weder herdenbezogene Mittelwerte ausgegeben werden, noch grafische Darstellungen vorgesehen sind. Die Aussagekraft bezüglich des Reproduktionsge-

schehens einer Herde ist in KW-Superkuh damit erheblich eingeschränkt. Die Nutzbarkeit des ursprünglich als elektronischer Kuhplaner konzipierten Programms für die tierärztliche Fruchtbarkeitüberwachung ist als gering einzustufen.

### **5.1.3 Allgemeine Gesundheit**

Die im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Dokumentation von Behandlungen erfassten Gesundheitsdaten sollten nach Ansicht von FEUCKER (2003b) für die überbetriebliche Analyse der Tiergesundheit nutzbar gemacht werden. Voraussetzung ist die Standardisierung der Diagnosen durch die Einführung eines einheitlichen Diagnoseschlüssels. Diese Forderung ist in Herde-W/ZMS realisiert. Hier steht ein sehr umfangreicher zentraler Diagnosenkatalog zur Verfügung, aus welchem Diagnosen mit dem zugehörigen Diagnoseschlüssel in eine betriebliche Liste übernommen werden können. Die Diagnosen können nach eigenen Vorstellungen des Benutzers umbenannt oder erweitert werden. Die Verbindung zu den vorgegeben Diagnoseschlüsseln bleibt dennoch erhalten. Durch die Übernahme der Diagnosen in einen betrieblichen Katalog wird die Übersichtlichkeit verbessert.

InterHerd bietet entsprechende Ansätze, jedoch sind die Erkrankungen nicht in einem separaten Katalog aufgeführt, sondern werden zusammen mit allen übrigen Maßnahmen angezeigt. Die Diagnosen können hier durch die Untergliederung in Ergebnisse und Kategorien sehr detailliert festgelegt werden. Eine sinnvolle Gestaltung des Diagnosenkatalogs erfordert jedoch eine intensive Vorbereitung von Seiten des Benutzers. Ein Mindestmaß an Einheitlichkeit in den Diagnosen bleibt durch die übergeordneten unveränderlichen Ereignistypen erhalten. Eine weitergehende Standardisierung wäre für diesen Diagnosenkatalog denkbar, ginge aber zu Lasten der flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten.

In KW-Superkuh ist jede Diagnose vom Benutzer zu definieren. Eine Untergliederung in Über- und Unterkategorien ist nicht vorgesehen, wodurch die Diagnosen meist wenig konkret gehalten werden. Es fehlt in diesem Programm ein Ansatz zur Etablierung eines genormten Diagnosenkatalogs.

Bovi-Concept stellt Diagnosen aus einem ebenfalls sehr umfassenden Diagnosenkatalog zur Auswahl. Diese können benutzerspezifisch umbenannt und selektiert werden. Ein Hinzufügen zusätzlicher Diagnosen ist allerdings nicht möglich.

Nach Ansicht der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) nimmt die Berechnung der Inzidenz in der Analyse von Erkrankungen eine vorrangige Position ein. Sie beschreibt die „Anzahl neuer Krankheitsfälle in einer Population in einem festgelegten Zeitraum“. Diese Definition deckt sich mit der von WIESNER und RIBBECK (2000) angegebenen. Bovi-Concept wertet die gestellten Diagnosen im Bereich der Eutergesundheit nach diesen Vorgaben aus. Für die übrigen Diagnosen wird die Inzidenz nicht als Zahlenwert angeführt. InterHerd hingegen bezieht sich bei der Berechnung der Inzidenz auf die Zeit, in der ein Tier dem Risiko einer Erkrankung ausgesetzt war. Dadurch soll die Vergleichbarkeit zwischen Herden unterschiedlicher Größe gewährleistet werden. Die auf diese Weise erhaltenen Werte sind meist weit aus höher, als bei der konventionell berechneten Inzidenzrate. Sollen Fehlinterpretationen aufgrund unterschiedlicher Berechnungsweisen vermieden werden, muss eine einheitliche Definition und Nutzung der Inzidenzrate angestrebt werden. Herde-W und KW-Superkuh sehen keine Berechnung der Krankheits-Inzidenz vor. Die Aussagekraft bezüglich der Herdengesundheit ist dadurch eingeschränkt.

Den Forderungen der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) entsprechend listen alle vier Programme die Abgänge über einen Zeitraum unter Angabe der Abgangsursachen auf. InterHerd berechnet für die Abgangsereignisse zusätzlich die Inzidenzen, welche eine Beurteilung der Abgangshäufigkeit zulassen und damit zur Erhöhung der Aussagekraft beitragen. KW-Superkuh bietet standardisierte Abgangsarten zur Auswahl an. Diese Standardisierung ist in Hinblick auf die Meldepflicht für Tierbewegungen im Bestand an übergeordnete Datenbanken sinnvoll, da letztere bei der Übernahme von Abgangsmeldungen ebenfalls nur genormte Abgangsarten akzeptieren.

Weiterhin wird die Ermittlung der Erfolgsrate unterschiedlicher Behandlungsarten für einzelne Krankheitskategorien als notwendig erachtet (AG RINDERBESTANDSBETREUUNG 1992). In keinem der betrachteten Programme sind jedoch Dokumentation und Auswertung von Erfolgskontrollen vorgesehen.

Im Zuge der Analyse von Erkrankungen sollen nach Meinung der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) auch durch Erkrankungen entstandene Leistungseinbußen und Kosten ermittelt werden. Herde-W berechnet den durch Minderung der Milchleistung entstandenen finanziellen Verlust, allerdings nur für Mastitiden. Die Minderleistung wird auf Herdenbasis in Abhängigkeit vom monatlichen Zell-

gehalt der Einzeltiere berechnet. Grundlage ist ein für bestimmte Zellzahlbereiche geschätzter pauschaler Milchrückgang. Um jedoch eine möglichst exakte Verlustrechnung zu erstellen, muss eine Bewertung der Situation des Einzeltiers erfolgen (WALTER 1993). Zudem berücksichtigt diese Verlustschätzung nur Tiere mit einer Zellzahl über 200.000/ml, obwohl der größte Anteil des Verlusts unterhalb dieses Zellzahl-niveaus stattfindet (HAMANN und FEHLING 2004). Die Aussagekraft der in Herde-W angestellten Rechnung ist damit eingeschränkt. Kosten durch tierärztliche Behandlungen werden in allen Programmen außer in Bovi-Concept ausgewertet. Dabei wird ein Überblick über den monetären Behandlungsaufwand geschaffen; eine Bewertung der durch Erkrankungen aufgetretenen Gesamtverluste ist auf diese Weise nicht zu erreichen (WALTER 1993).

#### **5.1.4 Eutergesundheit**

Für die Beurteilung der Eutergesundheit eignen sich nach Angaben von DE KRUIF et al. (1998) die Zellzahl in der Tankmilch als auch im Tagesgemelk sowie die Berechnung der Mastitisinzidenz.

Die monatlich im Zuge der Milchleistungskontrollen ermittelten Zellzahlen werden in allen Programmen umfassend ausgewertet. Herauszuheben ist die Analyse mittels der Zellzahl-Kontingenztafel in Bovi-Concept, welche auf einfache und übersichtliche Art bei der Identifizierung von Tieren mit Langzeitproblemen hilft. Nur InterHerd beinhaltet keinen direkten Zugriff auf die Gruppe von Tieren, die Zellzahl-Grenzwerte überschritten haben.

Die Zellzahlen der Anlieferungsmilch werden in Bovi-Concept den aufgrund der Milchkontrollergebnisse theoretisch zu erwartenden Zellzahlen gegenübergestellt. Die Darstellung hilft bei der Identifizierung von Problemtieren und besitzt dadurch diagnostischen Wert. In der Aussagekraft vergleichbar ist die Auswertung der Tankmilchzellzahl in Herde-W, in der Tiere mit Überschreitung von Signalwerten herausgestellt werden. InterHerd stellt die in der Anlieferungsmilch gemessene Zellzahl dem für das entsprechende Datum vorausberechneten Zellgehalt gegenüber. Diese Darstellung unterstützt die Überwachung der Eutergesundheit in der Herde; eine Identifizierung von Einzeltieren mit erhöhter Zellzahl ist daraus nicht möglich. KW-Superkuh hingegen bringt eine bloße Auflistung der Zellgehalte aus der Tankmilch.

Die AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) fordert in ihrem Pflichtenheft eine Auswertung von Milchinhaltstoffen, Milchmenge und Zellzahl, getrennt für eutergesunde und für euterkrankte Tiere. Dieser Forderung kommt in der vorliegenden Untersuchung ausschließlich Bovi-Concept nach. Hier ist ein gesonderter Programmpunkt für den Bereich der Eutergesundheit eingerichtet. Bovi-Concept übertrifft im Umfang der Analysen, abgesehen von den für die Eutergesundheit relevanten Zellzahl-Analysen, die übrigen Programme. Genannt sei z.B. die Mastitisabhängigkeit von der Jahreszeit, dem Laktationsstadium etc. Zudem ist Bovi-Concept neben InterHerd die einzige Software, die die Inzidenz für Mastitiden berechnet und dabei einzelne Euterviertel berücksichtigt. Die Berechnung erfolgt jedoch nur für vorgegebene Mastitisformen oder Eutererkrankungen, während InterHerd alle Erkrankungen bzw. Ereignisse analysiert, die vom Benutzer im Vorfeld definiert wurden.

Als einziges Programm wertet Herde-W/ZMS einen niedrigen Laktosegehalt der Milch als Zeichen für eine gestörte Eutergesundheit. Der Einfluss von euterpathogenen Erregern auf die Höhe des Laktosespiegels ist umstritten. Er variiert in Abhängigkeit von Rasse, Alter, Laktationsstadium und Testmonat. Der Laktosegehalt der Milch ist damit nicht als Indikator für infektiöse Eutererkrankungen geeignet (MAYER 1978, KRAMER et al. 1980).

Daten bezüglich Melktechnik und -hygiene oder Euterformen unterstützen die Ursachensuche bei Mastitisproblemen und sollten einer Dokumentation zugeführt werden (AG RINDERBESTANDSBETREUUNG 1992). Entsprechende Eingabemasken sind in den betrachteten Programmen jedoch nicht vorgesehen.

Das Trockenstellen kann in allen vier Programmen, routinemäßige Euteruntersuchungen können nur in InterHerd und Bovi-Concept terminiert werden.

### **5.1.5 Fütterung**

Eine bedarfsgerechte Fütterung ist wesentliche Voraussetzung zur Erhaltung einer guten Fruchtbarkeits- und Gesundheitslage in einer Milchherde und fällt damit in den Zuständigkeitsbereich des herdenbetreuenden Tierarztes. Computer können bei der bedarfsgerechten Rationsgestaltung, der Kontrolle der Futteraufnahme (Krafftutterstation, Trogwaagen) und der Kontrolle des Gesundheits- und Versorgungsstatus der Tiere eingesetzt werden (BARTLETT 1986, DE KRUIF et al. 1998).

Die Rationsgestaltung wird in der vorliegenden Untersuchung nur von Herde-W/ZMS und KW-Superkuh unterstützt. Beide Programme beziehen sich bei der Berechnung, wie von der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) empfohlen, auf DLG-Futterwerttabellen.

Die berechnete und den Tieren angebotene Ration entspricht nicht der Futtermenge und –zusammensetzung, die von den Tieren letztendlich aufgenommen wird. Die Überprüfung des Versorgungsgrads der Tiere mit Energie und Nährstoffen wird deshalb anhand von Parametern in Blut, Milch, Harn und Speichel beurteilt. Die betrachteten Computerprogramme werten ausschließlich Milchinhaltsstoffe aus. Die verwendeten Daten entstammen den, in vierwöchigen Abständen durchgeführten, Milchleistungsprüfungen. DIRKSEN et al. (1997) erachten die Analyse von Milchinhaltsstoffen bezüglich der Stoffwechselgesundheit nur dann als aussagekräftig, wenn sie auf wöchentlichen Milchmessungen basieren. Weiterhin wäre es wünschenswert, wenn die Programme in den einzelnen Auswertungen die Ergebnisse mehrerer Milchkontrollen berücksichtigen würden. Eine Aussage bezüglich der Häufung bestimmter Versorgungslagen in einzelnen Laktationsabschnitten kann nach Ansicht von DIRKSEN et al. (1997) nicht auf Basis einer einzelnen Milchkontrolle getroffen werden. Bovi-Concept erlaubt für alle Parameter die Gegenüberstellung der Ergebnisse zweier Milchleistungsprüfungen oder der Milchkontrollergebnisse über einen definierten Zeitraum.

Die Aussagekraft von Milchparametern in Bezug auf die Stoffwechselsituation des Einzeltiers und der Herde variiert je nach Parameter. Der prozentuale Eiweißgehalt, bezogen auf die Tagesmilchmenge, schwankt in Abhängigkeit von äußeren Einflüssen, wie Kalbungen oder Veränderung der Bestandsgröße (SPOHR et al. 1993). HEUER et al. (1996) empfehlen die Auswertung des Eiweißgehalts der Milch in Abhängigkeit von Milchfettgehalt und Laktationsstadium vorzunehmen. Dieser Forderung kommen Herde-W und KW–Superkuh nach, indem sie den prozentualen Eiweißgehalt gegen Fett (%) auftragen, und die Auswertung auf Tiere definierter Laktationsstadien beziehen.

Der prozentuale Fettgehalt, bezogen auf die Tagesmilchmenge, kann wie der Eiweißgehalt stark von außen beeinflusst sein. Hervorzuheben ist dabei die Abhängigkeit von der Rasse, welche jedoch in keinem der betrachteten Programme, wie von der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) gefordert, in die Festlegung von

Grenzwerten Eingang findet. Niedrige Milchfettgehalte zeugen von einem Rohfaser-mangel. Die Aussagekraft eines erhöhten Milchfettgehalts bezüglich der Energiever-sorgung wird von derjenigen des Fett/Eiweiß-Quotienten übertroffen (DE KRUIF et al. 1998). In allen Programmen, außer in Herde-W, werden beide Parameter parallel ausgewertet. Damit ist für die Beurteilung der Energie- und Rohfaserversorgung eine solide Basis geschaffen. Herde-W berücksichtigt keinen der beiden Parameter, son- dern bewertet die Versorgungslage anhand des Fettgehalts in Abhängigkeit des Ei- weißgehalts. Ketosegefährdete Kühe werden hierbei nicht immer zweifelsfrei er- kannt, da der Fettgehalt im Falle einer Lipomobilisation bei gleichzeitigem Rohfaser- mangel im Normalbereich liegen kann.

