

# Aufwand und Kosten für die Fütterung, Entmistung/Haltung und Milchgewinnung in industriemäßigen Milchproduktionsanlagen

Dr. agr. Marie-Luise Balzer/Dr. agr. Ingeborg Schulze/Dr. U. Hübner, Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck der AdL der DDR

Der IX. Parteitag der SED stellte der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft die Aufgabe, durch eine stabile, stetig wachsende Produktion bei ständig steigender Qualität der Erzeugnisse die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsgütern und der Industrie mit Rohstoffen aus der eigenen landwirtschaftlichen Produktion kontinuierlich zu verbessern. Dabei sind eine hohe Arbeitsproduktivität, niedrige Kosten, ein effektiver Materialeinsatz sowie die Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen nur durch die Intensivierung der Produktion, den schrittweisen Übergang zu industriemäßiger Großproduktion sowie durch die umfassende Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu erreichen [1].

Die Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der Tierproduktion ist mit der Anwendung neuer Maschinensysteme und neuer Formen der Arbeitsorganisation verbunden. Zur Sicherung einer hohen Gesamteffektivität sind bereits bei der Erarbeitung und Auswahl neuer Verfahrenslösungen verstärkt Kriterien einer hohen Grundfondsrentabilität und Arbeitsproduktivität bei geringem Material- und Elektronergieaufwand anzuwenden [2] [3].

Zur Beurteilung von Verfahrensvarianten und zur Auswahl von Bestverfahrenslösungen bilden Richtwerte für Aufwand und Kosten eine wesentliche Grundlage. Die Richtwerte sollen für vergleichbare Einheiten auf das Typische und Optimale orientieren, wissenschaftlich begründet sein sowie den konkreten Produktionsbedingungen, den neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen sowie den volkswirtschaftlichen Anforderungen Rechnung tragen.

Die Berücksichtigung der konkreten Produktionsbedingungen erfordert die Einbeziehung von Analysenwerten bei der Richtwertbildung, wobei man durch die Auswahl der entsprechenden Analysenobjekte die neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse einbeziehen kann.

Davon ausgehend wurden im Rahmen einer Gemeinschaftsarbeit die Investitionsaufwendungen, der Arbeitszeitaufwand und die Verfahrenskosten in den industriemäßigen Milchproduktionsanlagen Dedelow, Trossin, Paulinenaue, Altkaliß, Eibau, Reichardtswerben, Kritzmow-Stäbelow und Heinersdorf ermittelt. Dazu wurden folgende methodische Voraussetzungen geschaffen:

— Das gesamte Produktionsverfahren Milch wurde in Arbeits- und Teilarbeitsverfahren sowie in Verfahrensabschnitte gegliedert (Bild 1). Durch exakte, für jede beliebige Variante wiederholbare Zuordnung der Gebäude und baulichen Anlagen, der Ausrüstungselemente sowie der Arbeitsarten wurden die Arbeitsverfahren voneinander abgegrenzt.

— In den Milchproduktionsanlagen wurden eine detaillierte Grundmittelkartei erarbeitet und die Kostenstellen-/Leistungsstellenrechnung erweitert.

— Als Grundlage zur Zuordnung des Aufwands

und der Kosten für lebendige Arbeit wurde der derzeit gültige Arbeitsartenschlüssel erweitert.

— Für die nicht direkt zuzuordnenden Investitionsaufwendungen und Verfahrenskosten wurden Umlageschlüssel erarbeitet.

Die Arbeitsverfahren Fütterung, Entmistung/Haltung sowie Milchgewinnung und -behandlung haben an den materiellen und finanziellen Aufwendungen sowie an den Verfahrenskosten des gesamten Produktionsverfahrens Milch den überwiegenden Anteil, der jedoch in Abhängigkeit von Aufwands- bzw. Kostenart und Arbeitsverfahren große Unterschiede aufweist (Tafel 1). Die Schwankungsbreite der prozentualen Anteile der einzelnen Arbeitsverfahren an den jeweiligen Aufwands- und Kostenarten ist durch die verschiedenen technologischen Lösungen bedingt.

