

## Betriebsführung und Arbeitsorganisation

Christoph Moriz und Matthias Schick, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: christoph.moriz@art.admin.ch

Die Betriebsführung und die Arbeitsorganisation nehmen in landwirtschaftlichen Betrieben zunehmend eine zentrale Stellung ein. Milchviehalter bringen rund ein Fünftel ihrer gesamten Arbeitszeit für Betriebsführungsarbeiten auf. Für einen Betrieb mit 30 Milchkühen entspricht dies jährlich rund 450 Arbeitskraftstunden. Neben rein arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten der Betriebsführung befasst sich der vorliegende Bericht intensiv mit Fragen der Zeit- und Arbeitsplanung. Dabei wird die Zeitplanung für den Landwirtschaftsbetrieb im Gesamtkontext der zur Verfügung stehenden Zeit betrachtet. Ausgehend von einer Schwachstellenanalyse werden verfahrenstechnische und organisatorische Optimierungsmassnahmen aufgezeigt.

### Problemstellung

Der Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung in der Landwirtschaft hat, vor allem in Relation zum Gesamtarbeitszeitbedarf, erheblich zugenommen. Im Wesentlichen ist diese Zunahme bedingt durch die nach wie vor fortschreitende Mechanisierung der Arbeitsverfahren in der Aussen- und Innenwirtschaft sowie durch eine Ausdehnung der administrativen Tätigkeiten. Will ein Landwirt für seinen Betrieb eine Arbeitsplanung durchführen, muss er also auch auf arbeitswirtschaftliche Kenn-

zahlen zur Betriebsführung zurückgreifen können. Um für einen landwirtschaftlichen Betrieb eine vollständige Planung gewährleisten zu können, sollten die arbeitswirtschaftlichen Daten zur Betriebsführung in Qualität und Quantität mit denen für die produktionsbezogenen Arbeiten (zum Beispiel Melken oder Pflügen) vergleichbar sein. Schliesslich macht es wenig Sinn, einen Teil der Kennzahlen sehr genau zu erfassen, während andere pauschaliert und geschätzt werden.



Abb. 1: Der moderne Landwirt muss sich zunehmend mit Betriebsführungsarbeiten auseinandersetzen.

Inhalt	Seite
Problemstellung	1
Systematik Betriebsführungsarbeiten	3
Systematik Sonderarbeiten	3
Ergebnisse	4
Arbeitsplanung	8
Zeitplanung	10
Schlussfolgerungen	10
Literatur	11



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD

Forschungsanstalt  
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Die in diesem Bericht thematisierten Betriebsführungs- und Sonderarbeiten waren ursprünglich in den sogenannten «Restarbeiten» zusammengefasst. Näf (1988, FAT-Bericht 351) befasste sich ausführlich mit Art und Umfang der nicht direkt planbaren Arbeiten. Bis heute bildete der FAT-Bericht 351 die Datengrundlage für die Restarbeiten.

## Zielsetzung

Um einen Überblick zu erhalten, sind zunächst alle Betriebsführungstätigkeiten zu sammeln und aufzulisten. Die Betriebsführung wird nicht mehr als Ganzes betrachtet, sondern setzt sich aus einer Vielzahl von Aufgaben zusammen. Diese Aufteilung der Betriebsführung schafft den Vorteil, den Arbeitszeitbedarf für die einzelnen Arbeiten unterschiedlichen Ebenen eines Betriebes (Produktionsverfahren, Betriebszweig, Gesamtbetrieb) zuzuteilen. Der Zeitbedarf für ein Produktionsverfahren (zum Beispiel Milchviehhaltung) und die daraus resultierenden Arbeitskosten lassen sich so vollständig einem Produkt zuweisen. Ebenso findet die Betriebsführung bei der Berechnung von Arbeitsproduktivitäten auf diese Weise Berücksichtigung. Am Beispiel der Milchviehhaltung ist der Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung differenziert zu erfassen und zu berechnen.

## Methodisches Vorgehen

Die Datenerhebung erfolgte in zwei Abschnitten. Auf den Betrieben wurden die auf den Zeitbedarf wirkenden Einflussgrößen in Form von persönlichen Interviews erhoben. Angaben zum Arbeitszeitbedarf mussten die befragten Personen nicht machen. Die gestellten Fragen zu quantitativen (zum Beispiel Anzahl Futterrationen) und qualitativen (zum Beispiel Rationsberechnung selbstständig oder durch einen Berater) Einflussgrößen waren einfacher zu beantworten als Fragen zum Arbeitszeitbedarf. Die Erhebung der Einflussgrößen konnte auf insgesamt 71 Milchviehbetrieben in der Schweiz und in Baden-Württemberg durchgeführt werden.

Die Erhebung der Arbeitselemente und -teilvergänge erfolgte innerhalb von Arbeitsversuchen. Die Besonderheiten der Betriebsführungsarbeiten in Bezug auf deren Planbarkeit und Termingebundenheit konnten somit berücksichtigt werden. Für die Arbeitsversuche standen vier Personen zur Verfügung. Somit

<b>Betriebsführung Milchproduktion</b>		<b>[TRMB_0000]</b>
Planung und Organisation		[TRMB_0100]
Kontrolle		[TRMB_0200]
Aufzeichnungen		[TRMB_0300]
Antragswesen		[TRMB_0400]
Einkauf		[TRMB_0500]
Verkauf		[TRMB_0600]
Geldverkehr und Finanzen		[TRMB_0700]
Buchführung		[TRMB_0800]
Information und Weiterbildung		[TRMB_0900]
Beratung		[TRMB_1000]

Abb. 2: Gliederung und Codierung der Betriebsführungsarbeiten in der Milchviehhaltung.

<b>Planung und Organisation</b>		<b>[TRMB_0100]</b>
Futterplanung und Futterbilanzierung		[TRMB_0101]
Futtermittelbeprobung		[TRMB_0102]
Rationsberechnung		[TRMB_0103]
Weideplanung		[TRMB_0104]
Zucht- und Bestandsplanung		[TRMB_0105]
Investitionsplanung Gebäude und Maschinen		[TRMB_0106]
Milchquotenplanung		[TRMB_0107]
Arbeits- und Ferienplanung		[TRMB_0108]
Organisation Fremdarbeit		[TRMB_0109]
Arbeitsanleitung und Anweisungen		[TRMB_0110]
Betriebsbesprechung		[TRMB_0111]

<b>Verkauf</b>		<b>[TRMB_0600]</b>
Altkühe und Schlachtvieh		[TRMB_0601]
Kälber und Nutztvieh		[TRMB_0602]
Verkaufsverhandlungen Milch		[TRMB_0603]
Lieferverträge Tiere		[TRMB_0604]
Lieferverträge Wirtschaftsdünger		[TRMB_0605]

Abb. 3: Die Kategorien «Planung und Organisation» und «Verkauf» weisen eine unterschiedliche Anzahl an Unterkategorien auf.

konnten sowohl unterschiedliche Alters- als auch Ausbildungsstufen abgebildet werden. Die Versuchspersonen wiederholten die Arbeitsversuche mehrere Male.

### Systematik Betriebsführungsarbeiten

Die Erarbeitung einer Systematik für die Betriebsführung beschäftigt sich mit zwei zentralen Fragen: Welche Tätigkeiten gilt es zu berücksichtigen und wie lassen sich diese sinnvoll und zweckmässig strukturieren? Die Betriebsführungsarbeiten können in insgesamt zehn Kategorien gegliedert werden. Abbildung 2 fasst diese Kategorien zusammen. Jede der zehn Hauptkategorien enthält eine unterschiedliche Anzahl an Unterkategorien. Als Beispiele hierfür sind in Abbildung 3 die Kategorien «Planung und Organisation» und «Verkauf» zusammengefasst dargestellt.

**Definition: Betriebsführungsarbeiten** beinhalten die Tätigkeiten zur Führung, Verwaltung und Kontrolle von Betrieben. Für die Betriebsführungsarbeiten ergeben sich unterschiedliche Grade der Zuteilbarkeit.

### Zuteilbarkeit von Betriebsführungsarbeiten

Die Betriebsführungsarbeiten können unterschiedlichen Ebenen eines Landwirtschaftsbetriebes zugeteilt werden. Als genaueste Zuteilungsstufe wird das Produktionsverfahren (zum Beispiel Milchviehhaltung, Mastschweinehaltung) festgelegt. Durch eine Zuteilung auf dieser Ebene kann der Gesamtarbeitszeitbedarf und die dadurch entstandenen Arbeitskosten einer bestimmten Produkteinheit (zum Beispiel kg Milch) zugewiesen werden. Für direkt einem Produktionsverfahren zuteilbare Betriebsführungsarbeiten kann auch von Produktionsführungsarbeiten gesprochen werden.

**Definition: Produktionsführungsarbeiten** beinhalten die Tätigkeiten zur Führung, Verwaltung und Kontrolle eines Produktionsverfahrens. Produktionsführungsarbeiten lassen sich direkt einem Produktionsverfahren zuordnen.

Nicht einem Produktionsverfahren zuteilbare Arbeiten werden zunächst einem Betriebszweig (zum Beispiel Rinderhaltung), dann einem Betriebsbereich (zum Beispiel Innenwirtschaft) und, nur wenn keine Zuteilmöglichkeit vorliegt, dem Gesamtbetrieb angerechnet (Abbildung 4).