In Untersuchungen von HAGERT (1991) konnte eine Energie- und/oder Eiweißman- gelversorgung der Tiere anhand der Höhe des Eiweiß- und Harnstoffgehalts nur in 50% der Fälle richtig eingeschätzt werden. Die alleinige Bestimmung des Harnstoff- gehalts der Milch eignet sich nach Angaben von DIRKSEN et al. (1997) nur für die Suche nach schwerwiegenden Fütterungsfehlern. Diesbezügliche Auswertungen fin- den sich dennoch in allen betrachteten Programmen, mit Ausnahme von KW-Super- kuh. Deutlich aussagekräftiger ist die Bewertung des Harnstoffgehalts in Abhängig- keit vom Eiweißgehalt (NELSON 1996, DE KRUIF et al. 1998). Hieraus lassen sich Bewertungsgruppen hinsichtlich der Energie- und/oder Eiweißversorgung erstellen (DE KRUIF et al. 1998). Das Eiweiß/Harnstoff-Verhältnis kommt in allen vier Pro- grammen zur Auswertung, die Zuteilung der berücksichtigten Tiere auf Versorgungs- klassen erfolgt nur in Herde-W und KW-Superkuh.

Die Auswertungen der Milchkontroll-Ergebnisse in Bezug auf die Stoffwechselge- sundheit der Tiere sind in Herde-W/ZMS und KW-Superkuh sehr ausführlich, wobei die Aussagekraft der durchgeführten Auswertungen differiert. Herde-W verschafft durch die Verteilung der Tiere auf eine Feldertafel mit vorgegebenen Versorgungs- klassen einen schnellen Überblick über die Herdensituation. Die Bewertung für das Einzeltier innerhalb dieser Darstellung darf aber nicht uneingeschränkt übernommen werden, da die Stoffwechselsituation auch sekundär verändert sein kann.

InterHerd bringt die Analyse der Milchinhaltsstoffe in keinen konkreten Zusammen- hang mit der Stoffwechselgesundheit. Die Interpretation obliegt allein dem Benutzer, der hierfür über entsprechendes Fachwissen verfügen muss. Wenig sinnvoll er- scheint die Auswahl der einander gegenüberzustellenden Milchparameter. Demnach

können zwei identische Indikatoren, wie z.B. Fett (kg) gegeneinander aufgetragen werden.

In Bovi-Concept finden sich Analysen, die über diejenigen der anderen Programme hinausgehen. So gibt die Verlagerung der Schnittpunkte der Eiweiß-Regressionsgerade mit einer Eiweiß-Referenzlinie Auskunft bezüglich der Veränderung der energetischen Leistungsfähigkeit der Fütterung (SPOHR und WIESNER 1991). Diese Analyse besitzt, ebenso wie der zeitliche Verlauf des Fett/Eiweiß-Quotienten bei einer Referenzmilchmenge von 35 kg, eine gute Aussagekraft bezüglich der Änderung von Milchinhaltstoffen, erfordert jedoch ein tiefergehendes Verständnis für ernährungsphysiologische Vorgänge.

Um eine den Ansprüchen der Praxis genügende Überwachung der Fütterung zu erzielen, ist nach Angaben von DE KRUIF et al. (1998) zusätzlich zur Auswertung der Milchinhaltstoffe auch die Dokumentation und Auswertung von Daten bezüglich der Körperkondition notwendig. Die Möglichkeit dazu ist in allen Programmen mit Ausnahme von KW-Superkuh gegeben.

### **5.1.6 Kälber**

Keines der untersuchten Programme verfügt über ein separates Modul für die Auswertung von Kälber- und Jungtierdaten. Die entsprechenden Auswertungen finden sich verteilt auf verschiedene Programmteile.

Für die Beurteilung der Jungtieraufzucht zu berechnende Parameter sind nach Angaben der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) die Zahl der in einem Analyszeitraum geborenen Kälber, Morbiditäts- und Mortalitätsrate, krankheitsbedingte Kosten und die durchschnittliche tägliche Zunahme an Körpergewicht und Brustumfang.

Von den geforderten Auswertungen findet sich in allen Programmen die Ermittlung der täglichen Zunahmen an Körpergewicht. InterHerd berechnet zusätzlich Wachstumskurven, anhand derer der Zeitpunkt des Erreichens eines Zielgewichts vorausbestimmt wird. Minderzunahmen durch Krankheit oder Streß sind dabei nicht einkalkuliert, wodurch die Aussagekraft der Vorausberechnung eingeschränkt wird. Bovi-Concept wertet als einziges Programm auch den Brustumfang aus. Die Analyse der Kälberkrankheiten beschränkt sich in Herde-W und KW-Superkuh auf Auflistungen

erkrankter Einzeltiere oder gestellter Diagnosen. InterHerd und Bovi-Concept berechnen die Inzidenz, jedoch nicht wie von den Mitgliedern der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) gefordert unter Berücksichtigung des Alters, der Abstammung und der Laktationsnummer des Muttertiers.

Der Umfang der Auswertungen im Kontrollbereich „Kälber“ ist in Bovi-Concept vergleichsweise am ausführlichsten. Generell ist aber für alle Programme eine Ausweitung der Analysen für diesen Kontrollbereich wünschenswert. Die entsprechenden Daten und Auswertungen sollten aus Gründen der verbesserten Übersichtlichkeit und Handhabung in einem separaten Programmteil bzw. Modul zugänglich gemacht werden.

## **5.2 Relevanz der Auswertungen für ein VHC-System im Rahmen der ITB**

Die Integrierte Bestandsbetreuung folgt einem strategischen Grundprinzip.

### **5.2.1 Status quo-Festsetzung**

Zu Beginn der Betreuungstätigkeit in einem Bestand wird der Status quo in verschiedenen Kontrollbereichen erhoben und zur Festsetzung von Betriebszielen verwendet (DE KRUIF et al. 1998). Auch im weiteren Verlauf der Bestandsbetreuung sind regelmäßige Status quo-Erhebungen notwendig, um die jeweilige Ist-Situation den Sollwerten gegenüberstellen zu können. Entsprechende Auswertungen der aktuellen Daten müssen in jedem Programm vom Benutzer angewählt werden, d.h. Abweichungen können nur erkannt werden, wenn die entsprechenden Analysen vom Benutzer initiiert wurden. Für die Status quo-Erhebungen wäre eine ständig im Hintergrund ablaufende Analyse der aussagekräftigsten Indikatoren je Kontrollbereich sinnvoll. Abweichungen können frühzeitig erkannt und nicht übersehen werden.

Würden die Programme die regelmäßig erhobenen Status-quo speichern, könnte nicht nur wie bisher die zeitliche Entwicklung einzelner Parameterwerte, sondern auch der Verlauf der Abweichungen zwischen Soll- und Istwert nachvollzogen werden. Bisher wird dies von keinem der untersuchten Programme automatisch durchgeführt.

## 5.2.2 Definition von Zielen

Werden für Leistungs-, Gesundheits- und Wirtschaftlichkeitsparameter Zielwerte festgelegt, so kann in Gegenüberstellung mit dem Status quo die Entwicklung in Richtung auf das Ziel beurteilt werden (BRAND und GUARD 1996). Auch zur Optimierung der Prozess- und Produktqualität ist es nötig, den Istwert von Indikatoren mit den für sie festgelegten Sollwerten zu vergleichen (MANSFELD 2001).

In den untersuchten Programmen können Zielwerte in unterschiedlichem Umfang benutzerspezifisch festgelegt werden. Dies betrifft vor allem Reproduktionsparameter oder Milchinhaltstoffe sowie Zellzahlen. Diese Sollwerte sind in den entsprechenden Darstellungen als Zahlenwert angegeben oder als Grenzlinien in Grafiken kenntlich gemacht. Der Benutzer hat die Bedeutung der Abweichungen selbst abzuschätzen. Von Vorteil wäre es, wenn die Programme die Abweichungen zwischen Soll- und Istwert quantifizieren und dem Benutzer mit dem Hinweis auf sich ergebende weiterführende Kontrollmaßnahmen anzeigen würden. Einen Ansatz hierfür bietet InterHerd, indem es in Säulendiagrammen zur Darstellung von Fruchtbarkeitsparametern die Abweichung zwischen Ist- und Sollwert als 95% Confidence Limit angibt. Voraussetzung für die Beurteilung der Ist-Situation ist, dass in den Programmen für alle relevanten Kontrollbereiche sinnvolle Indikatoren festgelegt werden. Für den Bereich der Erkrankungen sollten z.B. Inzidenzsollwerte definiert werden. Allerdings muss dazu die Inzidenzberechnung erst in alle Programme integriert und auf eine einheitliche Basis gestellt werden. Auf die Unterschiede in der Berechnung der Inzidenz zwischen InterHerd und Bovi-Concept wurde bereits hingewiesen.

## 5.2.3 Erarbeiten einer Strategie und deren Umsetzung

In Hinsicht auf die Erreichung der gesetzten Zielwerte erarbeiten Tierarzt und Betriebsleiter eine gemeinsame Strategie, deren Umsetzung in einem Arbeitsplan festgeschrieben ist (DE KRUIF et al. 1998). Die Organisation der auszuführenden Tätigkeiten wird durch die Erstellung von Aktionslisten in den Programmen unterstützt (SCHNEIDER und MANSFELD 1989, METZNER et al. 1992). In den Aktionslisten der untersuchten Programme werden in erster Linie Tiere aufgeführt, für die Reproduktionsmaßnahmen, wie z.B. Trächtigkeitsuntersuchungen oder Brunstkontrollen

geplant sind. Sinnvoll wäre eine automatische Übernahme von Tieren in die Aktionsliste, die definierte Kriterien außerhalb des Reproduktionsbereichs erfüllen, welche sie als Problemtiere ausweisen. Ansätze dazu bieten Bovi-Concept und InterHerd. Diese rufen Tiere in Abhängigkeit von einer gestellten Diagnose oder einer durchgeführten Behandlung selbständig zur Nachkontrolle auf. InterHerd bietet darüber hinaus die Möglichkeit den Status „Problemtier“ durch den Benutzer definieren zu lassen. Es trägt damit zur Ursachensuche im Falle von Ist/Soll-Abweichungen bei.

#### **5.2.4 Entscheidungsfindung**

Die Umsetzung und der Erfolg eines Qualitätsmanagementsystems sind untrennbar an eine exakte Dokumentation gebunden. Umgekehrt bedingt die bloße Dokumentation von Daten nicht automatisch eine Verbesserung der Prozess- und Produktqualität (MANSFELD 2001). Erst die konsequente Auswertung der Daten und das Ergreifen von Maßnahmen entsprechend den Auswertungsergebnissen sichert den Erfolg einer ITB (AG RINDERBESTANDSBETREUUNG 1992). Die Überwachung, Beurteilung und Interpretation von Datenmaterial bilden die Grundlage für die Entscheidungsfindung in der Bestandsbetreuung (STEIN 1986).

Die Intensität der Überwachung von Indikatoren ist an die Gegebenheiten des Betriebs anzupassen. Es soll nicht „alles Kontrollierbare, sondern das für die Qualitätssicherung Erforderliche“ kontrolliert werden (MANSFELD 2001). Die untersuchten Programme sind in dieser Hinsicht nicht sehr weitgehend spezifiziert. Sie bieten in den verschiedenen Kontrollbereichen eine Fülle von Auswertungen an, deren Aussagekraft hinsichtlich konkreter Fragestellungen sicher nicht angezweifelt werden kann. Der Benutzer hat sich jedoch durch eine Schwemme von Aussagen zu arbeiten und diese selbst zu gewichten. Erschwert wird diese Arbeit dadurch, dass in manchen Programmen, wie z.B. in Herde-W, für ein und denselben Parameter mehrere unterschiedliche Auswertungen existieren. Dies erfordert einen erheblichen Zeitaufwand in der Interpretation der Ergebnisse (DE KRUIF und OPSOMER 2002). Auch verleitet es den bestandsbetreuenden Tierarzt dazu, nur eine individuell abgesteckte Auswahl an Auswertungen zu betrachten und dadurch wesentliche Entwicklungen zu übersehen.

Den Forderungen von MANSFELD (2001) folgend, sollte zunächst für jeden Kontrollbereich eine geringe Anzahl von sensiblen und aussagekräftigen Indikatoren bestimmt werden, die regelmäßig überprüft werden. Diese Vorgehensweise kann in Herden-Computerprogrammen in der Weise umgesetzt werden, als sich in der Routinearbeit für jeden Kontrollbereich nur ein Fenster mit einer eingeschränkten Zahl an spezifischen Indikatoren öffnet. Erst wenn sich hier Abweichungen ergeben, werden im Sinne der Intensitätspyramide weitere Analysen angestrengt. Damit wird das Kontrollgeschehen kostengünstig und zeitsparend gestaltet. Ansätze hierfür bietet InterHerd, welches in der „Übersicht Leistungsindikatoren“ für die Kontrollbereiche „Reproduktion“, „Milchleistung“ und „Kälberaufzucht“ nur eine Auswahl an Parametern berechnet. Allerdings handelt es sich um retrospektive Auswertungen, die keine Aussage zum Status quo erlauben. Eine Arbeitsgruppe an der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik in München befasst sich derzeit mit der Erarbeitung spezifischer Indikatoren für jeden Kontrollbereich.

Sind Abweichungen aufgetreten, wird die Kontrollintensität in den entsprechenden Kontrollbereichen stufenweise erhöht, um die Ursachen für die Abweichungen aufzudecken. Die Festlegung von Intensitätsstufen und damit verbundener Auswertungen und Maßnahmen ist bisher in keinem der vier Programme verankert.

In Hinblick auf die Ursachensuche bietet Herde-W eine, in den anderen Programmen nicht enthaltene, Hilfsfunktion an. Für den Bereich der Stoffwechselgesundheit ordnet es Tiere unterschiedlichen Bewertungsklassen, wie z.B. „Strukturmangel“ zu und gibt für jede Klasse mögliche Entstehungsursachen, wie „strukturarmes Futter“ oder „nicht pansengerechter Krafftuttereinsatz“ an. Weiterhin schlägt es Maßnahmen zur weiteren Abklärung, wie „Futteraufnahme, Futterration oder Futterqualität prüfen“, vor. Derartige Hinweise können als Gedächtnisstütze wertvoll sein, müssen aber übersichtlich gehalten und fachlich fundiert sein.