Beim Arbeitsverfahren Fütterung wurde ermittelt, daß der überwiegende Anteil der Investitionsaufwendungen für Bau durch das Teilarbeitsverfahren Futterlagerung, der überwiegende Anteil der Investitionsaufwendungen für Ausrüstung durch das Teilarbeitsverfahren

Futterdosierung/-verteilung verursacht wird. Die Höhe des Arbeitszeitaufwands und der Verfahrenskosten wird durch die Technologie der Futterdosierung/-verteilung bestimmt. Das ist u. a. dadurch bedingt, daß beim Teilarbeitsverfahren Futterdosierung/-verteilung aufgrund des hohen Ausrüstungsanteils wesentlich höhere Kosten für Abschreibungen und Instandhaltung anfallen.

Beim Teilarbeitsverfahren Futterlagerung verursacht die Grobfutterlagerung in hohen Horizontalsilos die niedrigsten Aufwendungen und Kosten (Tafel 2). Während die Investitionsaufwendungen je Tierplatz stark durch die Faktoren

— Übereinstimmung der entsprechend der Anlagengröße notwendigen und der gebauten Grobfutterlagerkapazität

— Anteil des Siloraumes aus Hochsilos am gesamten gebauten Siloraum bei Kombination von Hoch- und Horizontalsilos

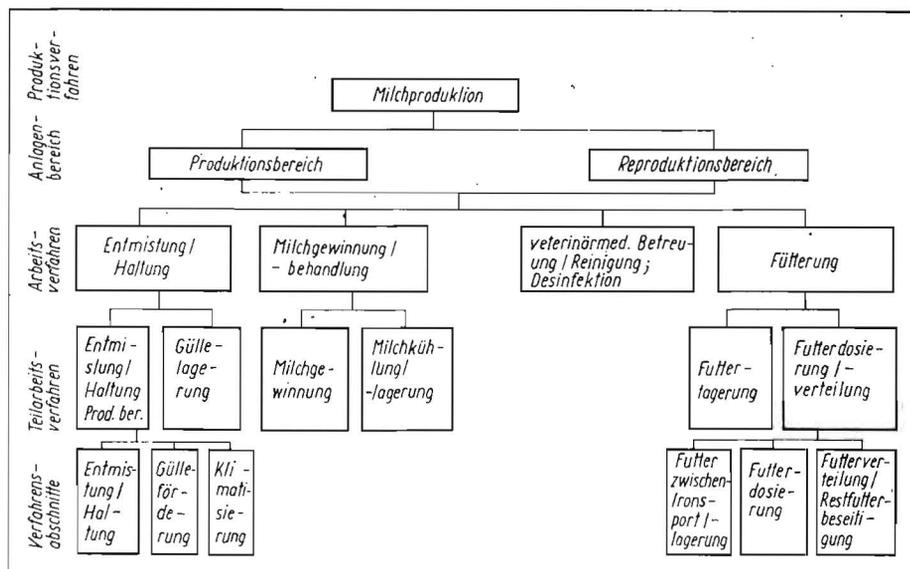
bestimmt wird, zeigen die Aufwendungen je Kubikmeter eingebauten Raumes deutlich den Einfluß der Grobfutterlagerform.

Die Höhe der Investitionsaufwendungen und

Tafel 1. Anteil der Arbeitsverfahren Entmistung/Haltung, Fütterung und Milchgewinnung an ausgewählten materiellen und finanziellen Aufwendungen sowie an den Verfahrenskosten des Produktionsverfahrens Milch

	Anteil der Arbeitsverfahren in %		
	Entmistung/Haltung	Fütterung	Milchgewinnung
Investitionsaufwand gesamt	33...47	24...36	7...9
Stahlaufwand	20...34	45...79	4...14
Elektronergieaufwand	34...42	12...23	11...13
Arbeitszeitaufwand	1...2	10...13	37...47
Verfahrenskosten	19...27	25...35	15...19

Bild 1. Gliederung des Produktionsverfahrens Milch in Arbeitsverfahren, Teilarbeitsverfahren und Verfahrensabschnitte



der Verfahrenskosten des Teilarbeitsverfahrens Futterdosierung/-verteilung wird am stärksten durch die Technologie der Futterverteilung im Stallbereich bestimmt (Tafel 3). Der Einfluß der Faktoren Mechanisierungssystem und Tier-Freßplatz-Verhältnis kann aus den derzeit vorliegenden Analyseergebnissen nicht gesichert quantifiziert werden, da dafür die Anzahl der Untersuchungsobjekte zu gering und der Untersuchungszeitraum zu kurz waren. Erst bei Vorlage weiterer Analyseergebnisse aus einer größeren Anzahl von Milchproduktionsanlagen kann die Einwirkung verfahrensbedingter und nicht verfahrensbedingter Einflußfaktoren erfaßt und berücksichtigt werden [4].