### Planbarkeit und Termingebundenheit von Betriebsführungsarbeiten

Der Grad der Planbarkeit hat einen massgeblichen Einfluss auf den Arbeitsablauf im landwirtschaftlichen Betrieb. Gut planbare Arbeiten können beispielsweise vorausschauend dem Arbeitsaufkommen der Feld- und Hofarbeiten angepasst werden, während nicht planbare Arbeiten den täglichen Arbeitsablauf stören können, da sie nicht vorhersehbar sind. Dieser Effekt verstärkt sich immer dann, wenn diese Arbeiten sofort erledigt werden müssen, das heisst termingebunden sind. Dies weist auf einen kritischen Punkt in der Arbeitsorganisation landwirtschaftlicher Betriebe hin, die gegebenenfalls nicht planbare Arbeiten fristgerecht zu erledigen haben. Bei einer systematischen Betrachtung der unterschiedlichen Tätigkeiten müssen nur wenige Aufgaben als kritisch, das heisst nicht planbar und termingebunden eingestuft werden. Für den Arbeitsablauf im landwirtschaftlichen Betrieb spielt das Mass der Planbarkeit eine bedeutendere Rolle als der Grad der Termingebundenheit. Nicht planbare Ereignisse treten immer dann auf, wenn ein externer Einfluss auf die Tätigkeit besteht. Dieser Einfluss kann durch andere Personen (Kontrollleur, Firmenvertreter, Berufskollege) oder die Kühe (Gesundheitskontrolle, Krankenpflege, Geburtshilfe) gegeben sein. Kritisch ist zu beurteilen, dass gerade die nicht planbaren Arbeiten in der Regel termingebunden zu erledigen sind.

### Systematik Sonderarbeiten

Die Sonderarbeiten waren ursprünglich mit den Betriebsführungsarbeiten in den sogenannten Restarbeiten zusammengefasst. Die Untergliederung der ehemaligen Restarbeiten erlaubte es, die Sonderarbeiten von der Betriebsführung zu trennen und als separate Gruppe aufzuführen. Abbildung 5 fasst die Sonderarbeiten in der Milchviehhaltung zusammen.

**Definition: Sonderarbeiten** sind unregelmässig anfallende Tätigkeiten, die sowohl termingebunden als auch nicht termingebunden zu erledigen sind. Sonderarbeiten können direkt einem Produktionsverfahren, einem Betriebszweig, einem Betriebsbereich oder dem Gesamtbetrieb zugeordnet werden.

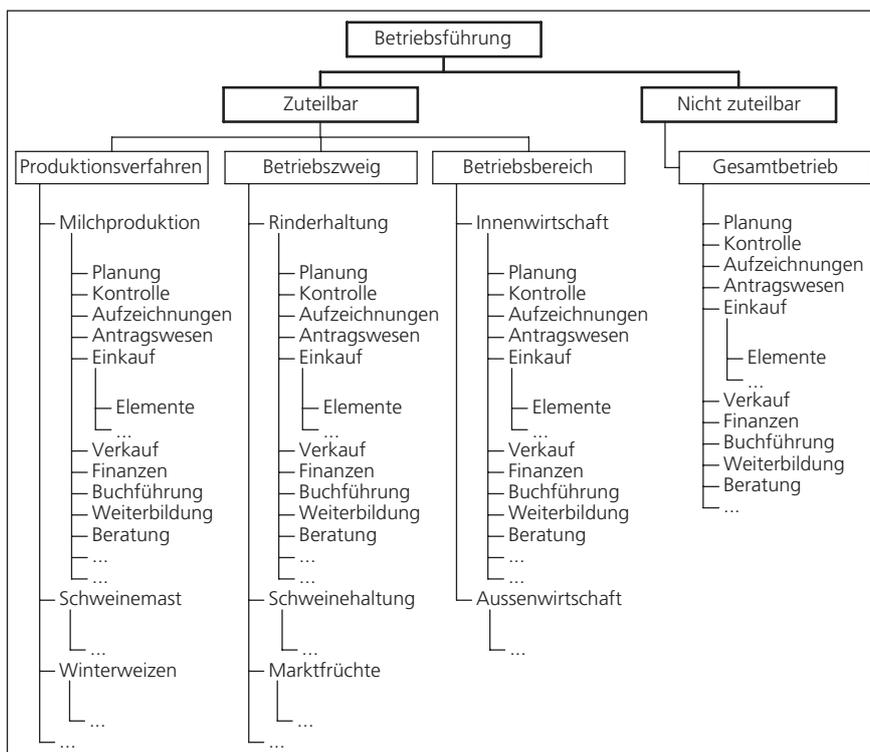


Abb. 4: Systematische Zuteilung der Betriebsführungsarbeiten in der Landwirtschaft.

## Zuteilbarkeit von Sonderarbeiten

Auch die Sonderarbeiten lassen sich einem Produktionsverfahren, einem Betriebszweig, einem Betriebsbereich oder dem Gesamtbetrieb zuordnen. Für das Produktionsverfahren Milchviehhaltung müssen Reparaturarbeiten zum Beispiel nur dann berücksichtigt werden, wenn sie an Gebäuden, Einrichtungen oder Maschinen für die Milchproduktion durchgeführt werden. Dies kann zum Beispiel eine Reparatur am Dach des Milchviehstalles oder an einem Futtermischwagen sein. Die tierbezogenen Sonderarbeiten können direkt der Milchviehhaltung zugeteilt werden. Hierzu zählen beispielsweise die Geburtshilfe, Enthornungen oder Besamungen.

## Planbarkeit und Termingebundenheit von Sonderarbeiten

Für die Planbarkeit und die Termingebundenheit der Sonderarbeiten gilt im Wesentlichen das Gleiche wie für die Betriebsführungsarbeiten. Kritisch sind wiederum diejenigen Arbeiten zu bewerten, die sowohl nicht planbar als auch nicht termingebunden sind. In der Gruppe der Sonderarbeiten trifft dies teilweise auf die Reparaturarbeiten und vollständig auf die Krankenpflege und Geburtshilfe zu. Insbesondere Arbeiten, die das Wohl der Tiere betreffen, können nicht aufgeschoben werden.

## Ergebnisse

Die Berechnung des Arbeitszeitbedarfs erfolgte individuell für alle 71 Untersuchungsbetriebe. So konnte für jeden einzelnen Betrieb ein spezifischer Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung angegeben werden. Zusätzlich zum Gesamtarbeitszeitbedarf für die Betriebsführung konnten die entsprechenden Werte auch auf Stufe einer bestimmten Kategorie (zum Beispiel Planung und Organisation, Kontrolle, Einkauf) oder auf Ebene einer Unterkategorie (zum Beispiel Futtermittelproben, Rationsberechnung, Zucht- und Bestandsplanung) berechnet werden.

## Arbeitszeitbedarf Betriebsführungsarbeiten

Wie bereits von den produktionsbezogenen Tätigkeiten (zum Beispiel Melken) bekannt, zeigen die Arbeiten in der Landwirtschaft

Sonderarbeiten Milchproduktion		[TRMS_0100]
Reparaturen		[TRMS_0101]
Wartungs- und Unterhaltsarbeiten		[TRMS_0102]
Reinigungsarbeiten		[TRMS_0103]
Transportarbeiten		[TRMS_0104]
Lagerarbeiten		[TRMS_0105]
Wertvermehrnde Arbeiten		[TRMS_0106]
Krankenpflege		[TRMS_0107]
Klauenpflege		[TRMS_0108]
Geburtshilfe		[TRMS_0109]
Enthornung		[TRMS_0110]
Besamung		[TRMS_0111]

Abb. 5: Gliederung und Codierung der Sonderarbeiten in der Milchviehhaltung.

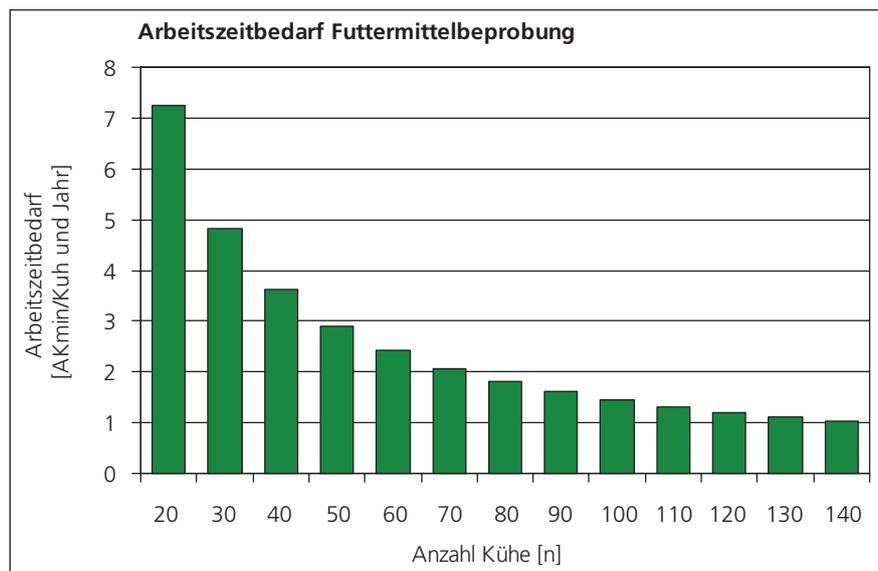


Abb. 6: Der Arbeitszeitbedarf für die Futtermittelbeprobung zeigt deutliche Grösseneffekte in Abhängigkeit von der Bestandesgrösse.

deutliche Grösseneffekte, das heisst, mit zunehmender Bestandesgrösse nimmt der Zeitbedarf je Tier ab oder je grösser die Schläge mindert sich der Aufwand je Hektare. Diese Effekte wurden auch für die Betriebsführung vermutet und können für einen Grossteil der Arbeiten jetzt auch nachgewiesen werden. Jedoch ergeben sich auch für diese Effekte zwei Gruppen von Tätigkeiten, die sich durch eine deutlich unterschiedliche Abnahme des Arbeitszeitbedarfs auszeichnen.