## **5.3 Praktikabilität der Programme**

### **5.3.1 Aktionslisten**

Aktionslisten für den Tierarzt weisen Tiere mit geplanten Untersuchungen, Behandlungen oder Maßnahmen aus und erleichtern die Befunddokumentation. Die Fähigkeit eines Herden-Computerprogramms zur Erstellung derartiger Listen wird allgemein als notwendig angesehen. Mit Hilfe der im Programm gespeicherten Daten können auch Arbeitslisten für den Landwirt, mit Vorschlägen bezüglich anstehender Tätigkeiten ausgegeben werden (MANSFELD und GRUNERT 1990, PFLUG 1991, EWY et al. 1991, METZNER et al. 1992, AG RINDERBESTANDSBETREUUNG 1992, DE KRUIF et al. 1998).

Die Erstellung von Aktionslisten ist in allen vier untersuchten Programmen grundsätzlich möglich. Unterschiede bestehen hinsichtlich des Umfangs der berücksichtigten Aktionen und damit der Nutzbarkeit durch Tierarzt und Landwirt. In erster Linie auf die Belange des Landwirts zugeschnitten sind die in Herde-W und KW-Superkuh ausgegebenen Listen. Die Aktionsliste in KW-Superkuh kann durch beliebige Zusatzinformationen zu den aufgelisteten Tieren erweitert werden. Der Informationsgehalt der Liste steigt dadurch, gleichzeitig wird aber die Übersichtlichkeit eingeschränkt. Als vorteilhaft wäre diesbezüglich die Ausgabe der Zusatzinformationen in einer gesonderten Liste anzusehen (AG RINDERBESTANDSBETREUUNG 1992, METZNER et al. 1992). Die von Herde-W ausgegebene Aktionsliste erhält eine teilweise Relevanz für den Tierarzt durch die Angabe von Impf- und Behandlungsterminen.

InterHerd und Bovi-Concept geben Aktionslisten getrennt für Landwirt und Tierarzt aus. In beiden Programmen kann der Umfang der ausgegebenen Listen durch Auswahl von Ereigniskategorien variiert werden. In der Veränderbarkeit des Umfangs von Zusatzinformationen erweist sich InterHerd als flexibler, wohingegen in Bovi-Concept durch Ausgabe einer separaten Zusatzinformationenliste die Übersichtlichkeit der Aktionsliste optimiert ist. Für die Routinetätigkeit des Tierarztes in der Bestandsbetreuung sind die Listen als ausreichend zu beurteilen.

Grundsätzlich negativ ist allen Programmen anzulasten, dass die in den Aktionslisten zum Aufruf kommenden Ereignisse und Maßnahmen programmintern vorgegeben sind. In InterHerd müssen diese im Vorfeld durch den Benutzer definiert werden, wodurch dieses Programm hinsichtlich des Inhalts die vergleichsweise größte Flexibilität erreicht.

InterHerd ist in der Erstellung von Aktionslisten den anderen Programmen in einem weiteren Punkt überlegen. Es kontrolliert automatisch die aufgelisteten Daten, indem es sie mit denjenigen der Landwirtliste abgleicht und vergessene Betriebsleiteraktionen in die Tierarztliste übernimmt.

### **5.3.2 Kosten-Nutzen-Analysen**

Der Vergleich der Kosten mit dem Nutzen bezieht sich nicht ausschließlich auf monetäre Aspekte, sondern schließt auch nicht monetäre Leistungen und Nutzenaspekte mit ein (DE KRUIF et al. 1998). Bei Kosten-Nutzen-Analysen handelt es sich nach Walter (1993) um „volkswirtschaftliche Überlegungen, die über die Bewertung von Erkrankungen, Quantifizierung der einzelbetrieblichen Kosten und Gewinnentgänge hinausgehen“. Die Berechnung des monetären Verlustes als Produkt aus Deckungsbeitrag je kg Milch und der entgangenen Milchmenge, wie es in Herde-W durchgeführt wird, ist streng betriebswirtschaftlich betrachtet nicht ausreichend. Vielmehr müssen die Individualität des jeweiligen Falles, die Ermittlung der Verlustursache und die Evaluation von Alternativen zur Verlustvermeidung berücksichtigt werden. Nach Ansicht der Mitglieder der AG RINDERBESTANDSBETREUUNG (1992) darf eine Kosten-Nutzen-Analyse nicht nur bereits geschehene Verlustereignisse analysieren, sondern muss in der Lage sein, den durch eine Erkrankung zu erwartenden Verlust im Voraus abzuschätzen. Die in InterHerd vorausberechneten Laktations- und Wachstumskurven stellen in dieser Hinsicht einen wichtigen Ansatz dar. Das Programm nutzt diese Vorausberechnungen jedoch nicht zur Abschätzung des infolge von Minderleistung zu erwartenden finanziellen Schadens.

Voraussetzung für die Erstellung aussagekräftiger Kosten-Nutzen-Rechnungen ist die Schaffung integrierter Kontroll- und Managementsysteme und die Nutzung der dabei anfallenden naturalen und monetären Daten auf Einzeltier- und Herdenbasis (AG RINDERBESTANDSBETREUUNG 1992, DE KRUIF et al. 1998). Gerade diese

Daten sind in den untersuchten Programmen nicht ausreichend dokumentiert. So macht z.B. keines der vier Programme Angaben zu den betrieblichen Kraft- und Grundfutterkosten. Die wirtschaftlichen Bewertungen beschränken sich vielmehr auf Aufstellungen der direkt erfassbaren Kosten und Einnahmen, wie z.B. Arzneimittelkosten und Erlöse aus Schlachtvieh. Eine ansatzweise wirtschaftliche Analyse bietet InterHerd, indem es über einen Zeitraum die an Einzeltieren aufgewendeten Kosten und erzielten Gewinne durch Milch und Zunahmen summiert. Generell werden Kosten-Nutzen-Analysen in den untersuchten Programmen nur retrospektiv unterstützt. Die Aussagekraft über die wirtschaftliche Betriebssituation und der Nutzen für das Treffen von wirtschaftlichen Entscheidungen sind ungenügend. Bovi-Concept verzichtet vollständig auf wirtschaftliche Auswertungen.

Einen Lösungsansatz bietet das mit InterHerd kompatible betriebswirtschaftliche Programm „InterProfit“. Dieses nutzt die in InterHerd erfassten Daten, um eine umfassende ökonomische Bewertung der betreuten Betriebe zu erstellen.

### **5.3.3 Schnittstellen**

Datensätze von deutschen Rechenzentren, wie den Landeskontrollverbänden, sind auf das ADIS/ADED-Dateiformat genormt. Alle vier untersuchten Programme unterstützen die entsprechende Standardschnittstelle und erlauben damit eine unkomplizierte Übernahme von Daten der genannten Organisationen. Vor allem in Zusammenhang mit der Etablierung von Kontrollsystemen im Sinne einer „gläsernen Produktion“ wird dieser schnelle und standardisierte Datenaustausch in Zukunft eine vorrangige Stellung einnehmen (MANSFELD 2001). Im Vorfeld der Untersuchung zeigte sich jedoch, dass im Ausland genutzte Herden-Computerprogramme keine Schnittstellen für das ADIS/ADED-Format vorsehen, obwohl es sich dabei um eine ISO-Norm handelt. Eine Ausweitung des Datenaustausches mit international entwickelten Computerprogrammen ist anzustreben.

Die landwirtschaftlichen Herden-Computerprogramme Herde-W und KW-Superkuh können Daten dieses Standardformats auch an die Rechenstellen abgeben und kommen damit den gesetzlichen Meldeverpflichtungen nach. Dieser Vorgang kann einfach und zeitsparend über Internet abgewickelt werden.

In den landwirtschaftlichen Betrieben werden verbreitet Herden-Computerprogramme zur Unterstützung des Herdenmanagements eingesetzt. Die hierbei erfassten Stamm- und Bewegungsdaten bezüglich Einzeltier und Herde können bei Vorhandensein entsprechender Schnittstellen durch die tierärztliche Software übernommen, und so für den bestandsbetreuenden Tierarzt nutzbar gemacht werden (AG RINDERBESTANDBETREUUNG 1992). Umgesetzt wird dieser Datenaustausch von InterHerd, welches eine Schnittstelle zu dem Landwirtprogramm „Herde“ unterstützt und von Bovi-Concept, welches zum Austausch von Daten mit dem kaum mehr genutzten „MIAS“ befähigt ist. Die Möglichkeiten zum Datenaustausch sind angesichts der Fülle an landwirtschaftlichen Herden-Computerprogrammen von Seiten der betrachteten Tierarztprogramme sehr eingeschränkt. Jedoch unterstützten auch Herde-W und KW-Superkuh keine Schnittstellen zu tierärztlicher Software.

Generell ist anzumerken, dass Bovi-Concept mit den heute gängigen Windowsanwendungen nicht kompatibel ist, da es für das Betriebssystem DOS programmiert wurde. Die Nutzung wird dadurch erheblich eingeschränkt.

#### **5.3.4 Erweiterungsfähigkeit und Integration in die tierärztliche Praxisverwaltung**

Die im Zuge der tierärztlichen Betreuungstätigkeit in einem Herden-Computerprogramm gespeicherten Daten können für Verwaltungsaufgaben in der tierärztlichen Praxis, wie z.B. Rechnungsstellung oder Apothekenverwaltung übernommen werden und ersparen so eine doppelte Dateneingabe (AG RINDERBESTANDBETREUUNG 1992). Herde-W und KW-Superkuh unterstützen derartige Leistungen nicht, da sie in erster Linie für die Nutzung durch einen landwirtschaftlichen Betriebsleiter konzipiert sind. InterHerd integriert sowohl die Rechnungsstellung als auch die Verwaltung von Medikamenten. Basis sind die in den betreuten Betrieben erfassten Behandlungsdaten. Für die vollständige Verwaltung und Organisation einer tierärztlichen Praxis sind diese Leistungen nicht ausreichend, da z.B. Einzelbehandlungen außerhalb der betreuten Bestände oder Daten von Kleintierpatienten nicht berücksichtigt werden. Eine Kopplung an eine entsprechende externe Praxisverwaltungs-Software ist hier über eine eigens dafür vorgesehene Schnittstelle möglich.

Bovi-Concept ist zum Datenaustausch mit drei verschiedenen Praxisverwaltungsprogrammen befähigt, die die Aufgaben der Medikamentenverwaltung und des Rechnungswesens übernehmen.

Herde-W verfügt über Programmerweiterungen in betriebsbezogene Bereiche wie Fütterung und Fruchtbarkeit, während die Erweiterungen in InterHerd vor allem überbetriebliche Ziele, wie z.B. die Schaffung einer zentralen Datenbank konkretisieren.

## **5.4 Die Berechnung der Fruchtbarkeitsparameter**

### **5.4.1 Umfang des verwendeten Datensatzes**

Der für die vorliegende Untersuchung verwendete Datensatz wurde als sogenannter „Erstdatensatz“ vom LKV Bayern übernommen. Dieser dient der Erstanlage eines Betriebs in Herden-Computerprogrammen.

Der Umfang des LKV-Datensatzes reicht nicht aus, um die Kapazität der Berechnung von Fruchtbarkeitsparametern in den Programmen vollständig auszuschöpfen. Retrospektiv lassen sich lediglich die ZKZ, bzw. in KW-Superkuh und Herde-W/ZMS auch die GZ auswerten. Beide Parameter haben jedoch bezüglich des Reproduktionsgeschehens nur eine geringe Aussagekraft (FERGUSON und GALLIGAN 1999).

Trotz des Nachtrags von Trächtigkeitsdiagnosen zeigten sich deutliche Unterschiede in den Auswertungsergebnissen auf LKV-Basis und auf Basis des erweiterten Datensatzes. So lag die mittlere retrospektive VZ für den Datensatz des LKV bei 17,6 Tagen und für den erweiterten Datensatz bei 10,4 Tagen.

Es bleibt festzuhalten, dass die Auswertungen von Reproduktionsdaten zu Beginn einer computergestützten Bestandsbetreuung vorsichtig zu interpretieren sind, falls sich die Bestandseröffnung im Programm allein auf die, von einem zentralen Rechenzentrum übermittelten Daten stützt. Günstig wäre von Seiten der Rechenzentren eine Ausweitung des Erstdatensatzes auf die Besamungsdaten zurückliegender Laktationen. Weiterhin könnten durch den Ausbau standardisierter Schnittstellen zu landwirtschaftlichen Herden-Computerprogrammen zusätzlich Daten, wie z.B. TU-Daten, zur Ergänzung des zentralen Datensatzes übernommen werden.

## 5.4.2 Berechnungsgrundlagen

Um von Computern errechnete Fruchtbarkeitskennzahlen richtig interpretieren zu können, müssen dem Benutzer die zugrunde liegenden Verarbeitungsvorschriften, die sogenannten Algorithmen und die Auswahlkriterien für die berücksichtigten Tierdaten bekannt sein (METZNER und MANSFELD 1992, MANSFELD 2003). In der Berechnung von Parametern, die definierte Zeitspannen im Reproduktionszyklus beschreiben, wie ZKZ, RZ und GZ resultieren die verwendeten Algorithmen einheitlich in der Erstellung des arithmetischen Mittelwerts. Die Berechnung des BI, des EBI, des EBE, der TI und der Brunsterkennungs- und Brunstnutzungsrate folgen den von MANSFELD et al. (1999) vorgeschlagenen Rechenregeln. Abweichende Berechnungsweisen treten lediglich für die TR und die NR auf. Damit herrscht hinsichtlich der Berechnungsformeln weitgehende Übereinstimmung zwischen den Programmen. Gravierende Unterschiede bestehen jedoch hinsichtlich der Tierauswahl und damit im Umfang der ausgewerteten Daten, speziell für die retrospektiv ausgewerteten Parameter. Retrospektive Fruchtbarkeitsparameter beschreiben ein definiertes Reproduktionsgeschehen innerhalb eines zurückliegenden Analysezeitraums (MANSFELD 2003). Demzufolge sind für retrospektive Analysen nur die Daten von Tieren relevant, die in dem betrachteten Zeitraum den zu beschreibenden Reproduktionsabschnitt durchlaufen haben. Im Falle der ZKZ wären dies Tiere, die im Analysezeitraum zweimal gekalbt haben. Um eine aussagekräftige Tierzahl auswerten zu können, müsste dieser Zeitraum aber sehr lang gewählt werden. Übereinstimmend werden diejenigen Tiere für die Berechnung der mittleren ZKZ ausgewählt, die im Analysezeitraum mindestens einmal gekalbt haben (HARMAN und McCLOSKEY 1986, METZNER und MANSFELD 1992, FEUCKER 2003a). Alle untersuchten Programme, mit Ausnahme von KW-Superkuh, das den Auswertungen keinen Analysezeitraum zugrundelegt, folgen dieser Vorgabe. HARMAN und McCLOSKEY (1986) schlagen vor, den Abstand der Kalbung im Analysezeitraum zur vorausgehenden Kalbung als ZKZ zu werten. METZNER und MANSFELD (1992) dagegen ziehen den Abstand zur nachfolgenden Kalbung für die Berechnung des Mittelwerts heran. Unter Annahme eines identischen Analysezeitraums kommen bei einer Auswertung nach METZNER und MANSFELD (1992) auch Tiere mit Erstkalbung im

Analysezeitraum zur Auswertung, wohingegen diese in der Berechnungsart nach HARMAN und McCLONSKEY (1986) unberücksichtigt bleiben.