Die Höhe der einmaligen und laufenden Aufwendungen wird beim Arbeitsverfahren Entmistung/Haltung am stärksten durch die technologische Lösung des Teilarbeitsverfahrens Entmistung/Haltung im Produktionsbereich beeinflusst.

Die in die Analyse einbezogenen Verfahrensvarianten des Teilarbeitsverfahrens Entmistung/Haltung im Stallbereich werden in Tafel 4 technologisch kurz charakterisiert. Die für die einzelnen Varianten ermittelten Aufwendungen und Verfahrenskosten sind den Tafeln 5 und 6 zu entnehmen. Direkte Beziehungen der erfaßten Aufwendungen und Kosten in Abhängigkeit von den jeweiligen Verfahrenslösungen können aus ähnlichen Gründen wie beim Arbeitsverfahren Fütterung nicht quantifiziert werden. Aufgrund der Analyseergebnisse lassen sich jedoch folgende Schlußfolgerungen ableiten:

— Aufstallungsvarianten mit Sperrboxen und Oberflur-entmistung lassen eine Senkung der einmaligen Aufwendungen für Entmistung/Haltung im Vergleich zu den anderen analysierten Aufstallungsvarianten erwarten. Jedoch wurde in der Milchproduktionsanlage mit Oberflur-entmistung ein hoher Instandhaltungsaufwand an der Faltschieberanlage innerhalb eines Erfassungsjahres ermittelt. Außerdem tritt ein hoher Aufwand an lebendiger Arbeit für das tägliche Säubern der Haltungsflächen auf.

— Im Verfahrensabschnitt Klimatisierung verursacht das SL-System die höchsten Investitionsaufwendungen.

Da die durchgeführten Ermittlungen zu den laufenden Aufwendungen aufgrund der relativ geringen Zeitdauer nur erste Ergebnisse darstellen, sind weitere Untersuchungen vor allem zum Instandsetzungs- und Instandhaltungsaufwand, zu den Kosten für Elektroenergie und lebendige Arbeit notwendig [5].

Beim Arbeitsverfahren Milchgewinnung und -behandlung wird der überwiegende Anteil der Investitionsaufwendungen sowie des Arbeitszeitaufwands und demzufolge auch der Verfahrenskosten durch das Teilarbeitsverfahren Milchgewinnung verursacht. Während beim Teilarbeitsverfahren Milchgewinnung der Investitionsaufwand für Ausrüstung je Tierplatz eine relativ konstante Höhe zeigt, treten beim Investitionsaufwand für Bau und dadurch auch beim Gesamtinvestitionsaufwand große Differenzen zwischen den einzelnen Anlagen auf (Tafel 7). Diese sind u. a. durch die unterschiedliche Hüllenkonstruktion und Bauweise der Gebäude für die Milchgewinnung bedingt. Aufgrund der in den Anlagen ungleichen Zuordnung von Tierplätzen zu einem Melkplatz (Melkplatz-Tierplatz-Verhältnis) ist beim Investitionsaufwand je Tierplatz der verfahrensbedingte Einfluß nicht sichtbar. Demgegenüber lassen die Investitionsaufwendungen je

Tafel 2. Analysenwerte der Investitionsaufwendungen, der Verfahrenskosten und des Arbeitszeitaufwands für das Teilarbeitsverfahren Futterlagerung in Abhängigkeit von der Technologie der Grobfutterlagerung

Form der Grobfutterlagerung	Investitionsaufwand M/Tierplatz	M/m <sup>3</sup> eingeb. Raumes	Verfahrenskosten M/Tierplatz und Jahr	Arbeitszeitaufwand AKh/Tierplatz und Jahr
Hochsilos HS 09 und hohe Horizontalsilos	295 ... 1 699	152 ... 199	67 ... 193	3,64 ... 4,61
Hochsilos HS 25 M <sup>1)</sup> und hohe Horizontalsilos	1 277	230	—	—
hohe Horizontalsilos	375 ... 814	27 ... 51	57 ... 79	2,96 ... 3,06