Abbildung 6 zeigt den Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr für die Beprobung der Futtermittel in Abhängigkeit der Bestandesgrösse. Dieser ist bei zunehmenden Beständen stark rückläufig. Zwar ist davon auszugehen, dass grössere Betriebe mehr Futtermittelproben durchführen, wird dies jedoch durch den Effekt der Herdengrösse mehr als kompensiert. Einen ähnlichen Verlauf zeigt beispielsweise auch der Einkauf von Futtermitteln. Immer dann, wenn eine

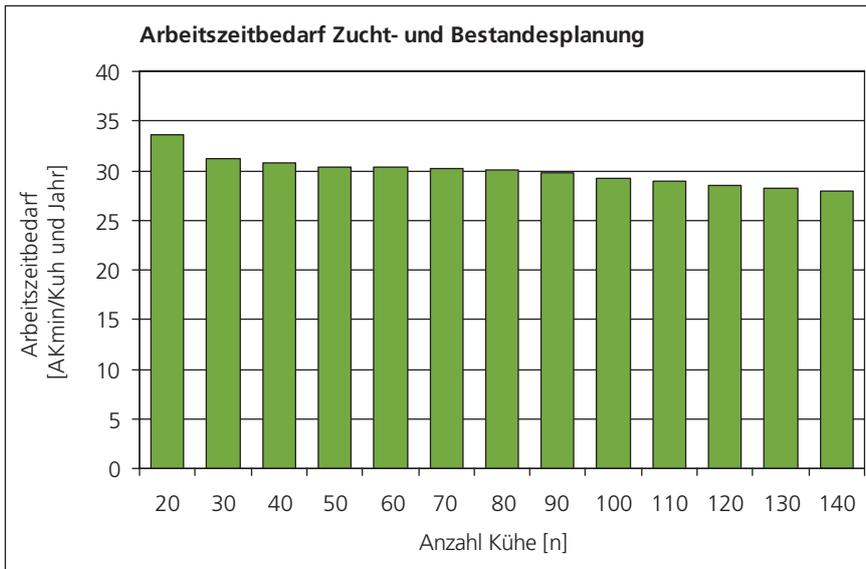


Abb. 7: Der Arbeitszeitbedarf für die Zucht- und Bestandesplanung ist nur geringfügig rückläufig.

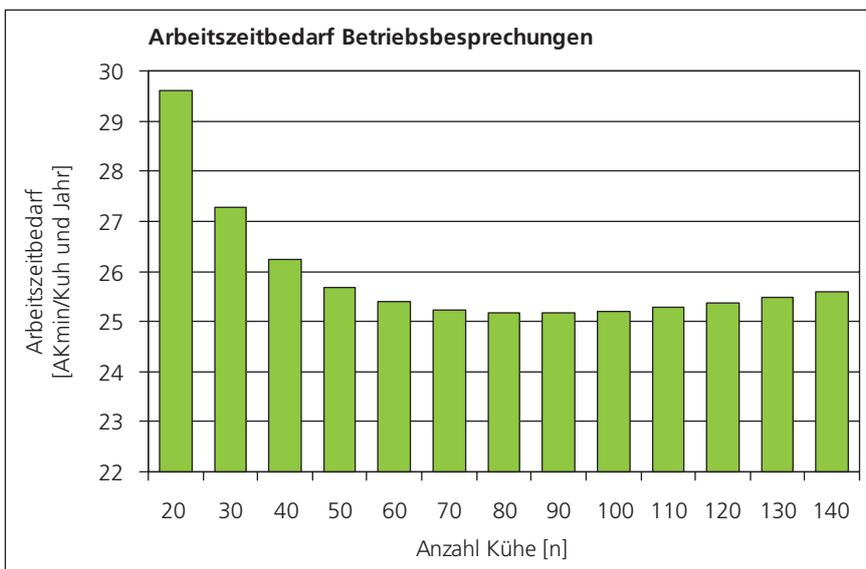


Abb. 8: Betriebsbesprechungen nehmen viel Zeit in Anspruch. Ab einer Herdengrösse von etwa 80 Kühen steigt der Zeitbedarf je Kuh und Jahr sogar wieder an.

bestimmte Tätigkeit für die gesamte Herde durchgeführt wird, ist mit einer deutlichen Abnahme des Arbeitszeitbedarfs je Kuh und Jahr zu rechnen.

Weitaus geringere Grösseneffekte zeigt eine zweite Gruppe von Arbeiten. Beispielfhaft ist in Abbildung 7 der Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr für die Zucht- und Bestandesplanung dargestellt. Es ist zwar auch eine Abnahme des Zeitbedarfs zu verzeichnen, jedoch wird bei Weitem nicht der Effekt wie in Abbildung 6 erreicht. Dieser Verlauf tritt immer dann auf, wenn die entsprechenden Tätigkeiten für jedes Tier zu erledigen sind.

Eine Besonderheit weist der Verlauf der Arbeitszeit für eine dritte Gruppe von Tätigkeiten auf. Als Beispiel hierfür ist in Abbildung 8 der Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr für die Betriebsbesprechungen aufgezeigt. Nach einem sinkenden Verlauf des Zeitbedarfs ist ab etwa 80 Kühen wieder ein leichter Anstieg der Kurve zu erkennen. Mit zunehmender Bestandesgrösse steigt auch die Zahl der Arbeitskräfte auf den Betrieben. Folglich nehmen auch die Betriebsbesprechungen zu, vor allem dann, wenn Fremdarbeitskräfte eingesetzt werden. Und wenn bei Besprechungen mehrere Personen anwesend sind, muss die Arbeitszeit auch entsprechend mehrfach berücksichtigt werden.

Diese unterschiedlichen Effekte ergeben sich auch für die einzelnen Kategorien (siehe Abbildung 2), in denen bereits mehrere Tätigkeiten zusammengefasst sind. Für den Verlauf des Arbeitszeitbedarfs innerhalb einer Kategorie ist entscheidend, welche Tätigkeiten den Hauptbestandteil ausmachen und damit die Effekte weniger umfangreicher Arbeiten überlagern. Beispielsweise zeigt die Kategorie «Planung und Organisation» zunächst einen Rückgang, bevor der Arbeitszeitbedarf ab einem Bestand von etwa 80 Kühen wieder ansteigt. In dieser Kategorie machen die Betriebsbesprechungen einen grossen Anteil aus und überlagern somit andere Effekte.

Tab. 1: Arbeitszeitbedarfswerte für die Betriebsführungsarbeiten in der Milchviehhaltung.

Arbeitszeitbedarf [AKh/Kuh und Jahr]	Bestandesgrösse				
	20	40	60	80	100
Planung und Organisation	3.50	3.13	3.06	3.03	3.02
Kontrolle	5.32	3.97	3.52	3.29	3.16
Aufzeichnungen	1.45	1.09	0.97	0.91	0.87
Antragswesen	0.84	0.48	0.36	0.30	0.26
Einkauf	1.57	1.26	1.16	1.11	1.08
Verkauf	0.40	0.29	0.23	0.20	0.17
Geldverkehr und Finanzen	0.61	0.37	0.27	0.20	0.16
Buchführung	0.39	0.22	0.16	0.13	0.12
Information und Weiterbildung	5.49	3.31	2.34	1.77	1.38
Beratung	0.29	0.22	0.20	0.20	0.20
<b>Betriebsführung gesamt</b>	<b>19.86</b>	<b>14.33</b>	<b>12.27</b>	<b>11.14</b>	<b>10.41</b>

### Gesamtarbeitszeitbedarf Betriebsführung

Der Gesamtarbeitszeitbedarf für die Betriebsführung in der Milchviehhaltung errechnet sich durch die Addition der kalkulierten Einzelwerte aller Kategorien bzw. Unterkategorien (siehe Tabelle 1). Insgesamt wenden die untersuchten Betriebe zwischen 263 AKh je Bestand und Jahr (7 Kühe) und 1280 AKh je Bestand und Jahr (140 Kühe) für die Betriebsführung auf.

Zwischen dem Zeitbedarf je Bestand und Jahr und der Bestandesgrösse zeigt sich ein enger Zusammenhang: Mit zunehmender Herdengrösse steigt der absolute Zeitbedarf nahezu linear an (Abbildung 9).

