

sten Zeit weiter untersucht werden, um die Aussagekraft der vorliegenden Ergebnisse aus der Sicht der Mechanisierungsforschung weiter zu erhöhen. Dazu gehören:

- Bestimmung der notwendigen Verteilgenauigkeit der Aufschluß- und Konservierungsmittel bei kontinuierlicher und diskontinuierlicher Zugabe
- Untersuchungen zum Lagerverhalten von Feuchtstroh, vor allem Ermittlung der Lagerungsdichten bei der Lagerung sowie Bestimmung der Temperaturentwicklung im Strohstapel
- Untersuchungen zur Prozeßgestaltung der Futtermittelverteilung
- weitere Untersuchungen zur Ermittlung bzw. Präzisierung der bisher vorliegenden Aufwandskennziffern.

## 6. Zusammenfassung

Das beschriebene Verfahren der Feuchtstrohlagerung ermöglicht die qualitätsgerechte Lagerung und Konservierung von Feuchtstroh mit Aufschlußeffekt auch unter meteorologisch ungünstigen Bedingungen. Die Anwendung des Verfahrens ist mit vorhandenen Mechanisierungsmitteln möglich. Nach den bisher vorlie-

genden Ergebnissen wird gegenüber anderen Verfahren der Strohlagerung und -aufbereitung vor allem eine Einsparung im Energie- und Arbeitszeitaufwand erzielt. Auf weiter zu untersuchende Probleme wird hingewiesen.

## Literatur

- [1] Bernhardt, H.: Bevorratung von Stroh. *agrar-technik* 29 (1979) H. 8, S. 361—363.
- [2] Schmidt, L.; Weißbach, F.: Lagerung von feuchtem Stroh mit Harnstoffzusatz. *Feldwirtschaft* 20 (1975) H. 2, S. 92—94.
- [3] Schmidt, W., u. a.: Silageähnliche Lagerung von Aufschlußstroh ohne Neutralisierung durch Sickersaft. *Tierzucht* 30 (1976) H. 12, S. 529—531.
- [4] Henning, A., u. a.: Feuchtkonservierung von Getreidestroh mit Harnstoff unter Produktionsbedingungen und Prüfung des Strohs im Tierversuch. *Tierzucht* 33 (1979) H. 10, S. 474—476.
- [5] Vorläufige Anwendungsvorschrift für die chemische Konservierung von feuchtem Futterstroh durch Harnstoffzusatz. Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft Berlin, August 1980.
- [6] Otto, R.; Klein, W.: Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Strohqualitätsforschung im Rahmen der Produktion und Lagerung von Futterstroh. *Feldwirtschaft* 21 (1980) H. 6, S. 264—267.

- [7] Wartenberg, G.: Umgang mit Ätzlaugen in der Trockenfutterproduktion. *agrar-technik* 27 (1977) H. 3, S. 131—133.
- [8] Hörnig, G.; Wartenberg, G.: Umschlag, Lagerung, Dosierung und Applikation der Natronlauge und Vorschlag für die optimale Technologie. *agrar-technik* 27 (1977) H. 8, S. 369—373.
- [9] Schulze, A.: Untersuchungen zur Bewirtschaftung und Ökonomik von Strohpelletieranlagen, dargestellt am Beispiel der GFA in Selbelang. Paulinenaue, Thesen zur Dissertation A 1979.

A 3148

# Gestaltung der Verfahren der Rinderproduktion bei optimalem Einsatz von Energie, Material und Arbeitskräften

Prof. Dr. agr. habil. R. Thurm, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

Zwischen dem Einsatz vergegenständlichter Arbeit (Energie und Material) und lebendiger Arbeit (Arbeitskräfte, Arbeitszeit) bestehen Wechselbeziehungen.