1) keine Werte für Verfahrenskosten und Arbeitszeitaufwand erfaßt

Tafel 3. Analysenwerte der Investitionsaufwendungen, der Verfahrenskosten und des Arbeitszeitaufwands für das Teilarbeitsverfahren Futterdosierung/-verteilung in Abhängigkeit von der Technologie der Futterverteilung im Stallbereich

Futterverteilsystem	Tier-Freßplatz-Verh.	Investitionsaufwand M/Tierplatz	Verfahrenskosten M/Tierplatz und Jahr	Arbeitszeitaufwand AKh/Tierplatz und Jahr
Krippenauszugsband	1:1	760 ... 1 188	91 ... 200	2,92 ... 4,98
Krippenauszugsband	2:1	1 330	176,70	— <sup>1)</sup>
obenliegendes Förderband mit Abstreifer	2:1	723	94,90	4,03
Futterlore	3:1	803	100,90	5,05
Futterband längsverfahrbar	1:1	2 151	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>

1) Werte für Teilarbeitsverfahren nicht gesondert ausgewiesen

2) keine Werte für Verfahrenskosten und Arbeitszeitaufwand erfaßt

Tafel 4. Technologische Angaben zum Teilarbeitsverfahren Entmistung/Haltung im Produktionsbereich der analysierten industriemäßigen Milchproduktionsanlagen

Milchproduktionsanlage	Tierplätze	Hüllenkonstruktion	Aufstallungssystem	Tier-Freßplatz-Verh.	Gruppengröße	Entmistungssystem	Klimatisierung
Dedelow	2 000	Stahlleichtbaukonstruktion	vom Freßplatz getrennte Liegebox	1:1	48	Fließkanal	Zwangslüftung, Polumschaltmotoren
Trossin	2 000	Stahlleichtbaukonstruktion	vom Freßplatz getrennte Liegebox	1:1	48	Fließkanal	Überdrucklüftung über Lüftungszentrale
Paulinenaue	2 000	Stahlleichtbaukonstruktion	Freßliegebox	1:1	44	Fließkanal oberflur	SL-System
Altkaliß	1 300	Stütze-Riegel-System	Sperrbox	1:1	72	Fließkanal	Zwangslüftung, Polumschaltmotoren
Eibau	2 000	Stütze-Riegel-System	vom Freßplatz getrennte Liegebox	2:1	32	Fließkanal	Zwangslüftung
Reichardtswerben	2 000	Stütze-Riegel-System	vom Freßplatz getrennte Liegebox	2:1	53	Fließkanal	obenliegendes Rohrkanalnetz
Kritzmow-Stäbelow	2 000	Stabnetzfaltwerk	vom Freßplatz getrennte Liegebox	3:1	72	Gülle-keller, Fließkanal	Axiallüfter

Tafel 5. Analysenwerte des Investitionsaufwands für die Verfahrensabschnitte des Teilarbeitsverfahrens Entmistung/Haltung im Produktionsbereich

Milchproduktionsanlage	Investitionsaufwand in M/Tierplatz für die Verfahrensabschnitte					
	Entmistung/Haltung; Laufstall		Klimatisierung		Gülleförderung	
	Bau	Ausrüstung	Bau	Ausrüstung	Bau	Ausrüstung
Dedelow	3 033	409	—	219	—	—
Trossin	2 255	409	—	207	—	50
Paulinenaue	2 710	248	188	268	5	18
Altkaliß	1 013	484	—	116	53	97
Eibau	1 606	419	—	—	—	—
Reichardtswerben	2 258	129	—	140	—	75
Kritzmow-Stäbelow	3 577	404	—	67	—	65

Tafel 6. Analysenwerte der Verfahrenskosten für das Teilarbeitsverfahren Entmistung/Haltung im Produktionsbereich

Milchproduktions-anlage	Verfahrenskosten M/Tierplatz und Jahr	Anteil der Kosten für Abschreibungen %	Instandhaltung %	leb. Arbeit %
Dedelow	186	75	2	—
Trossin	169	76	8	—
Altkaliß	132	71	15	11
Eibau	88	83	13	—
Reichardtswerben	164	65	15	—
Kritzow-Stäbelow	183	73	7	—