Bezieht man den Zeitbedarf wiederum auf die Anzahl der gehaltenen Kühe, dann sind merkliche Grösseneffekte zu verzeichnen. Der Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung je Kuh und Jahr ist bei grösseren Beständen stark rückläufig (Abbildung 10). Für die untersuchten Betriebe schwanken diese Werte zwischen 37,6 und 8,3 AKh je Kuh und Jahr. Insgesamt zeigen also sowohl der Arbeitszeitbedarf je Bestand und Jahr als auch der absolut erforderliche Zeitbedarf je Bestand und Jahr deutliche Abhängigkeiten von der Bestandesgrösse. Jedoch unterscheiden sich die einzelnen Kategorien in ihren Verläufen merklich. Für die Kategorien Planung und Organisation, Kontrolle, Aufzeichnungen und mit Einschränkungen auch für den Verkauf nimmt der Arbeitszeitbedarf je Bestand und Jahr bei grösseren Herden zu.

Hingegen zeigt der Arbeitszeitbedarf je Jahr für die anderen Kategorien (Antragswesen, Einkauf, Geldverkehr und Finanzen, Buchführung, Information und Weiterbildung und Beratung) keinen nachweisbaren Zusammenhang mit der Bestandesgrösse. Die berechneten Einzelwerte unterliegen hier jeweils einer grossen Streubreite. Noch deutlicher werden die unterschiedlichen Effekte bei der Darstellung der Zeitanteile der Hauptgruppen für die Betriebsführung. Jetzt zeigen die nur schwach degressiv verlaufenden Arbeiten eine relative Zunahme der Arbeitszeitanteile bei steigenden Beständen (Abbildung 11).

### Relation zum Gesamt-arbeitszeitbedarf

Im Folgenden wird auf den Anteil der Betriebsführungsarbeiten in Relation zum Gesamtarbeitszeitbedarf eingegangen. Zu diesem Zweck wurden auf den untersuchten Betrieben die wichtigsten Einflussgrössen zum Melken, Füttern, Entmisten und zur Kälberaufzucht erhoben, um den Zeitbedarf für diese Arbeitsverfahren mit Hilfe von Modellen berechnen zu können. Der Zeitbedarf in der Milchviehhaltung auf den untersuchten Betrieben schwankt je nach Bestandesgrösse zwischen 186,5 (7 Kühe) und 45,6 AKh je Kuh und Jahr (110 Kühe). Wie zu erwarten war, zeigt der Zeitbedarf also auch unter Berücksichtigung der Betriebsführung einen degressiven Verlauf.

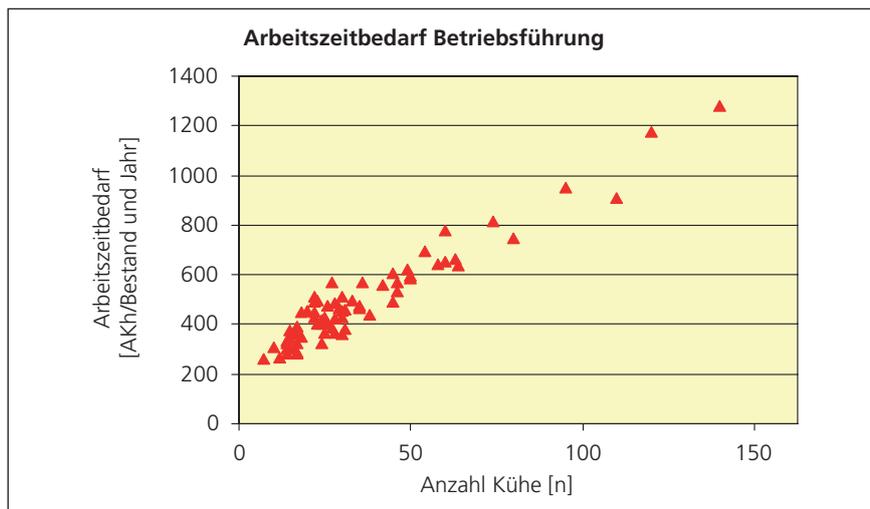


Abb. 9: Der Gesamtarbeitszeitbedarf für die Betriebsführung je Bestand und Jahr steigt mit zunehmender Bestandesgrösse an.

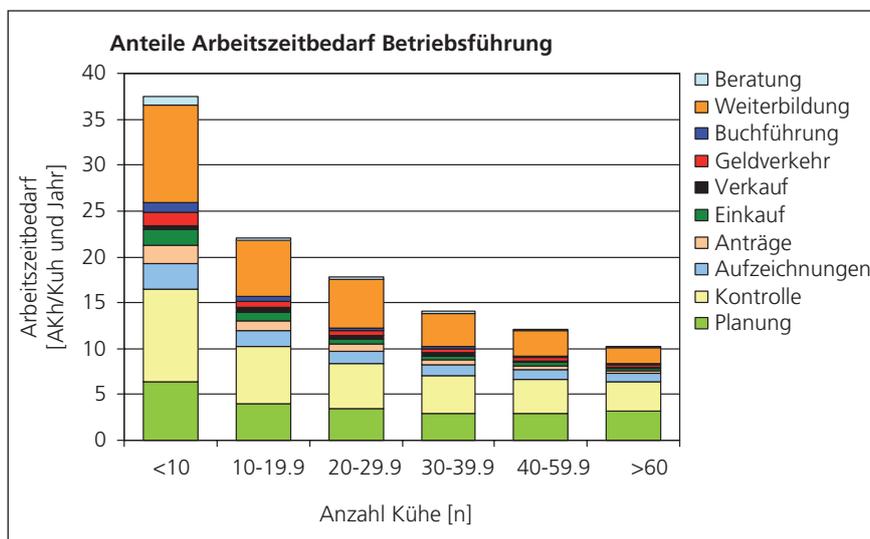


Abb. 10: Für die Betriebsführung ergeben sich mit wachsenden Beständen deutliche Grösseneffekte. Die einzelnen Kategorien fallen dabei unterschiedlich ins Gewicht.

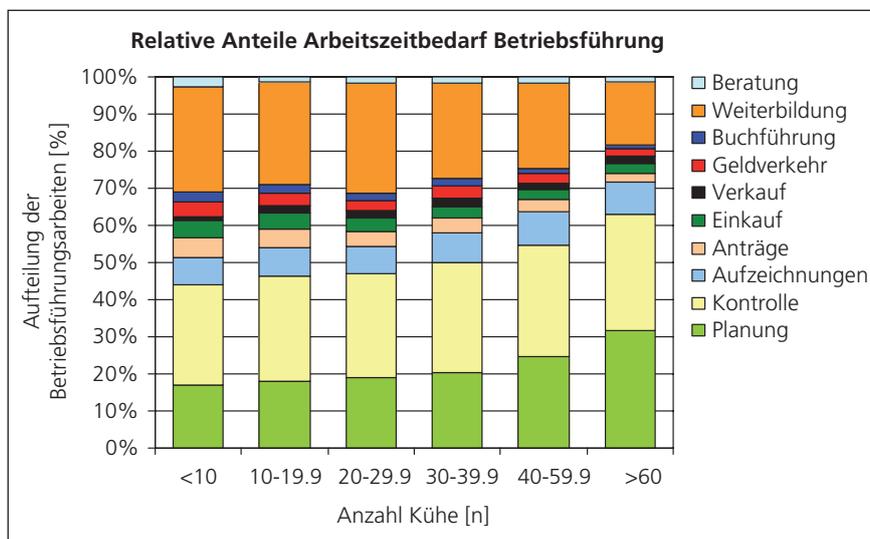


Abb. 11: Die relative Verteilung des Arbeitszeitbedarfs für die Betriebsführung verdeutlicht die unterschiedlichen Grösseneffekte der einzelnen Kategorien.

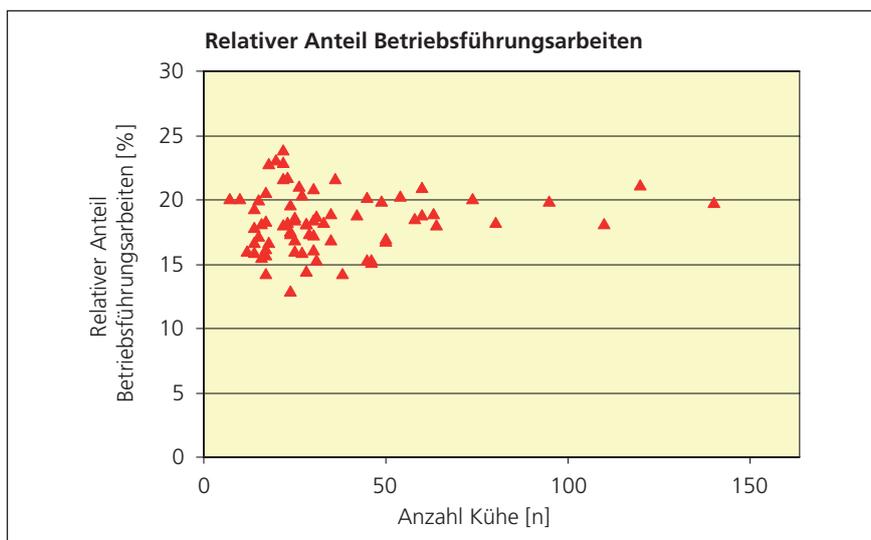


Abb. 12: Die Betriebsführung macht zwischen 13 % und 24 % an der Gesamtarbeit in der Milchviehhaltung aus.

