

Marion Riegel und Matthias Schick, Wilfried Hartmann

# Arbeitszeit- und Investitionsbedarf für Weideeinrichtungen

Die Weidewirtschaft hat vor allem bei extensiven Produktionsverfahren der Tierhaltung wie z. B. Mutterkuh-, Schaf- oder Ziegenhaltung eine große Bedeutung. In der ökologischen Landwirtschaft ist bei allen landwirtschaftlichen Nutztieren die Nutzung von Ausläufen als Alternative zur Weide vorgeschrieben. Zur Kalkulation des mit dem Weidegang verbundenen Arbeitszeit- und Investitionsbedarfs sowie für die Ermittlung der Verfahrenskosten liegen zum Teil veraltete Daten vor oder sie sind so aufbereitet, dass sie kaum miteinander korrespondieren. Zudem werden die stark veränderten Rahmenbedingungen in der landwirtschaftlichen Praxis durch immer größere Parzellen, Trend zu extensiven Haltungsformen oder die vermehrte Nutzung mobiler Zäune kaum berücksichtigt (Baumgartner und Näf 1996, KTBL 2006, Schick 2001, von Korn 2001).

## Schlüsselwörter

Arbeit, Arbeitszeitbedarf, Weide, Investition, Modellkalkulation, Zeitmessung

## Keywords

Work, working time requirement, pasture, investment, model calculation, time measurement

## Abstract

Riegel, Marion; Schick, Matthias; Hartmann, Wilfried

## Working time and investment requirement for pasture equipment

Landtechnik 64 (2009), no. 1, pp. 45 - 47, 4 figures, 1 table, 4 references

*Pasture management is very important, especially for extensive livestock production methods such as suckler cow, sheep or goat husbandry. Organic farming requires the use of outdoor exercise areas as an alternative to pasture for all farm animals. Some of the data available for calculating the working time and investment requirement associated with grazing and for determining the process costs are out of date or have been processed in such a way that there is hardly any correspondence between them. Moreover, little account is taken of the greatly changed basic conditions of agricultural practice in terms of increasing plot sizes, the trend for extensive stock keeping or greater use of mobile fences (Baumgartner and Näf 1996, KTBL 2006, Schick 2001, von Korn 2001).*

Im Projekt „Weideeinrichtungen – Investitions- und Arbeitszeitbedarf, Kosten“ der ART im Rahmen des KTBL-Arbeitsprogramms Kalkulationsunterlagen wurden der Investitionsbedarf für komplette Zaunsysteme auf der Grundlage von Kosten für Einzelelementen und für Weideeinrichtungen sowie die Arbeitszeitbedarfswerte für Arbeitsvorgänge zu Errichtung, Abbau, Wartung und Kontrolle von Zäunen und Weideeinrichtungen ermittelt. Am Beispiel verschiedener mobiler Elektrozaunsysteme werden die Ergebnisse für unterschiedliche Zaunlängen vorgestellt.

## Arbeitszeitbedarf

Für die Erfassung der Arbeitszeitdaten wurden auf 31 Betrieben in Baden-Württemberg, Thüringen und Brandenburg mit Hilfe

von Fragebögen die Betriebsdaten, die Weidesysteme sowie deren Einflussgrößen erfasst. Dabei konnten Daten zur Milchvieh- und Mutterkuhhaltung, Pferden, Schafen, Ziegen, Legehennen und Mastgeflügel aufgenommen werden. Auf den Betrieben wurden vor oder nach der Arbeitszeitmessung mit den Betriebsleitern die Fragebogen ausgefüllt. Neben allgemeinen Angaben zum Betrieb enthielt der Fragebogen Daten zu den einzelnen Arbeitsverfahren. So wurden beispielsweise die Anzahl der Stromleiter des Weidezaunes, das Tränkeverfahren, die Anzahl der üblicherweise eingesetzten Arbeitskräfte und Angaben zu Fütterungs- und Behandlungseinrichtungen auf der Weide aufgenommen.