Beide Vorgehensweisen bedingen in gleicher Weise eine „Unschärfe des Analysezeitraums“; das heißt es gehen u. a. Tiere in die Berechnung ein, die gerade noch innerhalb des Analysezeitraums gekalbt haben und deren ZKZ dementsprechend ein Reproduktionsgeschehen beschreibt, welches außerhalb des betrachteten Zeitraums liegt (METZNER und MANSFELD 1992). InterHerd und Herde-W/ZMS realisieren für die ZKZ in separaten Auswertungen beide beschriebenen Auswahlvarianten. Dadurch ergeben sich programmintern für identische Analysezeiträume unterschiedliche Ergebnisse, was aufgrund fehlender Hinweise auf die zugrunde liegenden Berechnungsweisen zu Verwirrung führen kann. In Bovi-Concept ist ausschließlich die nachfolgende Kalbung maßgeblich, so dass hier die Übersichtlichkeit der Auswertung erhalten bleibt.

Für die retrospektive RZ, VZ und die GZ gelten ähnliche Kriterien in der Tierauswahl. In allen Programmen ist zum einen die Kalbung im Analysezeitraum ausschlaggebend. Ausgehend davon wird, entsprechend des Vorschlags von METZNER und MANSFELD (1992), der Abstand zur nachfolgenden Erstbesamung oder Konzeption berechnet. Weiterhin führen Herde-W und InterHerd zusätzlich Analysen auf der Datengrundlage von Tieren aus, für die ein Parameterwert-bestimmendes Ereignis im Auswertungszeitraum registriert ist. So beschreiben auch HARMAN und McCLONSKEY (1986) die Auswertung der mittleren GZ ausgehend von den Tieren, die im Analysezeitraum konzipiert haben. Beide Auswahlmethoden sind wiederum mit dem Nachteil der Unschärfe verbunden und berücksichtigen nicht erfolglos gedeckte oder wegen Unfruchtbarkeit abgegangene Tiere (METZNER und MANSFELD 1992). Im Fall der Auswahl nach Kalbungen bezieht sich die Unschärfe auf ein, relativ zum Analysezeitraum gesehen, aktuelles Geschehen, während in der alternativen Auswahlmethode, z.B. im Fall einer Konzeption kurz nach Beginn des Analysezeitraums, ein vergleichsweise weit zurückliegendes Reproduktionsgeschehen beschrieben wird. Das Kriterium „Kalbung im Analysezeitraum“ ist für die Berechnung dieser Parameter demnach vorzuziehen.

Die besamungsbezogenen Parameter BI und EBE errechnen sich auf Basis der Tiere, für die innerhalb des Analysezeitraums mindestens eine Besamung bzw. eine Erstbesamung registriert ist (HARMAN und McCLONSKEY 1986, FETROW et al.

1990). Für den BI setzt nur Herde-W/ZMS das genannte Auswahlkriterium um. Allerdings muss einschränkend hinzugefügt werden, dass nicht nur, wie gefordert, die Besamungen im Analysezeitraum ausgewertet werden, sondern auch vorausgegangene Belegungen außerhalb davon. Damit liegt der hier errechnete BI gegenüber der in der Literatur beschriebenen Berechnungsweise stets höher und lässt im Vergleich eine, real nicht vorhandene, Konzeptionsschwäche vermuten. InterHerd berechnet den BI für Kühe und Färsen getrennt. Auswahlkriterium sind aber für beide Tiergruppen nicht die Besamungen, sondern für die Kühe eine Kalbung und für die Färsen das Geburtsdatum innerhalb des Analysezeitraums. Die zugehörigen Besamungen finden für die Färsen erst ca. 12-16 Monate nach Ablauf des Analysezeitraums statt. Der BI für Kühe bzw. für Färsen ist damit Ausdruck des Besamungserfolgs in unterschiedlichen Zeiträumen und demzufolge nicht für einen Vergleich des Konzeptionsgeschehens zwischen den Tiergruppen geeignet.

Die vorgeschlagenen Auswahlkriterien für den EBE werden in Herde-W/ZMS und InterHerd sowohl für Kühe als auch für Färsen befolgt. Bovi-Concept hingegen setzt für die Kühe eine Kalbung und für Färsen eine Erstbesamung im Analysezeitraum voraus. Für die Kühe werden damit auch Erstbesamungen ausgewertet, die außerhalb des betrachteten Zeitraums liegen. Die Werte beider Tiergruppen werden im herdenbasierten EBE vermengt. Dieser beschreibt damit nicht ausschließlich das Konzeptionsgeschehen im Analysezeitraum, sondern, je kürzer dieser gewählt wird, auch Konzeptionen außerhalb davon. Eine einheitliche Auswahl für alle Tiere nach dem Kriterium „Erstbesamung im Analysezeitraum“ würde eine präzisere Beurteilung des Konzeptionsgeschehens erlauben.

Die Auswahlkriterien für die Berechnung des EBE in Bovi-Concept gelten auch für den, ausschließlich in diesem Programm zur Auswertung kommenden, EBI. Die Berücksichtigung nicht nur der Erstbesamung sondern aller Besamungen in der Berechnung verzerrt den Analysezeitraum jedoch stärker, da die Belegungen von Problemtieren weit über den Betrachtungszeitraum hinausgehen können. Eine Vereinheitlichung der Auswahlkriterien für Kühe und Färsen entsprechend des Vorschlags für den EBE, würde für beide Tiergruppen eine vergleichbare Ausgangssituation schaffen.

Für den TI sind Tiere mit einer positiven Trächtigkeitsdiagnose im Analysezeitraum maßgeblich. Die Zahl sämtlicher Belegungen bei den tragenden Tieren wird in Rela-

tion zur Zahl tragender Tiere gesetzt (HARMAN und McCLONSKEY 1986, FETROW et al. 1990). Herde-W/ZMS und Bovi-Concept werten diesen Parameter aus und folgen dabei dem von MANSFELD et al. (1999) vorgeschlagenen Rechenweg. Die Tierausswahl allerdings gründet sich in Herde-W/ZMS auf Kühe und Färsen mit Belegungen im Analysezeitraum, während Bovi-Concept Kühe mit Kalbungen und Färsen mit Erstbesamungen im Analysezeitraum auswählt. Der TI ist ein Maß für die herdenbezogene Konzeptionsbereitschaft (FETROW et al. 1990). In Bovi-Concept verstreicht durch die Entscheidung für den Ausgangspunkt „Kalbung“ ein Großteil des Analysezeitraums, ohne dass überhaupt die Möglichkeit zur Konzeption bestanden hätte. Eine Beurteilung des Konzeptionsgeschehens im Analysezeitraum ist dadurch nur bedingt möglich. In Herde-W/ZMS findet sich zumindest ein einheitliches Auswahlverfahren für alle Tiere der Herde und es wird von dem Ereignis „Belegung“ ausgegangen, welches mit dem zu beurteilenden Ereignis „Konzeption“ kausal in Verbindung steht.

Für die TR existieren, wie in der Literaturübersicht bereits dargestellt, unterschiedliche Definitionen. Von den untersuchten Programmen wertet nur Herde-W die „Trächtigkeitsrate“ aus, während in InterHerd von einer „Konzeptionsrate“ gesprochen wird. Die Konzeptionsrate errechnet sich als Quotient aus der Zahl erfolgreicher Besamungen und der Zahl sämtlicher Besamungen. Für die Tierausswahl ist hierbei eine Besamung im Analysezeitraum maßgeblich (FETROW et al. 1990). InterHerd gestaltet die Auswertung der Konzeptionsraten weitgehend nach diesen Vorgaben. Die TR in Herde-W errechnet sich entsprechend dem Vorschlag von FEUCKER (2003a) als Quotient aus der Anzahl von Kühen mit Konzeption im Analysezeitraum und der Zahl der Belegungen in diesem Zeitraum. Die von MANSFELD et al. (1999) und HEUWIESER et al. (2002) vorgeschlagene Berechnung der TR als Produkt aus Brunsterkennungsrate und Besamungserfolg dividiert durch 100 wird von keinem der Programme umgesetzt.

Die bestehenden Differenzen in den Definitionen der TR als auch ihre bisher geringe Bedeutung in den Programmen sind als kritisch zu bewerten. Dies gilt umso mehr, als die TR in der Beurteilung der Fruchtbarkeitsleistung einer Herde zunehmend der ZKZ oder GZ vorgezogen wird. Die TR berücksichtigt im Gegensatz zu den letztgenannten Parametern auch die wegen Unfruchtbarkeit abgegangenen Tiere (FERGUSON und GALLIGAN 1999).

Die Non-Return-Rate wird in Herde-W und InterHerd ausgewertet, die Berechnungsarten differieren jedoch. Nach Ansicht von MANSFELD et al. (1999) ist dieser Parameter für die Beurteilung der Herdenfruchtbarkeit nicht geeignet und könnte demnach, ohne einen Informationsverlust einzugehen, in Herden-Computerprogrammen unberücksichtigt bleiben. Weitere retrospektive Parameter, wie Intervall Kalbung-letzte Belegung, Untergrenze Erstbelegung-erster Trächtigkeitstag oder Brunstnutzungsrate kommen nur in Bovi-Concept zur Auswertung und werden entsprechend der von MANSFELD et al. (1999) beschriebenen Vorgaben ermittelt.

Prospektive Parameter werden in erster Linie in Bovi-Concept ermittelt. Die Berechnung folgt den Empfehlungen von METZNER und MANSFELD (1992). Herde-W und auch KW-Superkuh werten mit Ausnahme der erwarteten ZKZ nur prospektive Parameter aus, die aktuell bereits realisiert, und damit konkret zu berechnen sind. Nach Ansicht von MANSFELD und HEUWIESER (2003) sind aber auch die Parameter von Bedeutung, die von der theoretischen Annahme einer Belegung oder Konzeption ausgehen und damit eine Einschätzung der Situation hinsichtlich der noch nicht belegten oder güsten Tiere bieten. Beispiele sind die minimale RZ oder die minimale VZ. Derartige Parameter sind nur in Bovi-Concept berücksichtigt und erlauben eine sehr detaillierte Analyse der Ist-Situation.

Herde-W berechnet die prospektiven Kennzahlen einmal auf Basis der sicher tragenden Tiere und in einer weiteren Auswertung unter zusätzlicher Einbeziehung der Tiere ohne bisherige Trächtigkeitsdiagnose. Diese Unterscheidung ist für die realisierte RZ sinnlos, da die Zeitspanne von Kalbung bis Erstbesamung nicht von einer Konzeption beeinflusst wird. Prospektive Parameter, mit Ausnahme der voraussichtlichen ZKZ, sollten immer ausgehend von den Tieren berechnet werden, die zum Analysezeitpunkt noch nicht tragend bestätigt sind, um Abweichungen von den Sollwerten frühestmöglich erkennen zu können (METZNER und MANSFELD 1992). Demnach ist auch die prospektive GZ in Herde-W nur bedingt aussagekräftig, da sie mit unter auch Daten bereits sicher tragender Tiere beinhaltet. Die Berechnung der voraussichtlichen ZKZ stützt sich dagegen auf z. T noch nicht sicher tragende und sogar auf „nicht tragend“ befundete Tiere und bietet damit nur eine sehr vage Vorausberechnung dieses Parameters.

Für die Graviditätsbestätigung wird in Herde-W/ZMS, abweichend von den anderen Programmen, eine positive TU und das Fehlen einer Folgebrunst innerhalb von 90

Tagen akzeptiert. In Berechnungen von Parametern, die an eine Aussage bezüglich des Trächtigkeitsstatus gebunden sind, werden folgedessen in Herde-W für einen Analysezeitraum mehr Tiere berücksichtigt als in den anderen Programmen. Allerdings sind diese zusätzlichen Tiere nicht zwangsläufig sicher tragend, da auch aus anderen Gründen als einer Trächtigkeit Brunstsymptome ausbleiben können. Auf diese Weise gehen im Schnitt 5-10% mehr Tiere in die Auswertung ein, als tatsächlich tragend sind (BERCHTOLD 1982). Diese Vorgehensweise schmälert zum einen die Vergleichbarkeit der Parameterwerte zwischen den Programmen, zum anderen beziehen sich die Ergebnisse nicht auf die realen Graviditätsverhältnisse in der Herde und ermöglichen so Fehlinterpretationen. Für den TI, den BI und den EBE akzeptieren HARMAN und McCLONSKEY (1986) sowie FETROW et al. (1990) eine ausbleibende Folgebrunst als Trächtigkeitsbestätigung, ziehen aber, falls vorhanden, eine rektale Trächtigkeitsdiagnose vor.

Die Berücksichtigung von Abortdaten bzw. von Daten, die durch einen Abort beeinflusst werden, ist zwischen den Programmen und z.T. auch programmintern unterschiedlich geregelt. In jedem Programm sind Grenzen festgelegt, nach denen abhängig von der Länge der verstrichenen Trächtigkeitsdauer eine Unterscheidung zwischen Abort und regulärer Kalbung getroffen wird. Diese Grenzwerte sind in etwa vergleichbar. Trotzdem sind die Auswirkungen eines Aborts auf die Auswertungen teilweise sehr unterschiedlich. So wird z.B. ein Abort nach bestätigter Trächtigkeit für die Berechnung der GZ in vier Programmen auf drei verschiedene Arten gehandhabt. In der Literatur finden sich zum Umgang mit Abortdaten nur wenige Anhaltspunkte. HARMAN und McCLONSKEY (1986) empfehlen für die Berechnung der Konzeptionsrate im Falle eines Aborts, die Belegungen der nächst vorausgehenden Gravidität in die Auswertung einzubeziehen. InterHerd als einziges Programm mit Berechnung dieses Parameters folgt diesen Vorgaben nicht.