Sinkender Aufwand an lebendiger Arbeit wird durch steigenden Aufwand an Energie und Material erreicht. Aufgabe der Mechanisierung ist es, durch den Einsatz von Maschinen, von Energie und Material den Ertrag zu erhöhen, den Aufwand an lebendiger Arbeit zu senken, immer mit dem Ziel, daß der Aufwand für vergegenständlichte Arbeit langsamer steigt als der für lebendige sinkt, also insgesamt die Verfahrenskosten günstig beeinflußt werden. Diese Zielvorgabe zu erfüllen, wird um so schwieriger, je höher die Produktionsverfahren entwickelt sind und je höher der Aufwand für die Gewinnung der sinkenden Vorräte an fossilen Brenn- und Rohstoffen wird. Die steigenden Kosten für Energie und Material beeinflussen zunehmend volkswirtschaftliche Entscheidungen und die Kosten der Produktion. Die Energie- und Materialsituation in der Welt verlangt:

- Senkung des spezifischen Energie- und Materialverbrauchs im Produktionsprozeß
  - Energierückgewinnung aus dem Produktionsprozeß
  - Rückgewinnung von bereits im Produktionsprozeß eingesetztem Material
  - Erhöhung der Ausnutzung der Globalstrahlung
  - Nutzung unkonventioneller Energieträger.
- In der genannten Reihenfolge ist zugleich eine Rangfolge der zu lösenden Aufgaben bei der

Gestaltung der Verfahren der Tierproduktion zu sehen. Zunächst geht es darum, alle Möglichkeiten zum sparsamen Umgang mit Energie und Material zu erschließen, ohne dadurch die Leistungen der Menschen und Tiere und die Arbeitsbedingungen negativ zu beeinflussen.

Die Rückgewinnung von Material und Energie aus dem Produktionsprozeß ist mit zusätzlichem Aufwand verbunden, dieser ist aber meist geringer als der für die Rohstoffgewinnung, -aufbereitung und Transport. Energie, Material und lebendige Arbeit sind in Grenzen gegeneinander austauschbar. Einsparungen an lebendiger Arbeit werden durch Maschinen- und Energieeinsatz erreicht. Zwischen dem Aufwand für die Stallklimatisierung, der Leistung der Tiere und dem spezifischen Futterenergieaufwand bestehen Wechselwirkungen. Diese machen es erforderlich, Energie, Material und Arbeitskräfte mit einer gemeinsamen Meßgröße zu erfassen, um sie optimal einzusetzen. Diese gemeinsame Meßgröße sind die Kosten, die den großen Vorteil haben, daß sie dem Produktionsergebnis gegenübergestellt werden können und so über die Wirtschaftlichkeit der eingeleiteten Maßnahmen entscheiden.

Im Rahmen der genannten Problematik beschäftigt sich der Beitrag mit den spezifischen Fragen der Rinderproduktion.

## Energetische Faktoren

In Tafel 1 sind die Faktoren aufgeführt, die Einfluß auf den Energieaufwand bei der Rinderproduktion haben. Die Mehrzahl von ihnen

stehen in direkter Beziehung zur Leistung der Tiere und sind so zu gestalten, daß sie positiv auf die Leistungen der Tiere wirken. Ein Teil der Faktoren (Gebäude, Ausrüstung, Klimatisierung, Beleuchtung) beeinflußt den Aufwand an lebendiger Arbeit und die Arbeits- und Lebensbedingungen. Sie müssen so projektiert werden, daß eine hohe Arbeitsproduktivität und günstige Arbeitsbedingungen erreicht werden.

Der Materialaufwand für Gebäude und damit der Energieaufwand zu ihrer Herstellung wird i. a. über die spezifische Gebäudegrundfläche erfaßt. Sie steht in Beziehung zur Mechanisierung und zum Aufstallungssystem. Diese Beziehungen sind in Tafel 2 dargestellt. Daraus kann man folgendes ableiten:

- strohlose Aufstallungsformen erfordern eine geringere spezifische Stallgrundfläche als solche mit Einstreu und Entmistung mit Stallarbeitsmaschine
- stationäre Verfahren der Fütterung bedingen eine geringere spezifische Stallgrundfläche als mobile, sie verursachen aber einen höheren Materialaufwand für die Ausrüstung
- durch Vergrößerung des Tier-Freßplatz-Verhältnisses bis auf 3:1 wird die spezifische Stallgrundfläche reduziert, Vergrößerung über 2:1 ist nicht zulässig, wenn ad-libitum-Fütterung betrieben werden soll, Vergrößerung über 3:1 bringt keinen Nutzen und verringert die Zeiten für die Futtermittelaufnahme unzulässig.