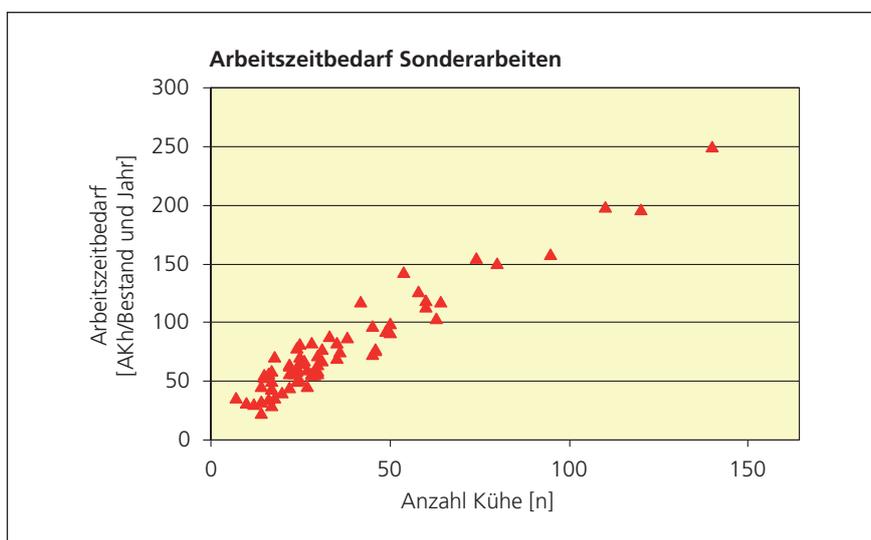


Abb. 13: Viele einzeltierbezogenen Tätigkeiten verursachen einen deutlichen Anstieg des Arbeitszeitbedarfs für die Sonderarbeiten mit zunehmender Bestandesgrösse.

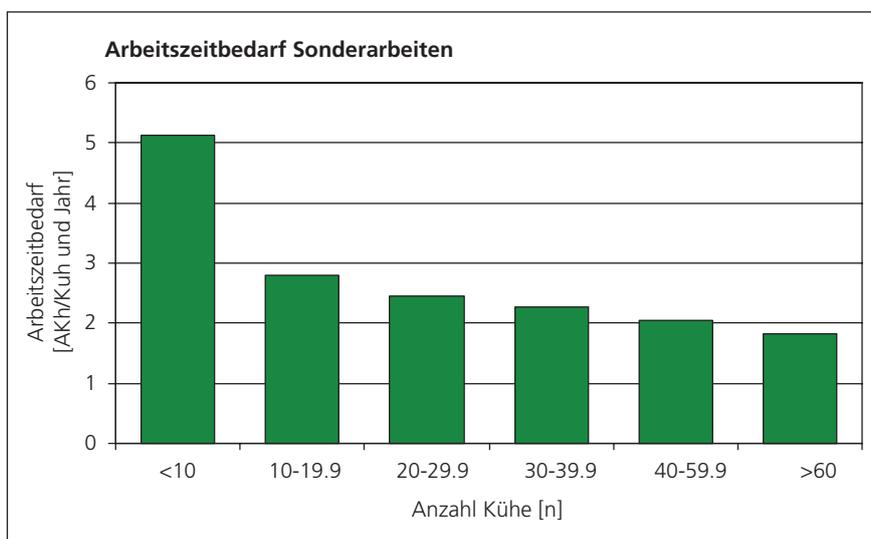


Abb. 14: Je Kuh und Jahr geht der Arbeitszeitbedarf für die Sonderarbeiten zurück.

Aufgrund der Tatsache, dass die Betriebsführungsarbeiten in gleicher Weise wie die anderen Tätigkeiten Grösseneffekte zeigen, wird bei der Relation von Produktionsführung zum Gesamtarbeitszeitbedarf keine Abhängigkeit zu erwarten sein.

Diese Vermutung bestätigt sich in Abbildung 12. Stellt man das Verhältnis von Zeitbedarf für die Betriebsführung zum totalen Arbeitszeitbedarf in der Milchviehhaltung in Abhängigkeit von der Bestandesgrösse dar, so ergibt sich eine starke Streuung der Einzelwerte. Dennoch lassen sich aus dieser Grafik eine obere und untere Grenze für den Anteil der Betriebsführung am Gesamtarbeitszeitbedarf ablesen. Der Anteil schwankt in einem Bereich zwischen 13 % und 24 % und beträgt im Mittel 18,3 %. Das bedeutet, dass durchschnittlich rund ein Fünftel der gesamten Arbeitszeit in der Milchviehhaltung für die Betriebsführung aufzuwenden ist. Der ermittelte Schwankungsbereich dieses relativen Anteils lässt sich im Wesentlichen durch zwei Faktoren erklären. Zum einen ist der absolute Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung auch auf Betrieben der gleichen Bestandesgrössenklasse unterschiedlich hoch. Zum anderen verfügen die untersuchten Betriebe für die direkt produktionsbezogenen Arbeitsverfahren über teilweise erheblich abweichende Mechanisierungen, sodass sich auch hier innerhalb derselben Bestandesgrössenklasse verschiedene Ergebnisse für den Arbeitszeitbedarf ergeben.

### Arbeitszeitbedarf Sonderarbeiten

Analog zu den Betriebsführungsarbeiten wurden auf den untersuchten Betrieben auch die Sonderarbeiten erfasst und der Arbeitszeitbedarf in einem Modell kalkuliert. Aufgrund der Tatsache, dass die Sonderarbeiten sehr viele einzeltierbezogenen Tätigkeiten enthalten (Klauenpflege, Besamung, Geburtshilfe usw.) ergibt sich für den Arbeitszeitbedarf je Bestand und Jahr eine deutliche Abhängigkeit von der Bestandesgrösse (Abbildung 13).

Die einzelbetrieblich kalkulierten Werte für die Sonderarbeiten weisen teilweise eine deutliche Streuung auf. Der Arbeitszeitbedarf für die Sonderarbeiten liegt in einem Bereich zwischen 5,13 und 1,61 AKh je Kuh und Jahr. Betrachtet man den Zeitbedarf je Kuh und Jahr, so ergeben sich – mit Ausnahme der Betriebe mit weniger als zehn Kühen – nur geringe Grösseneffekte (Abbildung 14). Die Gründe hierfür liegen wiederum im hohen Anteil einzeltierbezogener Tätigkeiten.

## Ergebniseinordnung

Ein Vergleich der Ergebnisse mit früheren Untersuchungen ist aufgrund unterschiedlicher Ausmasse der erfassten Arbeiten nur begrenzt möglich. Die Gegenüberstellung des vorliegenden Berichts mit dem FAT-Bericht 351 (Näf 1988) zeigt aber eine deutliche Zunahme des Arbeitszeitbedarfs für die Betriebsführungs- und Sonderarbeiten (früher Restarbeiten genannt). Näf gibt für eine Kuh einen Zeitbedarf von jährlich acht Stunden für die Restarbeiten an. Im Arbeitsvoranschlag der FAT (1996) werden bereits 15 AKh je Kuh und Jahr berücksichtigt. Einen Zusammenhang mit der Bestandesgrösse fehlt allerdings in beiden Fällen. Zukünftig ist zumindest von einer relativen Zunahme des Arbeitszeitbedarfs für die Betriebsführung auszugehen, da die Mechanisierung von Feld- und Hofarbeiten weiter anhält. Die absolute Entwicklung des Zeitbedarfs hängt vor allem davon ab, ob und in welchem Ausmass zusätzliche administrative Tätigkeiten und Aufzeichnungspflichten auf die Landwirtschaft zukommen oder ob in diesem Bereich Vereinfachungen erreicht werden.

Weitere Möglichkeiten zur Reduktion des Arbeitszeitbedarfs gibt es sicher in sämtlichen Bereichen der Betriebsführung. Sinnvoll erscheint es aber, in denjenigen Kategorien nach Einsparpotenzial zu suchen, die einen hohen Anteil der Arbeitszeit für die Betriebsführung in Anspruch nehmen. Gemäss Abbildung 11 sind dies vor allem Planung und Organisation, Kontrolle und Information und Weiterbildung. Grosse Einsparungen sind sicherlich bei der Information und Weiterbildung möglich. In diesem Bereich zeigten vor allem die Neigungen des Betriebsleiters einen wesentlichen Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf, der deshalb einer grossen Streuung unterlag. Bei Planungs- und Organisationsaufgaben sowie den Kontrollarbeiten ist das Reduktionspotenzial geringer einzustufen, da diese Aufgaben für den Betriebsablauf sehr viel wichtiger sind (zum Beispiel Arbeitsplanung).

## Arbeitsplanung

Der erste Schritt bei der Arbeitsplanung ist immer eine konkrete Zielsetzung. Diese kann auch schon als vorweggenommenes Erfolgserlebnis interpretiert werden. Ist das Ziel gesetzt, muss über den Weg dorthin entschieden werden. Die Ziele sollten unbedingt schriftlich festgehalten werden.