Tafel 7. Analysenwerte der Investitionsaufwendungen, der Verfahrenskosten und des Arbeitszeitaufwands für das Teilarbeitsverfahren Milchgewinnung

Anlage	Melkplatz-Tierplatz-Verhältnis	Milch-gewinnung mit M/Tierpl.	Investitionsaufwand		davon für		Verfah-rensko-sten M/Tierpl. und Jahr	Arbeits-zeitauf-wand AK · h/ Tierpl. u. Jahr
			M/Melkpl.	M/Tierpl.	Bau M/Tierpl.	Ausrüstung M/Tierpl.		
Reichardts- werben	1:48,25	M 691-40	33 246	690	230	327	— <sup>1)</sup>	28,10
Dedelow	1:50,88	M 691-40	38 491	757	239	353	240	27,18
Eibau	1:45,40	M 691-40	33 314	734	191	395	232	26,40
Paulinenaue	1:51,25	M 691-40	59 406	1 179	458	369	— <sup>1)</sup>	28,07
Trossin	1:50,40	M 691-40	29 657	579	184	306	190	25,24
Altkaliß	1:30,13	M 632 (2 × 2 × 12)	16 250	539	175	247	— <sup>1)</sup>	28,81
Kritzow- Stäbelow	1:26,25	M 632 (3 × 2 × 12)	20 359	776	325	374	268	33,29

1) keine Verfahrenskosten in [6] ausgewiesen

Tafel 8. Analysenwerte der Investitionsaufwendungen, der Verfahrenskosten und des Arbeitszeitaufwands für das Teilarbeitsverfahren Milchkühlung/-lagerung

Anlage	Milch-lagerung/-kühlung mit	Lagerka-pazität l/Tierpl.	Investitions-aufwand gesamt M/l La-gerkap.	davon für		Verfah-rensko-sten M/Tierpl. und Jahr	Arbeits-zeitauf-wand AK · h/ Tierpl. u. Jahr	
				M/Tierpl.	Bau M/Tierpl.			
Reichardts- werben	Lagertanks, 16,58 Eiswasser		7,69	127,66	34,40	87,92	— <sup>1)</sup>	— <sup>2)</sup>
Eibau	Lagertanks, 9,91 Eiswasser		10,47	103,80	18,37	73,25	17,12	0,18
Paulinenaue	Lagertanks, 14,88 Eiswasser		22,57	335,87	177,47	95,45	— <sup>1)</sup>	— <sup>2)</sup>
Trossin	Lagertanks, 31,71 Eiswasser		8,25	261,54	55,68	192,14	49,31	0,17
Altkaliß	Wannen-lagerung, Eiswasser	12,45	5,35	66,52	15,30	45,55	— <sup>1)</sup>	0,01
Kritzow- Stäbelow	Lagertanks, 15,87 Eiswasser		21,08	334,49	120,14	196,91	65,17	0,10

1) keine Verfahrenskosten in [6] ausgewiesen

2) Werte für Teilarbeitsverfahren nicht erfaßt

Melkplatz deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Verfahrenslösungen zugunsten der Milchgewinnung mit dem Fischgrätenmelkstand erkennen. An den Verfahrenskosten haben die Kosten für lebendige Arbeit mit 48 bis 59% den überwiegenden Anteil.

Auch beim Teilarbeitsverfahren Milchkühlung/-lagerung ist die Differenziertheit bei den Investitionsaufwendungen zwischen den einzelnen Anlagen, bedingt durch die unterschiedliche Konstruktion, Bauweise und Anordnung der Kühl- und Lagerräume, relativ groß (Tafel 8). Zur Eliminierung einer gewissen Über- bzw. Unterdimensionierung der Kühl- und Lagerkapazität in den einzelnen Anlagen wurde der Investitionsaufwand je Einheit Lagerkapazität errechnet. Auch hier ist ein Einfluß des Verfahrens auf die Höhe der

Investitionsaufwendungen sowie der Verfahrenskosten nicht eindeutig erkennbar. Der Arbeitszeitaufwand für das Teilarbeitsverfahren Milchkühlung und -lagerung wurde nicht in allen Anlagen getrennt ausgewiesen. Aus den ermittelten Werten ergibt sich, daß dieser insgesamt sehr niedrig ist und etwa 0,7% bis 1% des Arbeitszeitaufwands des gesamten Arbeitsverfahrens Milchgewinnung und -behandlung beträgt [6].