Mit dem spezifischen Stallgrundflächenbedarf

Tafel 1. Energieaufwand bei der Rinderproduktion

	Aufwendungen einmalig GJ/Kuh	jährlich MJ/Kuh · a
Gebäude	42,0	840
Ausrüstung		
stationäre Futterverteilung	20,4	1360
mobile Futterverteilung	14,3	950
Futter		35000
Elektroenergie		6480
davon Lüftung		3890
feste Brennstoffe		7500
	Energierückgewinnung	
Wärme der Milch		460
Wärme der Stallluft		5100
Energie der Exkremente (Biogas)		9400

Tafel 2. Stallgrundfläche je Tier in Abhängigkeit vom Fütterungs- und Aufstallungssystem

	Kühe je Freßplatz	Stallgrund- fläche m <sup>2</sup> /Kuh
Anbindehaltung, Rohrmelkanlage mobile Fütterung Entmistung Traktor	1	6,0
Anbindehaltung, Rohrmelkanlage mobile Fütterung, Güllewirtschaft	1	6,3
Anbindehaltung, Rohrmelkanlage stationäre Fütterung, Güllewirtschaft	1	3,8
Laufhaltung, Melkstand mobile Fütterung, Güllewirtschaft	1 2 3	9,0 6,8 5,3
Laufhaltung, Melkstand stationäre Fütterung, Güllewirtschaft	1 2 3 4	6,5 5,1 4,5 4,5

ändert sich der umbaute Raum. Dieser wird auch von der Baukonstruktion beeinflusst. Kompaktbauten erfordern einen größeren umbauten Raum als Pavillonbauweise, letztere allerdings eine größere spezifische Außenwandfläche. Zwischen diesen Einflußfaktoren ist zukünftig stärker zu optimieren.

Der Energiebedarf für das Material und die Errichtung eines Kuhplatzes beträgt etwa 42 GJ. Diese Zahl ist ein Orientierungswert. Sie ergibt sich aus dem für die Herstellung und Verarbeitung der Baustoffe erforderlichen Energieaufwand [1]. Geht man von einer Nutzungsdauer des Gebäudes von 50 Jahren aus, errechnet sich daraus ein Energiebedarf von 840 MJ/Kuhplatz · a. In gleicher Weise kann der Energiebedarf für die Ausrüstung bestimmt werden.

Der Stahlaufwand für die Ausrüstung beträgt 235 kg je Tierplatz [2], davon entfallen 25 % auf die Standausrüstungen, 38 % auf die Ausrüstungen für die Fütterung. Hier liegen die Schwerpunkte für die Senkung des spezifischen Materialaufwandes. Bei der Fütterung führt die mobile Mechanisierung zu einer wesentlichen Einsparung an Stahl gegenüber dem stationären Verfahren von etwa 70 kg je Tierplatz.

Interessante Wechselbeziehungen bestehen zwischen dem mobilen und dem stationären Verfahren der Fütterung (Tafel 3). Das stationäre Verfahren der Fütterung erfordert einen höheren Stahlaufwand als das mobile, beim mobilen erhöht sich der Aufwand für das Gebäude geringfügig, und an Stelle von Elektroenergie wird Dieseldieselstoff für den Antrieb verwendet. Tatsächlich ist beim Energieaufwand kein Unterschied zu erkennen. Das gilt unter den für das stationäre System der Fütte-

rung hier getroffenen Voraussetzungen (Tier-Freßplatz-Verhältnis 2:1 und Kompaktbauweise der Anlage). In allen anderen Fällen führt das stationäre System zu schlechteren Ergebnissen. Investitionen und Verfahrenskosten sind beim mobilen System niedriger.

#### Arbeitszeitaufwand

Durch den technologischen Prozeß kann der Material- und Energieaufwand für die Ausrüstungen beeinflusst werden. Durch Vergrößerung des Tier-Freßplatz-Verhältnisses verringert sich die spezifische Länge (Tafel 4) und der Materialaufwand des Förderbandes über der Krippe. Daraus ist abzuleiten, daß über die Projektierung des technologischen Prozesses und die Auswahl des Aufstallungssystems nicht nur der Stallgrundflächenbedarf, sondern auch der Material- und Energieaufwand für die Errichtung der Ausrüstung und deren Betrieb beeinflusst werden kann.