Bezüglich der Berücksichtigung bereits abgegangener Tiere ist festzustellen, dass Daten dieser Tiere in retrospektiven Auswertungen generell Eingang finden, während sie in prospektiven Auswertungen nicht erfasst werden. Dieses Vorgehen deckt sich mit den Empfehlungen von FETROW et al. (1990) sowie METZNER und MANSFELD (1992). Eine Ausnahme bildet KW-Superkuh, welches für alle Auswertungen die Option eines Ein- oder Ausschlusses der Abgänge bietet.

Die Übersichtlichkeit über die vorgenommenen Auswertungen ist in Bovi-Concept vergleichsweise hoch, auch wenn dieses Programm den größten Umfang an Parametern auswertet. Pro Parameter und Tiergruppe wird hier jeweils nur eine Auswertung erstellt. Dagegen wird in InterHerd und vor allem in Herde-W/ZMS ein und derselbe Parameter für identische Tiergruppen mehrfach in unterschiedlichen Programmteilen berechnet. Programmintern werden dabei meist unterschiedliche Tierauswahl-Kriterien befolgt, welche aber zumindest innerhalb eines Menüpunkts gleich bleiben. Es wäre ausreichend, für jeden Parameter eine standardisierte Auswertung vorzunehmen; dies würde zur Erhöhung der Übersichtlichkeit und Erleichterung der Ergebnisbewertung beitragen.

Generell ist eine Vereinheitlichung bezüglich der Datenauswahl zwischen den Programmen, z.T. aber auch innerhalb dieser anzustreben. Zumindest sollten die unterschiedlichen Auswahlkriterien, nach denen in den jeweiligen Auswertungen verfahren wird in der Programmbeschreibung oder in einer Hilfefunktion ausgewiesen sein. Die große Variabilität im Umgang mit Abortdaten sowie abweichende Methoden in der Trächtigkeitsbestätigung sollten eingeschränkt und auf einen Standard festgelegt werden. Mit der Abgleichung der Berechnungsgrundlagen wird eine vereinheitlichte Interpretationsgrundlage geschaffen. Der überbetriebliche Vergleich von Kennzahlen gewinnt an Aussagekraft.

## **5.5 Plausibilitäts- und Fehlerkontrollen**

Die ständige Überprüfung der eingegebenen und abgespeicherten Daten auf Plausibilität und Fehler setzt den Grundstein für korrekte und aussagekräftige Analysen und Berechnungen (AG RINDERBESTANDSBETREUUNG 1992). Durch die Eingabe widersprüchlicher Daten bzw. das Entfernen plausibler Daten aus dem Datensatz wurde die Leistungsfähigkeit der Plausibilitäts- und Fehlerkontrollen der Programme getestet.

### **5.5.1 Hinzufügen nicht plausibler Daten**

Im Umgang mit eingegebenen widersprüchlichen Daten verhalten sich die Programme zum Teil sehr unterschiedlich.

Ein vollständiges Fehlen von Plausibilitätskontrollen wird in den Fällen evident, in denen nicht plausible Daten ohne Rückfrage eingegeben werden können und ohne weitere Fehlermeldung in Auswertungen einfließen. Fehlerhafte Daten können so über Jahre unbemerkt in einer Datenbank erhalten bleiben und eine stetige Verfälschung von Auswertungsergebnissen verursachen. Von den untersuchten Programmen lassen Herde-W, KW-Superkuh und InterHerd die Eingabe einer Belegung am Tag der Abkalbung ohne Fehlermeldung zu und berücksichtigen das betreffende Tier, ebenfalls ohne weitere Hinweise, mit einer RZ von null Tagen bzw. in Herde-W mit einem Tag in entsprechenden Analysen. Vor allem in kleinen Beständen können auf diese Weise die Herden-Mittelwerte verfälscht und die Herdensituation fehlinterpretiert werden. Für diese Programme ist eine Integration von Plausibilitätskontrollen bezüglich des genannten Fehlers unbedingt zu empfehlen, um eine Verschleppung inkonsistenter Daten zu vermeiden.

In anderen Fällen wird die Eingabe widersprüchlicher Daten ebenfalls ohne Rückfrage zugelassen, die betreffenden Daten gehen aber nicht in nachfolgende Auswertungen ein. Es findet eine programminterne Plausibilitätskontrolle statt, ohne dass der Benutzer auf mögliche Fehler aufmerksam wird. Diese Vorgehensweise findet sich z.B. in KW-Superkuh bei der Eingabe einer Belegung bei einem tragenden bzw. einem tragenden und trockenstehenden Tier. Hier wäre es sinnvoll, den Benutzer auf die Widersprüchlichkeit der Daten hinzuweisen und diesen über die Dateneingabe entscheiden zu lassen. Fehlerhafte Daten würden so größtenteils erst gar nicht eingegeben werden.

In einem weiteren Teil der Fälle wird die Eingabe nicht plausibler Daten nach Ausgabe einer Fehlermeldung grundsätzlich verweigert. Dies trifft in allen Programmen, mit Ausnahme von Bovi-Concept, für das Trockenstellen einer Färse bzw. in Herde-W und KW-Superkuh für eine Kalbung 30 Tage p.p. zu. Dem Benutzer sind keine Möglichkeiten gegeben, diese Schutzfunktion zu durchbrechen. Vertretbar erscheint diese Regelung für, aus physiologischer Sicht, absurde Daten, wie es in den genannten Beispielen der Fall ist. Grundsätzlich wäre es jedoch sinnvoll, die endgültige Entscheidung über eine Eingabe oder ein Verwerfen der Daten dem Benutzer zu überlassen.

In Ausnahmefällen kann es sinnvoll sein, zunächst unplausibel erscheinende Daten für die Eingabe und Auswertung zuzulassen. Im Beispiel der Besamung bei einem

tragenden Tier kann die Dateneingabe und Weiterverarbeitung akzeptiert werden, wenn der Datenübernahme eine Rückfrage bezüglich des aktuellen Trächtigkeitsstatus vorausgeschickt wird. Dies ist in allen Programmen mit Ausnahme von KW-Superkuh der Fall. Dadurch wird der Möglichkeit Platz eingeräumt, dass ein zunächst als tragend bestätigtes Tier nach einem unerkannten, und damit im Programm nicht gespeicherten, Abort wieder in Brunst kommt und besamt wird. Die Eingabe und weitere Auswertung der Besamung darf möglich sein, wenn das Tier nach Rückfrage als nicht tragend eingestuft wird.

Generell wäre es für den Umgang mit nicht plausiblen Daten wünschenswert, dass die Programme fehlerhafte Daten erkennen und dem Benutzer als solche anzeigen. Die Entscheidung über ein Abspeichern der Daten sollte, nach entsprechender Rückfrage von Seiten des Programms, beim Benutzer liegen. In KW-Superkuh fehlen derartige Rückfragen vergleichsweise häufig, wodurch sich fehlerhafte Daten unbenutzt im Datensatz manifestieren können. Bovi-Concept hingegen fordert in allen Fällen, mit Ausnahme des Trockenstellens einer Färse, eine doppelte Bestätigung der Dateneingabe durch den Benutzer und erreicht dadurch eine hohe Datensicherheit. Diese wird andererseits durch umständliche Vorgehensweisen bei der gewollten Löschung von Daten „erkauff“.

Wird die Eingabe widersprüchlicher Daten in Ausnahmefällen vom Benutzer gewünscht, sollte an die Bestätigung der Eingabe eine Entscheidung über die weitere Verwendung dieser Daten in Analysen geknüpft sein.

Einige Ausnahmen, die im Umgang mit nicht plausiblen Daten beobachtet wurden, sind hervorzuheben. So wird in Herde-W nach Eingabe einer Belegung bei einem tragenden Tier der positive Trächtigkeitsstatus beibehalten und die neueingegebene Besamung als Konzeptionereignis übernommen. Dieses Vorgehen muss als nicht korrekt bewertet werden. Das Tier geht z.B. mit einer verlängerten GZ in die Berechnung des Herdenmittelwerts ein und verfälscht dadurch das Ergebnis.

Die Besamung bei einem Tier in der Trockenstehphase unterscheidet sich aus Sicht der Plausibilität nicht wesentlich von der Besamung bei einem tragenden Tier. Im Gegensatz zu den anderen Programmen verfährt Herde-W trotz der Ähnlichkeit der Manipulationen in beiden Fällen unterschiedlich. In der „Reproduktionsanalyse“ wird auf die Ermittlung einer GZ verzichtet, während in der „Betriebsauswertung“ zusätzlich zu der bestehenden Trächtigkeit eine neue Gravidität aus der Neubesamung an-

genommen und demzufolge eine zweite GZ berücksichtigt wird. Letztere Verfahrensweise ist nicht haltbar, da ohne Beeinflussung durch den Benutzer über essentielle Ereignisse, wie die Bestätigung einer neuen Gravidität entschieden wird. Hier ist die Festlegung einer sinnvollen und programmintern einheitlichen Vorgehensweise anzustreben.

Für InterHerd fällt bei der Eingabe einer ZKZ von 30 Tagen auf, dass das betreffende Tier mit diesem Wert in die Berechnung des Herdenmittels einbezogen wird. In Herden mit geringer Tierzahl kann die Berücksichtigung derartiger Daten die Reproduktionsleistung verfälschen. Es wäre wünschenswert, die Plausibilitätskontrollen bezüglich dieses Fehlers zu verschärfen. Als Beispiel kann die Behandlung dieses Problems in Bovi-Concept dienen. Kalbungen, die unterhalb einer benutzerdefinierten Mindest-Trächtigkeitsdauer liegen, werden für die Berechnung der ZKZ nicht berücksichtigt.

### **5.5.2 Löschen plausibler Daten**

Der Entfernung von gespeicherten Daten sollte generell eine doppelte Bestätigung des Löschvorgangs durch den Benutzer vorausgehen. Daten, die zeitlich nach dem zu löschenden Ereignis liegen und von diesen abhängen, sollten keinen weiteren Eingang in Analysen finden, um nicht zu einer Verfälschung von Ergebniswerten beizutragen. Sollen diese Folgedaten im Zuge der geplanten Stornierung automatisch mitentfernt werden, so ist im Vorfeld der Löschung auf den zusätzlichen Datenverlust gesondert aufmerksam zu machen. Der irrtümliche Verlust von Daten kann dadurch minimiert werden.

Eine generelle Rückfrage bezüglich der Richtigkeit einer Stornierung ist nur in Bovi-Concept integriert. Die übrigen Programme lassen die durchgeführten Löschungen ohne weitere Warnung zu. Als Ausnahme davon fordert InterHerd bei der Stornierung einer Kalbung eine zweifache Bestätigung des Vorgangs durch den Benutzer. Zusätzlich wird auf den Verlust weiterer Daten hingewiesen. Einzig in KW-Superkuh gingen Folgedaten nach Löschen eines vorausgehenden Ereignisses unwiederbringlich verloren. Ein Hinweis auf den zu erwartenden Datenverlust und eine Bestätigung des Vorgangs durch den Benutzer wäre hier dringend notwendig.

Eine Doppelbestätigung des Löschvorgangs sollte in Herde-W und KW-Superkuh grundsätzlich eingeführt und in InterHerd auf alle löschbaren Daten ausgedehnt werden. Dadurch würde einer, durch ungewollte Stornierungen verursachten, Inkonsistenz des Datensatzes weitestgehend vorgebeugt.

Bovi-Concept erlaubt das Löschen von Ereignissen und Maßnahmen ausschließlich in der chronologischen Reihenfolge, ausgehend von dem zuletzt registrierten Ereignis. Diese Vorgehensweise erweist sich bei der Löschung eines weit zurückliegenden Ereignisses als aufwendig. Zusätzliche Daten werden aber ausschließlich benutzerkontrolliert und nicht automatisch gelöscht. Im Anschluss müssen die entfernten aber nicht fehlerhaften Daten jedoch wieder nachgetragen werden, was ein unnötiges Risiko für Fehleingaben darstellt.

Generell ist festzustellen, dass keines der betrachteten Programme eine lückenlose Kontrolle auf Fehler und Plausibilität gewährleistet. Bovi-Concept erreicht durch eine Vielzahl vorgesehener Fehlermeldungen und Rückfragen eine vergleichsweise hohe Datensicherheit und schränkt die weitere Verwendung der veränderten Daten für Auswertungen sinnvoll ein. Das gewollte Löschen von Daten ist gegenüber den anderen Programmen sehr zeitintensiv. KW-Superkuh und InterHerd lassen Veränderungen des Datensatzes meist ohne Rückfrage zu, die programminternen Plausibilitätskontrollen greifen jedoch nicht immer zuverlässig. In Herde-W/ZMS fällt auf, dass widersprüchliche Daten für Auswertungen herangezogen werden, was das Risiko des Auftretens verfälschter Analyseergebnisse erhöht.

## 6. Schlussfolgerung

In den Bereichen Reproduktion und Eutergesundheit übertrifft Bovi-Concept die übrigen Programme in Umfang und Aussagekraft der Darstellungen. Aufgrund der hohen tierärztlichen Relevanz dieser Bereiche und den ebenfalls umfassenden Analysen in den übrigen Kontrollbereichen ist Bovi-Concept für den Einsatz in der ITB als geeignet zu beurteilen. Allerdings wird durch die DOS-Programmierung des Programms die Bedienerfreundlichkeit eingeschränkt.

Hinsichtlich des Auswertungsumfangs in den betrachteten Kontrollbereichen sind auch Herde-W und InterHerd als für die ITB geeignet zu bezeichnen. Eine Ausweitung auf Analysen zur Beurteilung der Stoffwechselgesundheit wäre für InterHerd wünschenswert. Die Vielzahl an Auswertungen für den Kontrollbereich „Milchproduktion“ und in Herde-W auch für den Kontrollbereich „Reproduktion“ schränkt teilweise den Blick auf wesentliche Entwicklungen ein.

KW-Superkuh ist als Herden-Computerprogramm für Landwirte konzipiert. Für die landwirtschaftliche Nutzung sind die Auswertungen in den Kontrollbereichen „Milchleistung“ und „Fütterung“ sehr ausführlich. Um das Programm für die ITB einsetzbar zu machen, wäre für die Kontrollbereiche „Allgemeine Gesundheit“ und „Eutergesundheit“ die Einführung eines Diagnosenkatalogs und im Kontrollbereich „Reproduktion“ eine Ausweitung des Umfangs an Fruchtbarkeitskennzahlen anzustreben.