Planung kostet zwar Zeit und wird deshalb oft als Zeitvergeudung angesehen. Sie hilft aber, die Ziele einzuhalten, damit Zeit zu sparen und so schliesslich die Arbeitszufriedenheit für alle Beteiligten zu steigern. Ausserdem kann durch die schriftliche Planung der Kopf für wesentlichere Dinge freigehalten werden.

Mit Hilfe der verschiedenen Zielsetzungen kann die Arbeitsplanung auch über kurz-, mittel- und langfristige Ziele definiert werden. Als kurzfristige Arbeitsplanung kann die Tages- oder Wochenplanung bezeichnet werden. Hierbei sind kurzfristige Ziele (= operative/taktische Ziele) schriftlich zu dokumentieren und über einen – für alle gut einsehbaren – Arbeitsplan zur Verfügung zu stellen. Dies kann über Listen im Gemeinschaftsraum, in der Küche oder auch auf einer elektronischen Agenda erfolgen. Wichtig ist hierbei, dass alle Beteiligten zu jeder Zeit wissen, was, wo, von wem und wann zu erledigen ist.

Die mittelfristige Arbeitsplanung als Wochen- oder Monatsplanung setzt sich mit mittelfristigen Zielen (= taktische Ziele) auseinander. Auch diese sind schriftlich zu dokumentieren. Zu beachten ist hierbei allerdings, dass bei dieser Planung Freiräume einzuplanen sind, um auch Aussergewöhnliches einbeziehen zu können. Da in der Aussenwirtschaft eine starke Witterungsabhängigkeit bei der Arbeiterledigung vorherrscht, ist dieser Freiraum unumgänglich. Im Rahmen der langfristigen Arbeitsplanung bzw. bei langfristigen Zielen werden die strategischen Ziele des Landwirtschaftsbetriebes berücksichtigt. Dies erfolgt entweder in Form von Jahreszielen oder aber auch als sogenannte Lebensplanung. Diese Form der Arbeitsplanung ist für die langfristige Betriebsentwicklung unumgänglich und bildet eine wesentliche Grundlage für den Betriebserfolg.

## Betriebsbezogenes Flügelradmodell

Die Arbeits- und Zeitplanung auf allen vorgestellten Stufen sollte allerdings immer auch realistisch sein. Besonders junge und hochmotivierte Landwirte nehmen sich oft zu viel vor und sind nachher enttäuscht, wenn sie ihre eigenen Ziele nicht einhalten können.

Schliesslich sollten die Zeitpläne unbedingt mit der Familie bzw. dem sozialen Umfeld abgestimmt werden. Es gibt auch noch ein Leben neben dem Landwirtschaftsbetrieb! Dieser ständige Abstimmungsprozess trägt häufig dazu bei, dass zwischenmenschliche Konflikte erst gar nicht aufkommen. Die

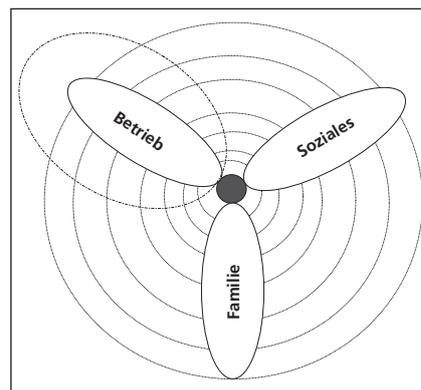


Abb. 15: Flügelradmodell mit Berücksichtigung der Bereiche Betrieb, soziales Umfeld und Familie.

zur Verfügung stehende Zeit je Jahr ist in die drei Bereiche «Betrieb», «Familie» und «Soziales» aufzuteilen. Von den insgesamt 8760 Stunden je Jahr werden durchschnittlich 2920 Stunden zum Schlafen benötigt. Es bleiben noch 5840 Stunden. Bei einem Arbeitszeiteinsatz von 2800 Stunden für den Landwirtschaftsbetrieb stehen für die beiden anderen Bereiche noch jeweils zirka 1520 Stunden zur Verfügung. Werden zu viele soziale Tätigkeiten (zum Beispiel Vereinsarbeit, Feuerwehr, Behördenmitarbeit usw.) übernommen, geht dies meist zu Lasten der Familie. Wird zu viel Zeit in den Landwirtschaftsbetrieb investiert, geht dies ebenfalls zu Lasten der Familie, aber auch der sozialen Tätigkeiten. Um die verplante Arbeitszeit auf dem Betrieb mit den sozialen und familiären Komponenten in einem Gleichgewicht zu halten, bietet sich die Erstellung eines betriebsbezogenen Flügelradmodells an (siehe Abbildung 15). Damit sind die einzelbetrieblichen Problembereiche rasch erkennbar und können über eine überarbeitete Planung eliminiert werden.

Innerhalb eines Flügelradmodells zur Zeiteinteilung besteht im Optimalfall ein zeitwirtschaftliches Gleichgewicht zwischen den interessierenden Bereichen Betrieb, Soziales und Familie. Bei langfristiger Störung dieses Gleichgewichts nimmt die Zufriedenheit in einzelnen Bereichen ab. Gleichzeitig steigt die zeitliche Belastung in den anderen Bereichen. Im Rahmen der strategischen Planung ist deshalb sicherzustellen, dass die drei beschriebenen Bereiche sich langfristig ausgeglichen verhalten. Dies bedeutet aber auch, dass kurzfristig ein verstärkter Schwerpunkt auf einen Bereich gelegt werden kann, zum Beispiel bei der Betriebsentwicklung und bei Baumassnahmen, bei Familiengründungen oder auch bei der Übernahme eines Amtes.

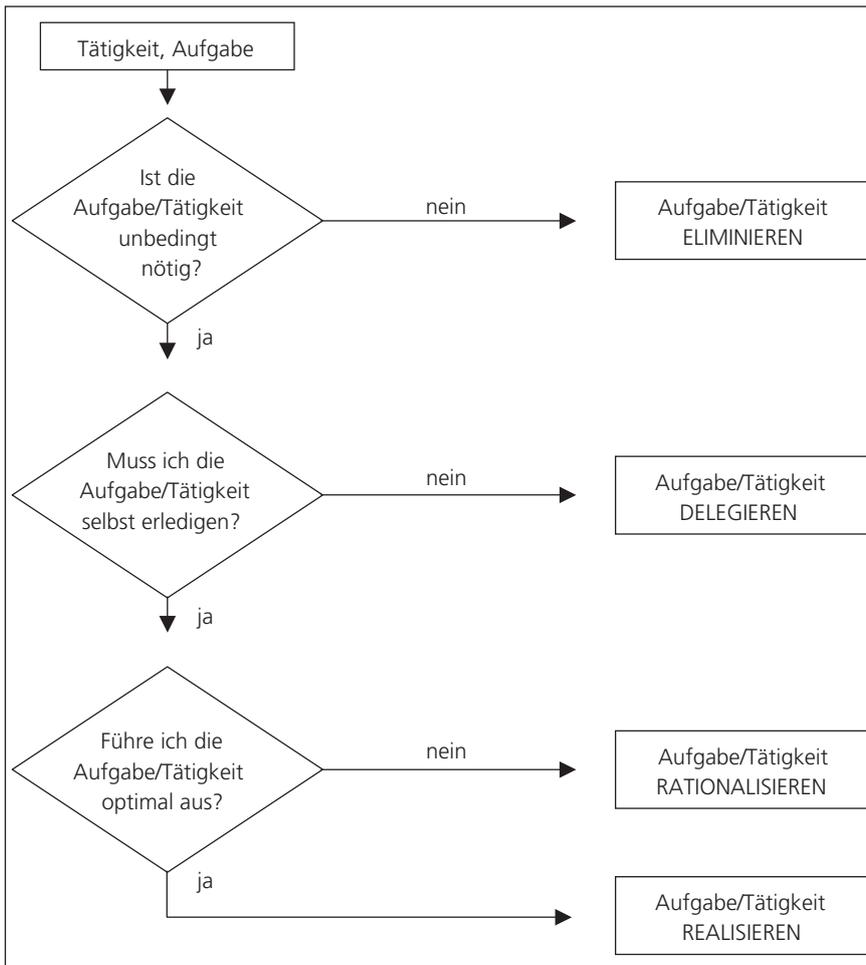


Abb. 16: Tätigkeits- und Schwachstellenanalyse (nach REFA, 1984).