In Tafel 5 ist der Arbeitszeitaufwand für verschiedene Mechanisierungsstufen und Aufstallungsformen bei der Milchproduktion dargestellt. Dabei sind nur die Hauptprozesse erfaßt, die Nebenprozesse blieben unberücksichtigt.

Mit dem in Variante 1 genannten Verfahren wird heute noch bei mehr als 30 % des Kuhbestandes Milch produziert. Von diesem bis zum Verfahren mit Melkstand und strohloser Aufstallung sinkt der Arbeitszeitaufwand um 15,7 AKmin/Kuh · d auf 36 %. Der Hauptanteil des Arbeitszeitaufwandes entfällt nach wie vor auf das Melken, und alle Bemühungen zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität sind zunächst hier anzusetzen. Es können 12 Mill. Arbeitskraftstunden jährlich in der Rinderproduktion eingespart werden, wenn bei der Re-

konstruktion für 50 % der Kühe, die zur Zeit mit Rohrmelkanlagen gemolken werden, auf Melken im Fischgrätenmelkstand umgestellt wird [3]. Eine ähnliche Einsparung ist durch Umstellung von Kannenmelkanlagen auf modernere Melksysteme erreichbar.

Durch die Umstellung von Fest- auf Flüssigmistverfahren wird eine Einsparung an Arbeitszeit von 1,2 AKmin/Kuh · d erreicht. Das gilt für die Prozesse unmittelbar in der Milchproduktionsanlage. Daraus ergeben sich aber Auswirkungen für die gesamte Stroh-Stallmistkette mit einer Einsparung an Arbeitszeit von 15 AKh/Kuh · a.

Übergang zum Melken im Melkstand und zu strohloser Aufstallung sind die wirkungsvollsten Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität bei der Milchproduktion.

Untersucht man den Gesamtarbeitszeitaufwand in industriemäßigen Milchproduktionsanlagen, so ergibt sich, daß nur 50 % davon auf die unmittelbaren Produktionsbereiche und die anderen 50 % auf Neben- und Hilfsbereiche bis hin zur Leitung und Abrechnung entfallen. Verstärkte Verlagerung des Arbeitszeitaufwandes zu den produktionsvorbereitenden und Dienstleistungsaufgaben ist ein Kennzeichen der Entwicklung. Gerade in diesen Bereichen besteht die Aufgabe, besonders rationell mit dem gesellschaftlichen Arbeitsvermögen umzugehen und Arbeitsplätze einzusparen.

#### Energieaufwendungen bei der Futterproduktion

Den Energieaufwand des Futters kann man in verschiedener Weise ermitteln, entweder über die Nettoenergie, die vom Tier verarbeitet wird (energetische Futtereinheiten), über den Heizwert oder über den Energieaufwand, der zur

Tafel 3. Energie, Arbeitszeit, Verfahrenskosten bei Verfahren der Fütterung

		Verfahren der Fütterung	
		stationär	mobil
Gebäude	MJ/Kuh · a	840	890
Ausrüstung	MJ/Kuh · a	520	110
Antriebsenergie	MJ/Kuh · a	540	900
Energieaufwand	MJ/Kuh · a	1900	1900
Arbeitszeitaufwand	AKh/Kuh · a	4,3	5,0
Investitionen	M/Kuh	520	340
Verfahrenskosten	M/Kuh · a	140	107

Tafel 4. Spezifische Freßplatzbreite, Länge des Förderbandes, Futtergangfläche

	Freßplatz- breite m/Kuh	Förderband m/Kuh	Futter- gang m <sup>2</sup> /Kuh
Anbindestall Laufstall	1,10	0,55	1,38
Tier-Freßplatz- Verhältnis			
1:1	0,80	0,40	1,00
2:1	0,40	0,20	0,50
3:1	0,27	0,14	0,35