InterHerd und Herde-W berechnen Reproduktionsparameter programmintern z.T. mehrfach mit jeweils unterschiedlicher Tierauswahl. Bei der Interpretation der Kennzahlen müssen diese Unterschiede berücksichtigt werden, was dadurch erschwert wird, dass die Tierauswahl-Kriterien in den Programmen nicht gesondert ausgewiesen sind. Eine Vereinheitlichung der Berechnung sollte zumindest innerhalb der Programme, im Idealfall auch programmübergreifend angestrebt werden, um Ergebniswerte inner- und überbetrieblich vergleichbar zu machen.

Eine Verschärfung der Plausibilitäts- und Fehlerkontrollen ist vor allem in KW-Superkuh anzustreben. Folgeereignisse eines versehentlich gelöschten Ereignisses dürfen nicht automatisch mitentfernt werden bzw. sind erst nach Rückfrage benutzerkontrolliert zu löschen. Weiterhin wäre, wie auch für Herde-W und InterHerd, die Einführung

einer Plausibilitätskontrolle bei Eingabe einer Belegung am Tag der Kalbung wünschenswert.

Im Sinne der Intensitätspyramide eines VHC-Systems würde es sich für den Tierarzt zeit- und kostensparend auswirken, wenn er in der Routine nur die Ergebnisse ausgewählter Parameter beurteilen müsste. Wünschenswert wäre in allen Programmen ein zusätzliches Fenster, welches nur die aussagekräftigsten Indikatoren pro Kontrollbereich mit ihren Ergebnissen aufzeigt. Es bräuchte erst dann auf detailliertere Analysen zugegriffen werden, wenn sich Probleme in einem Bereich abzeichnen.

## 7. Zusammenfassung

In der ITB stellen Herden-Computerprogramme seit vielen Jahren ein wertvolles Hilfsmittel für die Dokumentation und Datenanalyse dar. In der vorliegenden Arbeit wurden die vier Herden-Computerprogramme Herde-W/ZMS (dsp-agrosoft), KW-Superkuh (AGROCOM), InterHerd (InterAgri) und Bovi-Concept (M. Metzner) einer vergleichenden Analyse unterzogen. Dazu wurden die LKV-Daten eines Musterbetriebs über eine ADIS/ADED-Schnittstelle in die Programme importiert.

Gegenstand der Betrachtung waren die Auswertungsmöglichkeiten in den Kontrollbereichen „Reproduktion“, „Allgemeine Gesundheit“, „Eutergesundheit“, „Milchproduktion“, „Fütterung“ und „Kälber“. Für die ausgewerteten Reproduktionsparameter wurden die Rechenalgorithmen ermittelt und gegenübergestellt. Weiterhin wurden die Möglichkeiten zur Erstellung von Aktionslisten und Kosten-Nutzen-Analysen, zum Datenaustausch, zur Integration in tierärztliche Praxisverwaltungs-Software und zur Programmerweiterung überprüft. Die Leistungsfähigkeit der Fehler- und Plausibilitätskontrollen wurde durch die Eingabe widersprüchlicher Daten und das Löschen plausibler Daten getestet.

Für den Kontrollbereich „Allgemeine Gesundheit“ bieten Herde-W und Bovi-Concept vorgegebene Diagnosenkataloge an. Die Diagnosen können betriebsindividuell selektiert und benannt werden. In den übrigen Programmen werden Diagnosen ausschließlich vom Benutzer definiert. Eine Auswertung der Erkrankungsinzidenz findet sich nur in InterHerd. Die Berechnung bezieht sich dabei nicht auf die gefährdete Tierpopulation, sondern auf die Zeit, die die Tiere im Bestand verbracht haben.

Die Zellzahl-Analyse im Kontrollbereich „Eutergesundheit“ wird in Herde-W und KW-Superkuh sehr detailliert nach Zellzahlklassen durchgeführt. Herde-W ordnet grenzwertüberschreitende Tiere möglichen Ursachengruppen zu. InterHerd dagegen weist Tiere mit Zellzahlüberschreitungen nur als prozentualen Anteil an der Gesamtherde aus; eine Einzeltieridentifikation ist nicht möglich. Als einziges Programm bietet Bovi-Concept retro- und prospektive Analysen von Eutererkrankungen an.

Die Analysemöglichkeiten für die monatlichen Milchkontrollergebnisse sind in allen Programmen sehr umfangreich und zeigen v.a. den Verlauf der Herdenmilchleistung.

Der Schwerpunkt in KW-Superkuh liegt dagegen auf den Einzeltierleistungen. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse zweier beliebiger Milchkontrollen ist nur in Bovi-Concept möglich. InterHerd und Bovi-Concept bieten eine Vorausberechnung der zukünftigen Milchleistung für Einzeltiere, wobei Bovi-Concept auch den Einfluß reproduktiver Ereignisse auf den Laktationsverlauf berücksichtigt.

Für die Ausführung von Rationsberechnungen sind nur Herde-W und KW-Superkuh konzipiert. Weiterhin werden in beiden Programmen Tiere anhand ihrer Milchinhaltsstoffe verschiedenen Stoffwechsel-Bewertungsklassen zugeordnet. Diese wiederum werden mit entsprechenden Faktoren der Rationsgestaltung in Zusammenhang gebracht. Ein Vergleich von Milchinhaltsstoffen beliebiger Monate zur Beurteilung der Stoffwechselsituation in der Herde ist nur in Bovi-Concept möglich. Analysen zu fütterungsrelevanten Milchinhaltsstoffen können in InterHerd durchgeführt werden; das Programm leitet daraus aber keine Bewertung der Stoffwechselsituation ab.

Keines der Programme bietet einen Programmabschnitt oder ein Modul zur ausschließlichen Analyse von Daten der Kälberaufzucht.

Der Umfang der ausgewerteten Fruchtbarkeitsparameter variiert zwischen den Programmen z.T. erheblich. Bovi-Concept berechnet eine große Anzahl retro- und prospektiver Kennzahlen. KW-Superkuh hingegen beschränkt sich auf drei Reproduktionsparameter und verzichtet als einziges Programm auf deren grafische Darstellung.

Die Definitionen der Fruchtbarkeitskennzahlen stimmen zwischen den Programmen überein. Nur die Trächtigkeitsrate in Herde-W entspricht inhaltlich nicht der Konzeptionsrate in InterHerd. Die reproduktiven Analysen unterscheiden sich aber in den Kriterien für die Tierauswahl. Bovi-Concept fordert für Kühe ausschließlich eine Kalbung im Analysezeitraum. Herde-W und InterHerd berechnen einen Parameter meist mehrmals in separaten Analysen. Ein Teil der Auswertungen berücksichtigt wie Bovi-Concept nur Kühe mit Kalbung im Analysezeitraum, während andere Analysen ein Parameterwert-bestimmendes Ereignis, etwa eine Konzeption für die GZ, im Analysezeitraum fordern. Ergebniswerte sind in allen Programmen als arithmetisches Mittel angegeben. In KW-Superkuh ist kein Analysezeitraum einstellbar; die Auswertungen beziehen sich auf die gesamte Lebensdauer der Tiere. Die Ergebnisse werden hier nach Einzeltieren aufgelistet, ein Herdenmittel wird nicht bestimmt.

Die Inhalte der Aktionslisten sind in allen Programmen weitgehend starr vorgegeben. Am flexibelsten in der Gestaltung ist InterHerd, da die zu beachtenden Ereignisse

benutzerdefiniert sind. Zudem erkennt es, wie auch Bovi-Concept, Tiere mit definierten Sollwert-Abweichungen und ruft diese selbständig zur Kontrolle auf. Die Ausführung von Kosten-Nutzen-Analysen und Praxisverwaltungsaufgaben ist in geringem Umfang nur in InterHerd vorgesehen. Allerdings kann es, wie auch Bovi-Concept, an eine entsprechende externe Software zur Erfüllung dieser Aufgaben gekoppelt werden. Alle Programme unterstützen ISO-genormte ADIS/ADED-Schnittstellen zum Datenaustausch mit zentralen Rechenstellen.

Die Plausibilitätskontrollen arbeiten in den Programmen z.T. sehr unterschiedlich. Nach dem versehentlichen Löschen eines Ereignisses in KW-Superkuh kommt es zu einem nicht angekündigten Verlust von Folgedaten. Im Vergleich finden sich in diesem Programm die wenigsten, in Bovi-Concept die meisten Rückfragen bezüglich der Richtigkeit von Dateneingaben bzw. -löschungen. Die Eingabe einer Belegung am Tag der Kalbung ist nur in Bovi-Concept mit einer Plausibilitätskontrolle verknüpft. In Herde-W fließen nicht plausible Daten vergleichsweise oft in Analysen ein.

Die für ein VHC-System im Sinne einer Intensitätspyramide geforderte Analysehierarchie ist in keinem der Programme umgesetzt. Dagegen erlauben sie die benutzerspezifische Definition von Zielwerten vor allem für Reproduktions- und Milchparameter. Entsprechende Ist-Sollwert-Vergleiche werden jedoch nicht automatisch ausgeführt. Für den Analysetag erstellte Status quo-Berichte werden in keinem der Programme gespeichert und sind damit später nicht mehr zugänglich.

Bovi-Concept ist den übrigen Programmen hinsichtlich des Umfangs der angebotenen Analysen, speziell in den Kontrollbereichen Reproduktion und Eutergesundheit, und deren Relevanz für eine ITB überlegen. Die Tatsache, dass es sich hierbei um ein DOS-Programm handelt, bedingt jedoch Defizite in Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit. InterHerd und Herde-W/ZMS sind als Hilfsmittel in der ITB geeignet, wengleich eine Dezimierung und Standardisierung der Auswertungen speziell für Reproduktionsparameter die Interpretation von Ergebnissen vereinfachen würde. KW-Superkuh birgt den Vorteil der individuellen Gestaltungsmöglichkeit von Auswertungen. Der Umfang der Analysen genügt den Ansprüchen eines landwirtschaftlichen Herdenprogramms, als welches es ursprünglich konzipiert wurde. Für die tierärztliche Anwendung müssten die Leistungen in den Bereichen Reproduktion und Erkrankungen entsprechend erweitert werden.

## 8. Summary

Astrid Monika Brandl

### **Comparative analysis of computer programs for electronic data processing in production medicine with special regard to the calculation of fertility indices in dairy herds**

For many years computer programs have been useful tools in production medicine regarding record keeping and record analysis. This study compared four dairy herd computer programs using data of a model dairy herd. The data was imported from a national data center (LKV) via an ADIS/ ADED interface into the following programs: "Herde-W" (dsp-agrosoft), "KW-Superkuh" (AGROCOM), "InterHerd" (InterAgri) and "Bovi-Concept" (M. Metzner).

The programs have been comparatively investigated for their analysis features in the fields of reproduction, health, udder health, milk production, feeding and calf raising. Calculation methods for reproductive indices have been analyzed and compared. Furthermore the programs have been investigated for their ability to create action lists, to economically assess health programs, to transfer data and for their features in veterinary administrative work and their compatibility to extensional software. The programs error checking systems have been tested for their ability to recognize and correct wrong data by putting in contradictory data or deleting correct data.

For the field of "health" a standardized diagnosis dictionary is given out by Herde-W and Bovi-Concept. The user is able to select diagnosis terms, name them according to the habits of the operation and thus create an individual diagnosis-list. Only InterHerd is capable of calculating incidence rates. Deviating from common definitions, the incidence rate in InterHerd refers to the time animals have spent in the herd instead of the population that has been at risk for disease.

A very detailed analysis of the somatic cell count (SCC) is found for Herde-W and KW-Superkuh where animals are grouped within user-defined SCC-classes. For animals beyond defined SCC-limits Herde-W gives out possible causes for deviation. In contrast InterHerd shows the percentage of cows with increased SCC without

identifying individuals. Bovi-Concept is the only program which provides retrospective and prospective analysis of udder disease.

Analysis of milk production data is extensively performed by all programs. Results are primarily meant to show the course of herd milk production by time. KW-Superkuh especially takes into account individual cow production. A comparison of milk quantity derived from two individually chosen test dates is realized in Bovi-Concept only. InterHerd as well as Bovi-Concept estimate the future milk quantity produced by individual cows. Therefore Bovi-Concept takes into account the influence of reproductive events on the lactational curve.

KW-Superkuh and Herde-W are the only programs to perform ration calculations. Additionally they both analyze milk contents in order to evaluate animal's metabolic status. According to the results tested animals are grouped within classes that refer to predefined metabolic situations or components of the feeded ration. A comparison of milk contents with regard to the herd's metabolic situation is also performed in Bovi-Concept. InterHerd is able to perform analysis of milk contents, but the results are not drawn back to a metabolic status.

None of the programs provides a separate section for the analysis of calf raising data.

There exists a wide variety in the number of analyzed reproductive indices between the programs. Bovi-Concept calculates retrospective and prospective indices to a large extent whereas KW-Superkuh confines to three indices. As an exception KW-Superkuh does not display reproductive indices graphically.

Definitions for reproductive indices mostly correspond among the programs. As an exception "pregnancy rate" in Herde-W is not equivalent to "conception rate" in InterHerd. The programs consider various criterias in selecting animals for reproductive analysis. Bovi-Concept exclusively accepts cows with a calving date within an analytic time frame. Herde-W and InterHerd calculate reproductive indices simultaneously in separate analyses using different criterias for animal selection. One part of calculations is based on cows that calved within an analytic time period whereas the other part demands for a certain reproductive event within that time frame, e.g. a conception for the analysis of days open. Through all programs analysis results for reproductive indices are displayed as the arithmetic average. Generally

reproductive analysis in KW-Superkuh does not refer to a specific time period but includes animal's life time data. In this program results are listed separately for each single cow, a herd average is not calculated.

The contents of action lists are preformed by each program. The events coming to the action list in InterHerd are user-defined and therefore flexible. InterHerd and Bovi-Concept automatically identify animals with deviations from preset targets and show them for control. Economic evaluations and aspects of veterinary administrative work are found for InterHerd only. In order to fulfill these tasks to a greater extent InterHerd and Bovi-Concept can be integrated with specific external software. Each program provides a standardized ADIS/ADED interface for national data exchange.

Systems to control contradictory and false data work quite differently in the programs. Deletion of correct data by fault automatically causes the loss of further data in KW-Superkuh without any warning being pre-displayed. In comparison KW-Superkuh rarely gives out warnings or questions concerning the correctness of data input or deletion. Most warnings are displayed by Bovi-Concept. The input of a breeding event at the day of calving is recognized as contradictory by Bovi-Concept only. Herde-W accepts contradictory data for analysis more often than other programs.