Die dargestellten Werte für die Investitions- und Arbeitszeitaufwendungen sowie für die Verfahrenskosten nach Arbeitsverfahren sind das Ergebnis erster längerfristiger Untersuchungen in einigen Praxisanlagen. Sie zeigen, daß es auf der Grundlage der Investitionsrechnungslegung des Generalauftragnehmers (GAN) unter Einbeziehung von Projektwerten sowie bei einer

entsprechenden Detaillierung der Kostenstellen-/Leistungsstellen- und Arbeitsartenabrechnung möglich ist, die tatsächlichen Aufwendungen und Kosten nach Arbeits- und Teilarbeitsverfahren zu erfassen. Auch bei den durch den Erfassungszeitraum und die begrenzte Anzahl der untersuchten Milchproduktionsanlagen bedingten Einschränkungen enthält das vorliegende Analysenmaterial Hinweise über verfahrensbedingte Einflußfaktoren. Diese wurden anhand kalkulierter Werte überprüft und ihr Wirkungsgrad quantifiziert. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse bildeten die Grundlage, um aus der Synthese von Analysen- und kalkulierten Werten Richtwerte für materielle und finanzielle Aufwendungen sowie Verfahrenskosten bei verschiedenen technologischen Varianten der untersuchten Arbeitsverfahren abzuleiten. Diese Richtwerte können vor allem für die technologische Forschung zum Vergleich und zur Auswahl von Verfahrenslösungen dienen. Sie bilden damit eine gute Grundlage, um möglichst frühzeitig die verfahrensökonomisch günstigen Lösungen zu bestimmen und dann zur Anwendung in der Praxis weiterzuentwickeln.

### Zusammenfassung

Als eine Grundlage zur Bildung von materiellen und finanziellen Aufwands- und Kostenrichtwerten wurden in einigen industriemäßigen Milchproduktionsanlagen die Investitionsaufwendungen, der Arbeitszeitaufwand und die Verfahrenskosten für die Arbeitsverfahren Fütterung, Entmistung/Haltung sowie Milchgewinnung und -behandlung ermittelt. Bedingt durch den Erfassungszeitraum und die begrenzte Anzahl der Untersuchungsobjekte wird der Einfluß der Technologie auf die Höhe der materiellen und finanziellen Aufwendungen je nach Arbeits- bzw. Teilarbeitsverfahren in unterschiedlichem Maß sichtbar. Die Analysenwerte zeigen jedoch, daß es auf der Grundlage der Investitionsrechnungslegung des GAN unter Einbeziehung von Projektwerten sowie bei einer entsprechenden Detaillierung des Abrechnungssystems möglich ist, die tatsächlichen Aufwendungen und Kosten nach Arbeits- und Teilarbeitsverfahren zu erfassen.

### Literatur

- [1] Direktive des IX. Parteitages der SED zur Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR 1976—1980. Berlin: Dietz Verlag 1976.
- [2] Hager, K.: Aus dem Bericht des Politbüros an die 15. Tagung des ZK der SED. Neues Deutschland vom 3. Okt. 1975.
- [3] Sachse, D.: Neue Synthese des Vereins von Agrikultur und Industrie. Neues Deutschland vom 27./28. Sept. 1975.
- [4] Balzer, M.-L.: Beurteilungsgrundlagen des Arbeitsverfahrens Fütterung in industriemäßigen Milchproduktionsanlagen. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck. Dissertation 1976 (unveröffentlicht).
- [5] Schulze, I.: Beurteilungsgrundlagen des Arbeitsverfahrens Entmistung und Haltung in industriemäßigen Milchproduktionsanlagen. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck. Dissertation 1976 (unveröffentlicht).
- [6] Anton, D.: Erarbeitung von Beurteilungsgrundlagen für das Arbeitsverfahren Milchgewinnung und -behandlung. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck. Dissertation 1976 (unveröffentlicht).