Tafel 5. Arbeitszeitaufwand bei verschiedenen Aufstallungsformen

Arbeitsart	Variante				
		1	2	3	4
Melken	AKmin/Kuh · d	13,6	8,2	6,9	4,4
Füttern	AKmin/Kuh · d	4,5	1,0	1,0	0,5
Entmisten	AKmin/Kuh · d	2,4	1,2	0,1	0,1
Einstreuen	AKmin/Kuh · d	0,2	0,2	—	—
Sonstiges	AKmin/Kuh · d	3,7	3,7	3,7	3,7
Gesamtarbeitszeitaufwand	AKmin/Kuh · d %	24,4 100	14,3 59	11,7 48	8,7 36
Arbeitsmaß	Kühe/AK	22,5	33,1	43,2	60,5
Stallform	Anbindestall	Anbindestall	Laufstall Liegebox	Laufstall Liegebox	
Milchgewinnung	Kannenmelk- anlagen	Rohrmelk- anlage	Fischgräten- melkstand	Melkkarussell	
Fütterung	Karre	Futterver- teilwagen	Futterver- teilwagen	Bandförderer	
Entmistung	Karre	Stallarbeits- maschine	Spaltenboden	Spaltenboden	

Tafel 6. Energetischer Wirkungsgrad bei der Milchproduktion nach [4]

Milch <sup>1)</sup> kg/Kuh · d	Wirkungsgrad
5	0,10
10	0,16
15	0,21
20	0,25

1) FCM (fettkorrigierte Milch)

Futterproduktion erforderlich ist. Der spezifische Aufwand an energetischen Futtereinheiten ist von der Milchleistung der Kühe abhängig und damit auch der Umwandlungswirkungsgrad (Tafel 6). Nimmt man den Heizwert als Berechnungsgröße, ergibt sich ein Aufwand von etwa 110 GJ/Kuh · a.

Der Energieaufwand zur Herstellung der Futtermittel hängt stark vom Verfahren der Futterkonservierung ab. Für Futterernte und -konservierung bewegt er sich zwischen 1 kJ/EF<sub>r</sub> (Frischfutter, Silage) und 37 kJ/EF<sub>r</sub> bei der technischen Trocknung (Tafel 7). Bei der technischen Trocknung entsteht ein Mehrertrag durch geringere Verluste, dieser Mehrertrag wird mit einem Aufwand von 100 bis 200 MJ/KEF<sub>r</sub> erreicht. Aus diesem Grund ist die technische Trocknung vorrangig für hochwertige, eiweißreiche Futterpflanzen einzusetzen, um den o. g. Vorteil für die Gewinnung eines hochwertigen Konzentrats voll auszunutzen. Der Gärfutterbereitung als wirtschaft-

lichstem Verfahren der Futterkonservierung ist Vorrang zu geben und die technische Trocknung bis auf das von der Tierernährung geforderte Mindestmaß auszudehnen. Berechnet man den Energieaufwand für die Futterproduktion, ergeben sich etwa 35 000 MJ/Kuh · a einschließlich des Aufwandes für mineralische Dünger. Über den wirtschaftlichen Wassereinsatz liegen umfangreiche Untersuchungen vor [5, 6].

#### Elektroenergieverbrauch

Der Elektroenergieverbrauch für die Milchviehanlage 1930 wird mit 600 bis 790 kWh/Tierplatz · a angegeben [2], davon beanspruchen:

Heizung, Lüftung, Beleuchtung	60 %
Milchgewinnung und -behandlung	14 %
Fütterung	7 %
Gülleabführung	8 %

Fitzthum und Rößner [7, 8] ermittelten einen Elektroenergieverbrauch von 200 bis 360 kWh/Kuh · a. Der Anstieg des Elektroenergieverbrauchs ist vor allem auf den wesentlich höheren Verbrauch für die Stalllüftung zurückzuführen.

Elektroenergie wird in der DDR zum überwiegenden Teil auf der Basis von Braunkohle hergestellt. Deshalb ist es üblich, Elektroenergie mit dem Faktor 3 in Primärenergie umzurechnen. Daraus ergibt sich ein Energieaufwand von 6480 MJ/Kuh · a für die Elektroenergie.

Um den Elektroenergieaufwand zu senken, müssen vor allem die Verfahren der Stallklimatisierung rationalisiert werden. Im Gegen-

satz zu Geflügel und Schwein stellt das Rind keine eng begrenzten Ansprüche an die Umgebungstemperatur. Temperaturen zwischen 5 und 10°C bringen noch keinen Leistungsabfall, Stalltemperaturen darunter lassen einen höheren spezifischen Futterenergieaufwand erwarten, verschlechtern die Arbeitsbedingungen und führen zu Bewirtschaftungsschwierigkeiten. Das trifft besonders bei Tieren mit hoher Leistung zu.