An hierarchical proceeding in data analysis as demanded by a VHC-system is not realized in any of the programs investigated. In contrast each program provides the possibility for the user to define targets and limits for indices especially in the field of reproduction and milk production. Performance-target comparisons are not automatically performed by any program. Currently drawn performance reports are not stored in the programs and thus are not available for later analysis.

In Bovi-Concept analysis of health and udder health data is especially extensive and relevant for veterinary work in terms of production medicine. The mere availability of Bovi-Concept as a DOS version restricts the program's flexibility and thus makes it less user-friendly. InterHerd and Herde-W are also useful tools for veterinarians in production medicine although it would simplify interpretation of reproduction indices if their calculation would be standardized within the programs. KW-Superkuh offers user-chosen and therefore flexible analysis contents. The extent of analysis in this program is sufficient for a farmer's dairy herd computer program as which KW-Superkuh has been programmed formerly. To make it suitable for veterinary use features in the field of reproduction and health have to be extended.

## 9. Literaturverzeichnis

### **Arbeitsgruppe Rinderbestandsbetreuung (1992)**

Leitung: R. Mansfeld

Pflichtenheft für EDV-Systeme zur Unterstützung der tierärztlichen Betreuung von Rinderbeständen

Akademie für Tierärztliche Fortbildung, Schriftenreihe, Stand 1992

### **Arbeiter, K. (1989)**

Kostensenkung durch gezielte Fortpflanzung und Gesundheitsmaßnahmen

Prakt. Tierarzt **70** (11), 38-46

### **Bach, S. (1982)**

Beurteilung von Besamungsergebnissen und Ursachenermittlung in Herden bei unbefriedigendem Besamungserfolg

In: Busch, W., K. Löhle und W. Peter (Hrsg.)

Künstliche Besamung bei Nutztieren

Enke Verlag, Stuttgart, 352-363

### **Bach, S., und K.- H. Stemmler (1985)**

Die Überwachung und Analyse der Fruchtbarkeit von Rinderherden unter

Verwendung von Fruchtbarkeitsparametern

Mh. Vet. Med. **40**, 398-401

### **Bailey, T. L., J. Dascanio und J. Murphy (1999)**

Analyzing Reproductive Records to Improve Dairy Herd Production

Vet. Med. **94**, 269-276

### **Bartlett, P. C., J. H. Kirk, E. C. Mather, C. Gibson und J. B. Kaneene (1985)**

FAHRMX: A Computerized Dairy Herd Health Management Network

Com. Cont. Educ. Pract. Vet. **7**, 124-133

**Bartlett, P. C. (1986)**

Use of Computers in Bovine Theriogenology  
In: Morrow, D. A. (Ed.)  
Current Veterinary Therapy in Theriogenology  
2<sup>nd</sup> edition  
W. B. Saunders, Philadelphia, 1059-1068

**Barr, H. L. (1974)**

Influence of Estrus Detection on Days Open in Dairy Herds  
J. Dairy Sci. **58**, 246-247

**Barth, J. (1987)**

Was Herdenmanagement-Systeme heute leisten  
Milchpraxis **25**, 178-179

**Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (2002)**

Situation auf dem Milchmarkt-Haltung der Bayerischen Staatsregierung  
[http://www.stmlf-design2.bayern.de/stmelf/g\\_2/situation\\_auf\\_dem\\_milchmarkt.pdf](http://www.stmlf-design2.bayern.de/stmelf/g_2/situation_auf_dem_milchmarkt.pdf)

**Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (2004)**

Glossar HI-Tier  
[www.hi-tier.de/Entwicklung/glossar.html](http://www.hi-tier.de/Entwicklung/glossar.html)

**Berchtold, M. (1982)**

Fruchtbarkeitsüberwachung auf Herdenbasis  
In: Grunert, E., und M. Berchtold (Hrsg.)  
Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind  
Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 441-450

**Blaha, T. (2003)**

Qualitätsmanagement in der Primärproduktion für Lebensmittel tierischen Ursprungs  
Dtsch. Tierärztebl. **51**, 1018-1020

**Blood, D. C., R. S. Morris, N. B. Williamson, C. M. Cannon und R. M. Cannon (1978)**

A Health Program for Commercial Dairy Herds, 1. Objectives and Methods  
Aust. Vet. J. **54**, 207-215

**Böhm, M. (1989)**

Untersuchungen zur Entwicklung von Betriebskennzahlen der Fruchtbarkeitsleistung in Besamungsbetrieben mit Milchleistungsprüfung  
Vet. Med. Diss., Tierärztliche Fakultät der LMU München

**Bostedt, H. (1979)**

Beitrag zur Problematik der Überwachung von Milchrinderbeständen mit verminderter Fertilität  
Prakt. Tierarzt **61**, Sondernr. colleg. vet., 39-45

**Boyd, L. J. (1970)**

Managing Dairy Cattle for Fertility  
J. Dairy Sci. **53**, 969-972

**Brand, A., und C. L. Guard (1996)**

Principles of Herd Health and Production Management Programs  
In: Brand, A., J. P. T. M. Noordhuizen and Y. H. Schukken (Eds.)  
Herd Health and Production Management in Dairy Practice  
Wageningen Pers., Wageningen, 3-72

**Britt, J. H., und L. C. Ulberg (1970)**

Changes in Reproductive Performance in Dairy Herds Using the Herd Reproductive Status System  
J. Dairy Sci. **53**, 752-756

**Britt, J. H. (1974)**

Early Postpartum Breeding in Dairy Cows. A Review  
J. Dairy Sci. **58**, 266-271

**Bruce, L. C. (1999)**

Dairy Production Medicine

In: Howard, J. L., and R. A. Smith (Eds.)

Current Veterinary Therapy Vol. 4

W. B. Saunders, Philadelphia, 93-97

**Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft  
(2004)**

Agrarbericht 2003

Teil A: Ziele und Schwerpunkte

<http://www3.verbraucherministerium.de/index-000BE2D8D27A1EC9AF646520C0A8E066.html>

**Busch, W., und P. Gamcik (1987)**

Zuchthygienische Kontrolle bei Nutztieren

Fischer Verlag, Jena

**Busch, W. (1991)**

Regelmäßige Fruchtbarkeitsüberwachung beim Rind-Erfahrungen und Ergebnisse

Wien. Tierärztl. Mschr. **78**, 33-39

**Busch, W. (1995)**

Methoden zur Erfassung der Herdenfruchtbarkeit

In: Busch, W., und K. Zerobin (Hrsg.)

Fruchtbarkeitskontrolle bei Groß- und Kleintieren

Fischer Verlag, Jena und Stuttgart, 180-187

**Cannon, R. M., R. S. Morris, N. B. Williamson, C. M. Cannon, und D.C. Blood  
(1978)**

A Health Program for Commercial Dairy Herds, 2. Data Processing

Aust. Vet. J. **54**, 216-230

**Chamberlain, A. T., und T. R. Wassell (1994)**

The Size and Cost of the Estimation Error When Using Analysis of a Sample of a Dairy Herd to Assess the Whole Herd Performance  
Prev. Vet. Med. **23**, 65-71

**Conlin, B. J. (1974)**

Use of Records in Managing for Good Lactational and Reproductive Performance  
J. Dairy Sci. **57**, 377-385

**De Kruif, A., R. Mansfeld und M. Hoedemaker (1998)**

Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind  
Enke Verlag, Stuttgart

**De Kruif, A., und G. Opsomer (2002)**

Integrated Dairy Herd Health Management as the Basis for Prevention  
In: Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine, Keynote Lectures  
XXII World Buiatrics Congress, Hannover, August 2002, 410-419

**Dirksen, G., C. Hagert- Theen, M. Alexander- Katz und A. Berger (1997)**

Stoffwechselüberwachung bei Kühen in der Hochlaktation anhand von Milchparametern  
Tierärztl. Umsch. **52**, 319-324

**Distl, O., und G. Brem (1985)**

EDV-Dokumentation für den Rinderpraktiker  
Prakt. Tierarzt **66**, Sondernr. colleg. vet. XV, 114-119

**Doluschitz, R., und R. Funk (1993)**

Topmanagement für große Milchviehherden  
Prakt. Tierarzt **74**, 347-357

**Eckl, J. (1991)**

Computertechnik für den Milchviehlaufstall  
Milchpraxis **29**, 156-161

**Ellendorff, F., und D. Smidt (1969)**

Braucht das Rind eine biologische Rastzeit nach dem Kalben?

Tierzüchter **21**, 620-622

**Esslemont, R. J., und R. G. Eddy (1977)**

The Controll of Cattle Fertility: The Use of Computerized Records

Br. Vet. J. **133**, 346-351

**Esslemont, R. J., A. J. Stephens und P. R. Ellis (1982)**

The Design of DAISY the Dairy Information System

In: Proceedings of XIIth Congress on Diseases of Cattle

Amsterdam, September 1982, 643-646

**Ewy, A., W. Pflug, und W. Klee (1991)**

Ergebnisse einer 3jährigen computergestützten Fruchtbarkeitsüberwachung von Milchviehherden

Tierärztl. Umsch. **46**, 65-72

**Farin, P. W., und B. D. Slenning (2001)**

Managing Reproductive Efficiency in Dairy Herds

In: Radostits, O. (Ed.)

Herd Health, Food Animal Production Medicine

W. B. Saunders, Philadelphia, 255-289

**Feucker, W. (2003a)**

Bewertung von Kennziffern der Besamung, Fruchtbarkeit und Reproduktion beim Rind

<http://www.portal-rind.de/portal/index.php>

**Feucker, W. (2003b)**

Einheitliche Verfahrensweise zur Erfassung der Diagnosen für die Tierart Rind

<http://www.portal-rind.de/portal/artikel/detailphp?artikel=55&sp=5&st=22>

**Ferguson, J. D., und D. T. Galligan (1999)**

Veterinary Reproductive Programs

Bovine Pract. **32**, 131-137

**Fetrow, J., D. McClary, R. Harman, K. Butcher, L. Weaver, E. Studer, J. Ehrlich, W. Etherington, W. Guterbock, D. Klingborg, J. Reneau und N. Williamson (1990)**

Calculating Selected Reproductive Indices: Recommendations of the American Association of Bovine Practitioners

J. Dairy Sci. **73**, 78-90

**Fetrow, J., S. Stewart und S. Eicker (1997)**

Reproductive Health Programs for Dairy Herds: Analysis of Records for Assessment of Reproductive Performance

In: Youngquist, R. S. (Ed.)

Current Therapy in Large Animal Theriogenology

W. B. Saunders, Philadelphia, 441-451

**Gekle, L. (1990)**

Die Veränderung der Produktionsbedingungen im Milchproduktionsbetrieb unter Kostengesichtspunkten

Prakt. Tierarzt **71** (7), 5-18

**Goodger, W. J., L. Weaver, J. Fetrow und G. M. Ferguson (1988)**

Development and Use of an Economic Worksheet to Assess Dairy Reproductive Health Programs

J. Am. Vet. Med. Assoc. **193**, 436-439

**Hagert, C. (1991)**

Kontinuierliche Kontrolle der Energie- und Eiweißversorgung der Milchkuh während der Hochlaktation an Hand der Konzentrationen von Azeton, Harnstoff, Eiweiß und Fett in der Milch

Vet. Med. Diss., Tierärztliche Fakultät der LMU München

**Hamann J., und K. Fehlings (2004)**

Mastitisbekämpfung-praxisorientierte, ökonomische Aspekte  
In: Proceedings zum 5. Berlin-Brandenburgischen Rindertag  
Berlin, Oktober 2004, 75-77

**Harman, R. J., und M. J. McCloskey (1986)**

Critical Evaluation of Computer- Generated Dairy Reproductive Statistics  
Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. **8**, S183-185

**Heersche, G., und R. L. Nebel (1994)**

Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus  
J. Dairy Sci. **77**, 2754-2761

**Heuer, C., M. Metzner und Y. Schukken (1996)**

Einflüsse von Laktationsstand, Milchfettgehalt und Alter von Milchkühen auf die  
fütterungsbezogene Auswertung von Daten der Milchleistungsprüfung  
Tierärztl. Umsch. **51**, 84-95

**Heuwieser, W. (1997)**

Strategische Anwendung von Prostaglandin F<sub>2α</sub>-Grundlagen und Ziele von  
Prostaglandinprogrammen  
Prakt. Tierarzt **78**, 141-149

**Heuwieser, W., M. Drillich und B.- A. Tenhagen (2002)**

Aktuelle Aspekte zum Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind  
<http://212.87.35.103/tipinfo/pdf/bestand/Intervet-G%C3%BCstrow-print1.pdf>

**Huirne, R. B. M., H. W. Saatkamp und R. H. M. Bergevoet (2002)**

Economic Analysis of Common Health Problems in Dairy Cattle  
In: Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine, Keynote Lectures  
XXII World Buiatrics Congress, Hannover, August 2002, 420-431

**Humble, J. A. (1995)**

Use of the Shewhart Cycle to Provide Continuous Improvement of Food Animal Practice

J. Am. Vet. Med Assoc. **206**, 784-785

**Jahnke, B. (2002)**

Sicherung einer guten Fruchtbarkeit in Hochleistungsherden

[http://www.portal-rind.de/portal/data/artikel/39/forschungsbericht\\_reproduktion\\_fzt.pdf](http://www.portal-rind.de/portal/data/artikel/39/forschungsbericht_reproduktion_fzt.pdf)

**Johnson, A. P. (1989)**

Nontraditional Opportunities for Dairy Practitioners

Vet. Clinics North Am., Food Anim. Pract. **5**, 575-581

**Kelly, J. M., D. A. Withaker und E. J. Smith (1988)**

A Dairy Health and Reproductive Service

Br. Vet. J. **144**, 470-481

**Kielwein, G. (1994)**

Leitfaden der Milchkunde und Milchhygiene

Blackwell-Wissenschaftsverlag, Berlin

**Kramer, R., J. Lederer, W. Frank und G. Seefeldt (1980)**

Laktose- und Zellgehalt von Einzelgemelksproben in Abhängigkeit von Euterinfektionen und systematischen Einflüssen

Milchwissenschaft **35**, 136-140

**Kräußlich, H., K. Osterkorn und H. Richter (1977)**

Der Einfluß der Rastzeit auf verschiedene Fruchtbarkeitsparameter

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **90**, 55-57

**Kräußlich H., und O. Distl (1984)**

Züchtung auf Fortpflanzungsleistung-Komponenten der Fruchtbarkeit

Züchtungskunde **56**, 317-326

**Kupferschmied, H. (1975)**

Untersuchungen über die postpartale Rastzeit beim Rind  
Schweiz. Arch.Tierheilk. **117**, 243-253

**Landl, G. (2004)**

Persönliche Mitteilung

**Lotthammer, K.- H. ( 1981)**

Die wirtschaftliche Bedeutung der Fruchtbarkeitsstörungen beim Milchrind  
In: 30. Intern. Fachtagung für Fortpflanzung und Besamung, Wels

**Lotthammer, K.- H. (1982)**

Umweltbedingte Fruchtbarkeitsstörungen  
In: Grunert, E., und M. Berchtold (Hrsg.)  
Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind  
Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 387-432

**Lotthammer, K.- H. (1983)**

Anforderungen an den Tierarzt in Milchrinderherden im Zuge landwirtschaftlicher  
Intensivierungsmaßnahmen  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **96**, 116-121

**Mansfeld, R., J. Gaus, H. Merkt und E. Grunert (1988)**

Datendokumentation zur Verbesserung des Herdenmanagements-Ein Weg zur Er-  
zielung hoher Milchleistung bei gleichzeitiger optimaler Gesundheit und Fruchtbarkeit  
Zuchthyg. **23**, 258-266

**Mansfeld, R., und E. Grunert (1990)**

EDV-System für eine integrierte tierärztliche Fruchtbarkeitsüberwachung beim Rind  
Tierärztl. Umsch. **45**, 424-430

**Mansfeld, R., und M. Metzner (1992)**

Tierärztliche Betreuung von Milcherzeugerbetrieben. Teil 1: Strategie der Bestandsbetreuung

Prakt. Tierarzt **73**, 396-406

**Mansfeld, R. (1999)**

Qualitätsmanagement in Milcherzeugerbetrieben mit Integrierter Tierärztlicher Bestandsbetreuung

Milchpraxis **37**, 72-75

**Mansfeld, R., A. De Kruif, M. Hoedemaker und W. Heuwieser (1999)**

Fruchtbarkeitsüberwachung auf Herdenbasis

In: Grunert, E., und A. De Kruif (Hrsg.)