### Schwachstellenanalyse

Bei der Arbeitsplanung findet gleichzeitig sowohl eine Ist- als auch eine Schwachstellenanalyse statt. Dabei wird im Rahmen einer konsequenten schriftlichen Planung der vorhandene Ist-Zustand zunächst genau charakterisiert. Davon ausgehend sind die Tätigkeiten mit der grössten Zeitbindung erkennbar. Im Anschluss daran sind zunächst genau diese Tätigkeiten in Bezug auf ihre möglichen Schwachstellen zu analysieren. Diese Art der Analyse hat durch ihren Rationalisierungscharakter, da im Anschluss entweder Tätigkeiten anders ausgeführt, delegiert oder auch eliminiert werden. Dabei sind die drei Fragestellungen der Notwendigkeit, der Selbsterledigung und der optimalen Ausführung jedes Mal gemäss Abbildung 16 in Form einer Tätigkeits- und Schwachstellenanalyse nacheinander abzuarbeiten, um das gewünschte Rationalisierungspotenzial offenzulegen. Der wesentliche Vorteil der Schwachstellenanalyse besteht im ständigen Hinterfragen von Arbeitsprozessen und dem Vergleich von bestehenden

Ist- mit wünschenswerten Soll-Zuständen. Ausgehend von der Arbeitsplanung lassen sich die wesentlichen Optimierungsmöglichkeiten in Form von verfahrenstechnischen und organisatorischen Optimierungen ableiten.

Tab. 2: Checkliste zur Schwachstellenanalyse und zur Verbesserung der einzelbetrieblichen Arbeitsorganisation.

Milchviehbetrieb	Soll	Ist	Bemerkungen
Ø Tagesgemelk/gemolkene Kuh	> 25		
Ø Milchleistung/Kuh in 305 Tagen	> 7500		
Ø MilCHFettgehalt	Ø 4 (3,8-4,2)		
Ø Milcheiweissgehalt	Ø 3,45 (3,2-3,6)		
Zwischenkalbezeit (Tagen)	< 380		
Besamungsindex	< 1,6		
Kühe mit Stoffwechselstörungen	< 5 %		
Erstkalbealter (Monate)	24 - 27		
Kälberverluste	< 5 %		
Zellzahlen	< 125.000		
Keimzahlen	< 15.000		
Schwergewburten	< 5 %		
Klauenprobleme	< 3 %		
Nutzungsdauer (Laktationen)	> 4		
Anteil Erstlaktierende	~ 25 %		

### Verfahrenstechnische Optimierung

Die verfahrenstechnische Optimierung bedeutet meistens eine zusätzliche oder auch veränderte Mechanisierung von Verfahrensabläufen. Dies ist meist mit einer Kostenfolge verbunden und beinhaltet häufig auch die Abgabe von Tätigkeiten an Dritte (zum Beispiel Lohnunternehmer oder Maschinenring). Die Zielvorgabe bei der verfahrenstechnischen Optimierung besteht darin, dass der professionelle Landwirt als Spezialist in seinem Gebiet auftritt. Der Vorteil dieser Optimierungsform liegt in der zügigen Zielerreichung.

### Organisatorische Optimierung

Die zweite Optimierungsmöglichkeit besteht aus einer organisatorischen Optimierung und ist selten mit Kostenfolgen verbunden. Bei dieser Optimierungsform wird jedes interessierende Arbeitsverfahren im Ist-Zustand in Form einer Schwachstellenanalyse hinterfragt und im ständigen Vergleich mit Soll-Vorgaben verbessert. Grundvoraussetzung sind wieder klare und messbare Zielsetzungen über Arbeitspläne und Checklisten. Der Erfolg kann in jeder Planungsphase überprüft werden (siehe Tabelle 2). Das Optimierungspotenzial eines beliebigen Arbeitsverfahrens kann damit voll ausgeschöpft und die Arbeitszufriedenheit gesteigert werden. Grundvoraussetzung für die organisatorische Optimierung ist allerdings eine ständige und gezielte Weiterbildung im gewünschten Produktionsprozess. Eine Hilfestellung bei der organisatorischen Optimierung kann über den sogenannten

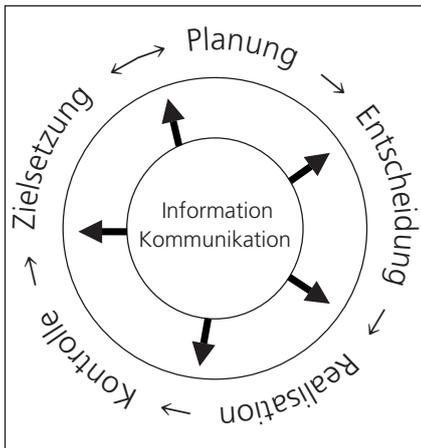


Abb. 17: Der Managementregelkreis als Kontrollinstrument bei Optimierungsmaßnahmen (verändert nach Wöhe, 1996).

Managementregelkreis gegeben werden (siehe Abbildung 17). Dieser trägt – ausgehend von einer Zielsetzung – sowohl bei der Arbeitsorganisation als auch bei der Zeitplanung dazu bei, Entscheidungen zu vereinfachen und transparenter zu gestalten. Ausserdem hilft er als Kontrollinstrument bei der Realisierung und der darauf aufbauenden Optimierung zukünftiger Arbeitsprozesse. Innerhalb des Managementregelkreises kommt den Bereichen «Information» und «Kommunikation» eine besondere Bedeutung zu. Über beide Bereiche können sowohl Planungs- als auch

Entscheidungsprozesse wesentlich beeinflusst werden. Dies führt wiederum zu einer Optimierung des Realisierungs- beziehungsweise des Produktionsprozesses.

### Zeitplanung

Bei der Zeitplanung wird die verfügbare Arbeitszeit aller Mitarbeitenden systematisch den verschiedenen Aufgabenblöcken zugeteilt. In diesem Zusammenhang sind die drei folgenden Fragestellungen im Rahmen von Selbst- oder Fremdkontrollen zu berücksichtigen:

1. Wie viel Zeit wird für die einzelnen Tätigkeiten im Tagesverlauf benötigt?
2. Wie wird die verfügbare Zeit optimal eingesetzt?
3. Wie und wo kann Zeit ohne Qualitätsverlust eingespart werden?

Zur Optimierung der einzelbetrieblichen Zeitplanung dient die Zusammenfassung der Tätigkeiten in die vier Kategorien «Ausserwirtschaft», «Innenwirtschaft», «Sonderarbeiten» und «Betriebsführung». Über eine grafische Darstellungsform kann so festgestellt werden, in welchen Wochen im Jahresverlauf Arbeitsspitzen entstehen können. Diese Arbeitsspitzen können dann im Rahmen einer veränderten Arbeitsorganisation, zum Beispiel durch den Einsatz grö-

serer und leistungsfähiger Maschinen sowie den Beizug von Lohnunternehmern bzw. zusätzlicher Arbeitskräfte, bewältigt werden. Andererseits können über diese grafische Darstellung auch arbeitsarme Zeiträume (sogenannte Arbeitstäler) erkannt werden. Somit besteht auf dieser Stufe ebenfalls die Möglichkeit, eine Ferienplanung vorzunehmen (siehe Abbildung 18).

### Schlussfolgerungen

Die Betriebsführung und die Arbeitsorganisation gewinnen in der Landwirtschaft zunehmend an Bedeutung. Um für einen Landwirtschaftsbetrieb eine vollständige Arbeitsplanung durchführen zu können, muss auch in den genannten organisatorischen Bereichen das entsprechende arbeitswirtschaftliche Datenmaterial zur Verfügung stehen. Eine systematische und modellorientierte Strukturierung der Betriebsführungsarbeiten eröffnet erstmalig die Möglichkeit einer differenzierten Datenerfassung und der Kalkulation, also der Planung des Arbeitszeitbedarfs mit Hilfe von mathematischen Modellen. Auf die Arbeitszeit einwirkende Einflussgrössen lassen sich betriebsindividuell in die Modelle integrieren, und der Arbeitszeitbedarf kann entsprechend berechnet werden. Im Durchschnitt bringen die untersuchten Betriebe