#### Nichtkonventionelle Energieformen

Im Tierproduktionsprozeß fällt Energie an, die bisher nicht genutzt wird:

- Abwärme bei der Milchkühlung
- Abwärme aus der Stallluft
- Energie in den Exkrementen.

Systeme zur Wärmerückgewinnung bei der Milchkühlung und Nutzung der Energie zur Warmwasserbereitung sind erprobt. Es können damit etwa 460 MJ Energie/Kuh · a gewonnen und für die Warmwasseraufbereitung bereitgestellt werden.

Die Nutzung der Stallluft als Wärmequelle erfordert ein gut isoliertes Stallgebäude, um die Wärmeverluste gering zu halten und ein auf die Verwendung von Niedertemperaturwärme ausgelegtes Heizsystem. Die mögliche gewinnbare Wärmemenge wird mit 165 W/Kuh angegeben [9], das entspricht einer Jahreswärmemenge von 5 100 MJ/Kuh. Davon müssen die Aufwendungen für den Wärmetauscher und den Betrieb abgezogen werden.

Aus den Exkrementen kann 1 m<sup>3</sup>, aus dem Restfutter 0,2 m<sup>3</sup>, beim Einsatz von 4 kg Einstreu je Kuh und Tag weitere 0,8 m<sup>3</sup> Biogas täglich produziert werden [10]. Der Heizwert des Biogases beträgt 21,8 MJ/m<sup>3</sup>. Daraus ergibt sich eine jährliche Gasproduktion von 9400 MJ/Kuh bei strohloser Aufstallung. Davon müssen die Aufwendungen für Heizen und Betrieb der Anlage und für deren Aufbau abgezogen werden.

Bei der Wärmerückgewinnung aus der Stallluft und der Energiegewinnung aus den Exkrementen bedarf es sehr umfassender ökonomischer Berechnungen, da erhebliche technische Aufwendungen zu erwarten sind.

Eine wichtige Form der Energierückgewinnung stellt die Nutzbarmachung vorhandener Bau- substanz für moderne Produktionsverfahren durch Rekonstruktion dar.

Die Weiterentwicklung der Verfahren der Rinderproduktion erfolgt mit dem Ziel, hohe Leistungen der Tiere und hohe Arbeitsproduktivität bei optimalem Einsatz von Energie und Material zu erreichen. Den höchsten Anteil an Energieaufwand in der Tierproduktion haben die Futtermittel. Wirtschaftlicher Einsatz von Energie, Material und Arbeitskräften verlangt umfassende technologische und ökonomische Untersuchungen aufgrund der engen Wechselwirkungen, die zwischen ihnen bestehen.

#### Literatur

- [1] Lange, W.: Werkstoff und Energie. Akademie der Wissenschaften der DDR. Berlin 2 (1977) S. 1—22.
- [2] Koallick, M.: Beurteilungsgrundlagen industriemäßiger Rinderproduktion. FZM Schlieben/Bornim, Abschlußbericht 1980 (unveröffentlicht).
- [3] Schleitzer, G.: Technologische Aspekte zur Einordnung von Lösungen der Rekonstruktion und Rationalisierung in Anlagen der Tierproduktion. KMU Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin 1980.

Fortsetzung auf Seite 322

Tafel 7. Energieaufwand für Futterernte und -konservierung

	Dieselkraftstoff		Elektroenergie		Braunkohlenbriketts		Energiebedarf	
	kg/ha	MJ/ha	kWh/ha	MJ/ha	kg/ha	MJ/ha	MJ/ha	kJ/EF <sub>r</sub>
Naßsilage Horizontalsilo	40,0	1 798	—	—	—	—	1 798	1,32
Welksilage Horizontalsilo	46,6	2 094	—	—	—	—	2 094	1,44
Welksilage Hochsilo	34,9	1 568	30	108	—	—	1 676	1,11
technische Trocknung								
Frischfutter	26,1	1 173	364	1 310	3 420	63 202	65 685	37,57
technische Trocknung								
Welkgut	33,8	1 519	211	760	1 980	36 590	38 869	23,57
Kaltlufttrocknung	41,4	1 861	287	1 033	—	—	2 894	2,13
Ertrag in kEF <sub>r</sub> je ha und Schnitt 1940								