Fertilitätsstörung beim weiblichen Rind, 3. Auflage

Parey Verlag, Berlin, 337-350

**Mansfeld, R. (2001)**

Qualitätsmanagement in der Landwirtschaft mit Integrierter Tierärztlicher Bestandsbetreuung (ITB)

In: Vortragsveranstaltung Rind, Themenkreis: Qualitätsmanagement in der Rinderpraxis

BPT Kongress, Hannover, September 2001, 5-8

**Mansfeld, R., R. Martin, R.- M. Friewald und W. Heuwieser (2002)**

Veterinary Herd Controlling System-Concept and Implementation

XXII World Buiatrics Congress, Hannover, August 2002, Abstracts, 18

**Mansfeld, R. (2003)**

Grundlagen der Bestandsdiagnostik

In: Bestandsdiagnostik und –sanierung am Beispiel eines Mastitis-Problembestands

21. Bayerischer Tierärztetag, München, Mai 2003, Seminar, 1-5

**Mansfeld, R., und W. Heuwieser (2003)**

Beurteilung der Bestandssituation-Aktuelles zum Umgang mit Fruchtbarkeitskennzahlen

In: Vortragsveranstaltung Rind, Themenkreis: Aktuelles zur Fortpflanzung beim Rind  
BPT Kongress, Münster, September 2003, 27-31

**Mansfeld, R., und R. Martin (2003)**

Qualitätssicherung mittels Integrierter Tierärztlicher Bestandsbetreuung (ITB)-das VHC- System

[http://212.87.35.103/tipinfo/pdf/vetcoach/VC\\_ITB\\_INFO\\_2.pdf](http://212.87.35.103/tipinfo/pdf/vetcoach/VC_ITB_INFO_2.pdf)

**Mansfeld, R. (2004)**

Persönliche Mitteilung

**Marx, R. (1994)**

Auswertung einer tierärztlichen Bestandsbetreuung in Milchviehherden

Vet. Med. Diss., Tierärztliche Hochschule Hannover

**Mayer, J. (1978)**

Physiologische und pathologische Einflüsse auf den Laktosegehalt der Kuhmilch

Vet. Med. Diss., Tierärztliche Fakultät der LMU München

**Metzner, M., und C. Merck (1991)**

BOVI-CONCEPT-ein computergestütztes Programm zur Überwachung der Fruchtbarkeit in Rinderherden für den praktizierenden Tierarzt

Reprod. Dom. Anim. **26**, 135

**Metzner, M., und R. Mansfeld (1992)**

Tierärztliche Betreuung von Milcherzeugerbetrieben. Teil 2: Die Beurteilung von Fruchtbarkeitsparametern. Möglichkeiten und Grenzen.

Prakt. Tierarzt **73**, 800-814

**Metzner, M., W. Hofmann und C. C. Merck (1992)**

Einführung in die EDV-gestützte Herdenbetreuung

Prakt. Tierarzt **73**, Sondernr. colleg. vet. XXII, 4- 8

**Nelson, A. R. (1996)**

Practical Application of MUN Analysis

In: Proceedings of the 29<sup>th</sup> annual Convention of the American Association of Bovine Practitioners, San Diego, September 1996, 12-14

**Noordhuizen, J. P. T. M., J. Ehlers, J. Buurman und F. Meyer (1987)**

Das Computerprogramm VAMPP zur Unterstützung der tierärztlichen Herdenbetreuung in Milcherzeugerbetrieben

Prakt. Tierarzt **68**, Sondernr. colleg. vet. XVII, 29-34

**Noordhuizen, J. P. T. M. (2001)**

Changes in the Veterinary Management of Dairy Cattle: Threats or Opportunities?

Vet. Sci. Tomorrow, 15. Mai 2001

[www.vetscite.org/publish/articles/000018/print.html](http://www.vetscite.org/publish/articles/000018/print.html)

**Ollson, S.-O. (1991)**

Untersuchung und Beratung in Milchkuhherden mit Fertilitätsproblemen

Wien. Tierärztl. Mschr. **78**, 43-46

**Pfisterer, T., O. Distl, H. P. Nohner, R. Hahn, und H. Kräußlich (1991)**

Tierärztliche computergestützte Milchviehbestandsbetreuung

Prakt. Tierarzt **72**, 689-697

**Pflug, W., und A. D. James (1989)**

Herdengesundheit-Herdenmanagement, eine neue Chance für das Verhältnis Tierarzt-Landwirt

Tierärztl. Umsch. **44**, 339-348

**Pflug, W. (1991)**

Computergesteuerte Herdenbetreuung unter besonderer Berücksichtigung der Fruchtbarkeit

Prakt. Tierarzt **72**, Sondernr. colleg. Vet. XXI, 40-42

**Pflug, W., A. D. James und E. M. Pflug (2004)**

Die Bewertung des ökonomischen Effekts der Integrierten Tierärztlichen Betreuung (ITB) in einem milcherzeugenden Betrieb- Schwachpunkt der ITB und eine mögliche Lösung

Prakt. Tierarzt **85**, 826-840

**Prinzen, R., und K. M. Mazourk (1995)**

Ist Herdenbetreuung heute auch noch ohne EDV- Begleitung möglich?

Prakt. Tierarzt **76**, 129-137

**Radostits, O. (2001)**

Principles of Health Management of Food-Producing Animals

In: Radostits, O. (Ed.)

Herd Health, Food Animal Production Medicine

W. B. Saunders, Philadelphia, 1-45

**Richter, F. (2000)**

Vergleichende Untersuchung zur Anwendung von drei Herdencomputerprogrammen für die zuchthygienische Herdenbestandsbetreuung am Beispiel der Daten eines Milchviehbetriebs

Vet. Med. Diss., Tierärztliche Fakultät der Freien Universität Berlin

**Rieck, G. W., und K. Zerobin (1985)**

Zuchthygiene Rind

Pareys Studentexte Nr. 46

Parey Verlag, Berlin

**Risco, C. A., und F. A. Louis (1999)**

Dairy Herd Reproductive Efficiency

In: Howard, J. L., and R. A. Smith (Eds.)

Current Veterinary Therapy Vol. 4

W. B. Saunders, Philadelphia, 604-606

**Roth-Behrendt, D. (1998)**

Pressebericht 4-11-98 (2) des Europäischen Parlaments

Bericht über den Vorschlag zur Änderung der Richtlinie 85/374/EWG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Haftung für fehlerhafte Produkte

<http://www.europarl.eu.int/dg3/sdp/journ/de/1998/n9811042.htm#5>

**Russell, A. M., und G. J. Rowlands (1983)**

COSREEL: Computerized Recording System for Herd Health Information Management

Vet. Rec. **112**, 189-193

**Sard, D. M. (1981)**

Computer Systems in Veterinary Medicine

3: Computing in Economic Aspects of Veterinary Medicine

Vet. Rec. **108**, 529-531

**Schepers, J. (2002)**

Qualitätsmanagement in der tierärztlichen Praxis

Nutztierpraxis aktuell, Ausgabe 3, November 2002

[http://www.ava1.de/pdf/artikel/berufsstand/3\\_schepers.pdf](http://www.ava1.de/pdf/artikel/berufsstand/3_schepers.pdf)

**Schneider, P., und R. Mansfeld (1989)**

Tierärztliche Betreuung von Milchviehbeständen unter besonderer Berücksichtigung der Eutergesundheit

Prakt. Tierarzt **70** (9), 49-56

**Scholl, D. T., A. Brand und P. Dobbelaar (1990)**

Gesundheits- und Produktionsüberwachung in Milchviehbeständen nach Plan  
Prakt. Tierarzt **71**, Sondernr. colleg. vet. XX, 20-23

**Spohr, M., und H.- U. Wiesner (1991)**

Kontrolle der Herdengesundheit und Milchproduktion mit Hilfe der erweiterten  
Milchleistungsprüfung  
Milchpraxis **29**, 231-236

**Spohr, M., J. Beening und H. Scholz (1993)**

Informationen aus der Milch des Rindes zur Überprüfung von Fütterung und  
Gesundheit  
Prakt. Tierarzt **74**, Sondernummer colleg. vet. XII, 52-56

**Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften (2004)**

<http://europa.eu.int/comm/eurostat/newcronos/queen/display.do?screen=welcome&open=/&product=THEME5&depth=2&language=de>

**Statistisches Bundesamt (1993)**

Land- und Forstwirtschaft, Fischerei  
Fachserie 3, Reihe 2.1.3  
Viehhaltung der Betriebe

**Statistisches Bundesamt (2002)**

Land- und Forstwirtschaft, Fischerei  
Fachserie 3, Reihe 2.1.3  
Viehhaltung der Betriebe

**Stein, T. E. (1986)**

Marketing Health Management to Food Animal Enterprises, Part II  
Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. **8**, S330-336

**Stenholm, C. W., und D. B. Waggoner (1992)**

Moving beyond the Rhetoric of Food Safety and Meeting the Challenge

J. Am. Vet. Med. Assoc. **201**, 234-239

**Udomprasert P., und N. B. Williamson (1990)**

The DairyCHAMP Program: A Computerised Recording System for Dairy Herds

Vet. Rec. **127**, 256-262

**Upham, L. (1991)**

Measuring Dairy Herd Reproductive Performance

Bovine Pract. **26**, 49-56

**Van der List, M. J. und T. Jones (1994)**

Assessment of Overall Reproductive Performance

Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. **16**, 421-430

**Velke, H. (1989)**

Computergestützte Herdenkontrolle-Bonner Informations- und Präventivsystem für  
Milchkühe

In: Technische Entwicklungen in der Nutztierhaltung, ihr Einfluß auf Verhalten,  
Leistung und Gesundheit

7. IGN-Tagung, Bonn, Februar 1989, 1-17

**Walter, K. (1993)**

Überlegungen zu einem ökonomischen Konzept zur Bewertung von Behandlungen in  
der Rinderhaltung

Prakt. Tierarzt **74**, 649-652

**Weaver, L. D. (1986)**

Reproductive Management Programs for Large Dairies

In: Morrow, D. A. (Ed.)

Current Therapy in Theriogenology

W. B. Saunders, Philadelphia, 383-389

**Wiesner, E., und R. Ribbeck (2000)**

Lexikon der Veterinärmedizin, 4. Auflage

Enke Verlag, Stuttgart

**Willer, H., Fürstenberg L. und W. Busch (1988)**

Verteilungstyp und statistische Auswertung quantitativer Fruchtbarkeitsmerkmale in Rinderherden

Arch. Tierzucht **31**, 375-384

**Williamson, N. B. (1986)**

The Economics of Reproductive Herd Health Programs for Dairy Herds

In: Morrow, D. A. (Ed.)

Current Therapy in Theriogenology

W. B. Saunders, Philadelphia, 410-413

**Wohlgemuth, K. (1990)**

Die Rolle des Tierarztes in der gewinnbringenden Rinderproduktion

Prakt. Tierarzt **71** (7), 21-22

**Wood, P. D. P. (1967)**

Algebraic Model of the Lactation Curve in Cattle

Nature 216, 164

**Zeddies, J. (1989)**

Kostenfaktoren in der Milcherzeugung

Prakt. Tierarzt **70** (9), 38-48

## 10. Danksagung

Allen voran möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn Prof. Dr. R. Mansfeld für die Überlassung dieses Themas und die freundliche und verständnisvolle Betreuung und Unterstützung bedanken.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Dr. R. Martin für seinen unermüdlichen Einsatz und seinen Rat in allen Fragen.

Mein Dank gilt weiterhin Frau Wiege-Klöcker und Frau Nagelschmied von AGROCOM, Herrn Dr. Feucker und Frau Koschmieder von dsp-Agrosoft, Frau Pflug von AIMS/InterAgri und Herrn Dr. Metzner für die Überlassung der Herden-Computerprogramme und die Hilfe bei der Einarbeitung und der Lösung von auftretenden Problemen.

Herrn Duda vom LKV Bayern und dem Staatlichen Versuchsgut Hirschau danke ich für die Bereitstellung der Daten.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir mit der entgegengebrachten Rücksicht und Unterstützung die Fertigstellung dieser Arbeit ermöglicht haben.

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich bei Andie für die psychosoziale 24-Stunden-Betreuung und die Korrekturarbeiten, bei Frau Dr. Mansfeld und bei Ane für die zeitaufwendige Korrektur, bei Heidi und Gerhard für die computertechnische und moralische Unterstützung, bei Rüdiger, Carmen, Eva, Silv und Tom für ihre aufmunternden Worte und bei allen anderen, die mich in dieser schwierigen Zeit ertragen haben....