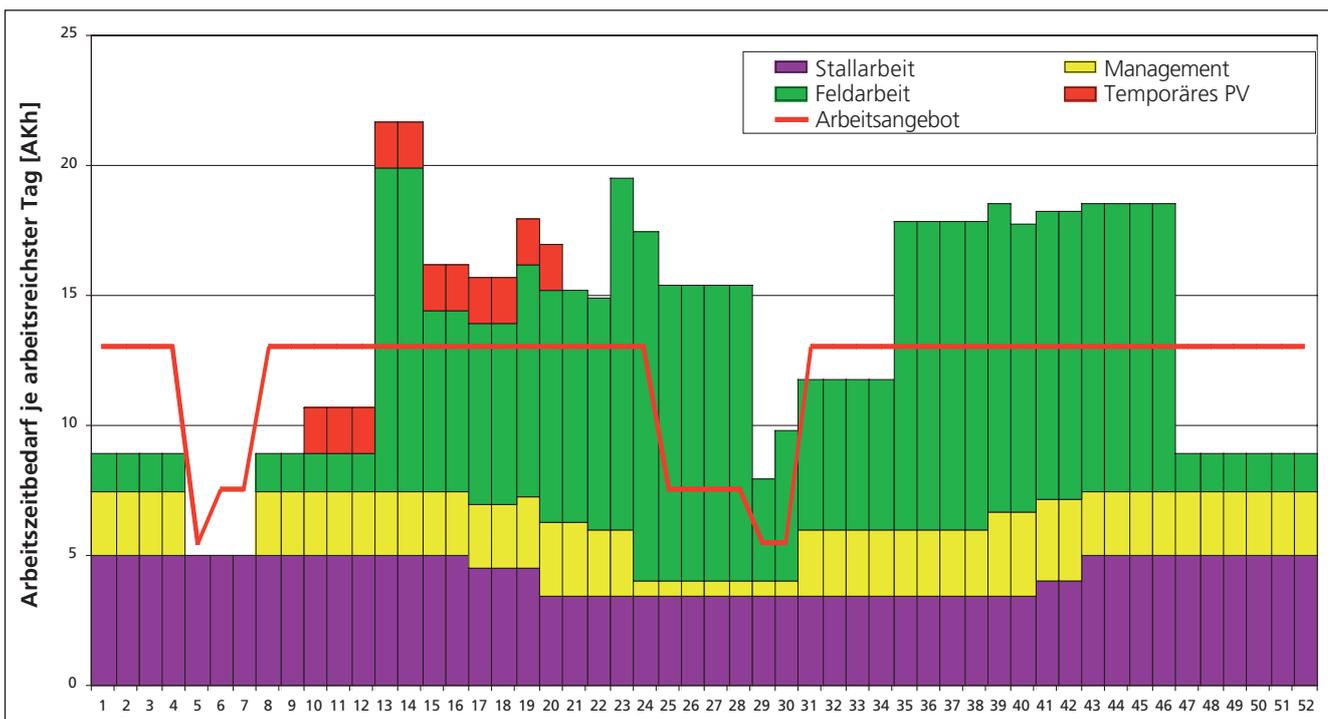


Abb. 18: Arbeitsaufriss mit wochenbasiertem Arbeitsangebot und Arbeitszeitbedarf (PV = Produktionsverfahren).

rund ein Fünftel ihrer Arbeitszeit für die Betriebsführung auf. Dies ist Grund genug, sich intensiv mit dieser Thematik auseinanderzusetzen und auch in diesen Bereichen Optimierungsmaßnahmen zu entwickeln. Durch die frei werdende Zeit bei sämtlichen Optimierungsansätzen lässt sich – neben einer klassischen Produktionsausdehnung – mehr Arbeitszeit für qualitativ hochwertige Management- bzw. Betriebsführungstätigkeiten freisetzen. Alternativ hierzu kann auch mehr Lebenszeit für die Familie bzw. für soziale Kontakte zur Verfügung gestellt werden.

Die Vorgehensweise bei der Arbeits- und Zeitplanung auf dem Landwirtschaftsbetrieb kann folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Arbeits- und Zeitplanung schriftlich durchführen
2. Messbare und erreichbare Ziele formulieren und terminieren
3. Prioritäten setzen
4. Arbeitsverfahren ständig hinterfragen
5. Checklisten erstellen und einsetzen

Der Einsatz von Methoden zur Arbeits- und Zeitplanung auf dem Landwirtschaftsbetrieb erscheint im Rahmen einer sich verändernden Landwirtschaft mit immer weniger verfügbaren Arbeitskräften auf den Familienbetrieben zunehmend notwendig. Ein positiver Nutzen aller eingesetzten Methoden ist aus arbeitswirtschaftlicher Sicht schnell erkennbar. Die Kombination von Zielsetzung, Tätigkeitsanalyse, ständigem Hinterfragen und Ist-Soll-Vergleichen stellt sich als vorteilhafte, praxisnahe und kostenneutrale Lösung heraus. Dementsprechend ist der organisatorische dem verfahrenstechnischen Optimierungsansatz vorzuziehen. Bei der verfahrenstechnischen Optimierung ist vorher die Auslastung der zu beschaffenden neuen Techniken zu überprüfen. Daher bietet sich dieser Ansatz vorzugsweise bei der überbetrieblichen Arbeitsplanung an.

Checklisten zur einzel- und überbetrieblichen Arbeitsplanung, zur Optimierung und zur Qualitätssicherung gewinnen zukünftig an Bedeutung. Da langfristig aus politischer Sichtweise ein immer grösser werdendes Bedürfnis nach der Rückverfolgbarkeit von Produkten entsteht, kann über den gezielten Einsatz von Checklisten – in Kombination mit elektronischen Hilfsmitteln (zum Beispiel GPS und Radarsensoren) – die Rückverfolgbarkeit und somit auch die Qualitätssicherung betrieblicher Produktionsketten vom Feld über den Stall zum Verarbeiter und bis hin zum Vermarkter gewährleistet werden.

## Literatur

Moriz, C., 2004. Arbeitszeitermittlung für das Betriebsmanagement – ein kausal-empirischer Ansatz. In: 14. Arbeitswissenschaftliches Seminar, VDI-MEG-Arbeitskreis Arbeitswissenschaften im Landbau, S. 51–57, Tübingen, März 2004.

Moriz, C., 2005. Betriebsmanagement in der Landwirtschaft – Systematisierung und Ansatz für die Arbeitszeitermittlung. In: 7. Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, S. 223–228, Braunschweig, März 2005.

Näf, E., 1988. Restarbeiten. Art und Umfang der nicht direkt planbaren Arbeiten. FAT-Bericht 351. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tübingen ART, Ettenhausen, Oktober 1988.

REFA, 1984. REFA-Buch Landwirtschaft. Teil 2: Mensch und Arbeit im Landbau, Darmstadt.

WÖHE, G. (1996): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Verlag Franz Vahlen, München, 19., überarbeitete und erweiterte Auflage.

Anfragen über andere landtechnische Probleme sind an die unten aufgeführten Berater für Landtechnik zu richten.  
Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen angefordert werden,  
Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, E-Mail: [doku@art.admin.ch](mailto:doku@art.admin.ch), Internet: <http://www.art.admin.ch>

<b>ZH</b>	Merk Konrad, Strickhof, 8315 Lindau, Telefon 052 354 99 60 Blum Walter, Strickhof, 8315 Lindau, Telefon 052 354 99 60	<b>FR</b>	Kilchherr Hansruedi, Landw. Schule Grangeneuve 1725 Posieux, Telefon 026 305 58 50
<b>BE</b>	Jutzeler Martin, Inforama Berner Oberland, 3702 Hondrich, Telefon 033 654 95 45 Marti Fritz, Inforama Rütli und Waldhof, 3052 Zollikofen, Telefon 031 910 52 10 Hofmann Hans Ueli, Inforama Rütli und Waldhof, 3052 Zollikofen, Telefon 031 910 51 54	<b>SO</b>	Wyss Stefan, Landw. Bildungszentrum Wallierhof, 4533 Riedholz, Telefon 032 627 09 62
<b>LU</b>	Moser Anton, LBBZ Schüpfheim, 6170 Schüpfheim, Telefon 041 485 88 00 Widmer Norbert, LBBZ, Sennweidstrasse, 6276 Hohenrain, Telefon 041 910 26 02	<b>BL</b>	Ziörjen Fritz, Landw. Zentrum Ebenrain, 4450 Sissach, Telefon 061 976 21 21
<b>UR</b>	Landw. Beratungsdienst, Aprostr. 44, 6462 Seedorf, Telefon 041 871 05 66	<b>SH</b>	Landw. Beratungszentrum Charlottenfels, 8212 Neuhausen, Telefon 052 674 05 20
<b>SZ</b>	Landolt Hugo, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon, Telefon 055 415 79 22	<b>AI</b>	Inauen Bruno, Gaiserstrasse 8, 9050 Appenzell, Telefon 071 788 95 76
<b>OW</b>	Müller Erwin, BWZ Obwalden, 6074 Giswil, Telefon 041 675 16 16 Landwirtschaftsamt, St. Antonistr. 4, 6061 Sarnen, Telefon 041 666 63 58	<b>AR</b>	Vuilleumier Marc, Landwirtschaftsamt AR, 9102 Herisau, Telefon 071 353 67 56
<b>NW</b>	Scheuber Roland, Landwirtschaftsamt, Kreuzstr. 2, 6371 Stans, Telefon 041 618 40 01	<b>SG</b>	Lehmann Ueli, LBBZ Rheinhof, 9465 Salez, Telefon 081 758 13 19
<b>GL</b>	Amt für Landwirtschaft, Postgasse 29, 8750 Glarus, Telefon 055 646 67 00	<b>GR</b>	Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil, Telefon 071 394 53 53
<b>ZG</b>	Gut Willy, LBBZ Schluechthof, 6330 Cham, Telefon 041 784 50 50 Furrer Jules, LBBZ Schluechthof, 6330 Cham, Telefon 041 784 50 50	<b>AG</b>	Föhn Josef, Landw. Schule Plantahof, 7302 Landquart, Telefon 081 307 45 25
		<b>TI</b>	Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona, Telefon 091 814 35 53
		<b>AGRIDEA</b>	Abteilung Landtechnik, 8315 Lindau, Telefon 052 354 97 00

### Impressum

Herausgeber: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART,  
Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Die ART-Berichte erscheinen in rund 20 Nummern pro Jahr. – Jahresabonnement  
Fr. 60.–. Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: ART, Bibliothek,  
CH-8356 Ettenhausen. Telefon +41 (0)52 368 31 31, Fax +41 (0)52 365 11 90,  
[doku@art.admin.ch](mailto:doku@art.admin.ch), <http://www.art.admin.ch>

Die ART-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapports ART» erhältlich.  
ISSN 1661-7568.

Die ART-Berichte sind im Volltext im Internet ([www.art.admin.ch](http://www.art.admin.ch))