Die Arbeitszeiten wurden für verschiedene Zaunbauvarianten auf Arbeitselementstufe gemessen. Für die Durchführung der Zeitstudien wurden im Vorfeld Arbeitsablaufmodelle erstellt, die

im Wesentlichen auf Erfahrungen und bereits durchgeführten Arbeitsablaufbeobachtungen beruhen und alle in Verbindung mit den Arbeitsverfahren stehenden Arbeitselemente bzw. Arbeitsablaufabschnitte enthielten. Die Messpunkte für die jeweiligen Arbeitsablaufabschnitte und -elemente waren hier ebenfalls festgelegt. Die Zeitaufnahme erfolgte mittels Pocket-PC und einer speziellen Software für die Zeiterfassung. Ein abgelaufener Zeitabschnitt (gemessen in cmin = 1/100 min) konnte jeweils dem zugehörigen Arbeitselement zugeordnet werden. Dies waren z. B. „Winkelstahlpfähle aus Anhänger nehmen“, „Winkelstahlpfahl einschlagen, manuell, weicher Boden“, „Draht/Litze/Band in Ringisolator einhängen“. Im Rahmen der Untersuchungen wurden 152 Arbeitselemente und -ablaufabschnitte erfasst. Fehlte im Arbeitsablaufmodell ein Element, so wurde die entsprechende Zeitspanne einer freien Position zugeordnet und das fehlende Arbeitselement im Anschluss an die Datenerfassung definiert. Außerdem wurden auf den Betrieben alle anfallenden Einflussgrößen erfasst, die für die Planzeiterstellung von Bedeutung sind (Anzahl Pfähle oder Litzen, Wegstrecken, Häufigkeiten).

Die erste Auswertung der Arbeitszeitstudien erfolgte schon während der Erhebungen. Für zyklische Messabschnitte wurde fortlaufend das arithmetische Mittel berechnet. Ebenso konnte bereits zu diesem Zeitpunkt der Epsilon-Wert und die Standardabweichung als Gütemaß der Stichprobe für die zyklischen Messabschnitte ermittelt werden. Die entsprechenden Bezugsmengen nicht-zyklischer Arbeitsablaufabschnitte ließen sich ebenfalls während der Messung eingeben. Eine erste Aufbereitung und Auswertung der gewonnenen Einzeldaten war also bereits mit Abschluss der Zeitstudien erfolgt.

Diese primär aufbereiteten Daten sämtlicher Zeitstudien wurden geordnet nach Arbeitselementen in Form von Tabellenblättern zusammengefasst. Die einzelnen Werte für die unterschiedlichen Arbeitselemente wurden auf dieser Stufe weiter statistisch ausgewertet. Aus den Wiederholungsmessungen für die einzelnen Verfahren war es möglich, Lagemaße, Streumaße und Verbundmaße zu berechnen und einzelbetriebliche Situationen miteinander zu vergleichen.

Im Anschluss an die Auswertung der gewonnenen Daten erfolgte die Eingabe in eine Planzeitdatenbank. Die entsprechenden Planzeiten wurden in der Datenbank fortgeschrieben. Für die Er-

mittlung des Arbeitszeitbedarfs wurde das modular aufgebaute Modellkalkulationssystem PROOF erstellt, in dem in verschiedenen Modulen der Arbeitszeitbedarf für verschiedene Zaunbauarten, Tränke- und Fütterungseinrichtungen sowie Behandlungseinrichtungen und anderen Arbeitsvorgängen im Zusammenhang mit weiteren Weideeinrichtungen ermittelt werden kann (Abbildung 1). Über Schaltflächen gelangt man in die einzelnen Module, um einfach und schnell betriebsindividuelle Einstellungen vorzunehmen.

**Investitionsbedarf**

Für die Ermittlung des Investitionsbedarfs wurde auf in der Praxis weitverbreitete Kataloge und bekannte Internetseiten zurückgegriffen und für einzelne Bestandteile von Weidezäunen und Weideeinrichtungen beschreibende Daten und Preise erhoben. Diese wurden in einer Datenbank zusammengestellt.

Zur Berechnung des Investitionsbedarfs wurde in Anlehnung an das Modellkalkulationssystem PROOF ein ähnliches modular aufgebautes Kalkulationssystem erstellt. Hier können in zwei Modulen verschiedene Zaunbauvarianten betrachtet und der Investitionsbedarf ermittelt werden. Modulübergreifend können drei Preisklassen (hoch, mittel, niedrig) eingestellt werden, Die verschiedenen Zaunvarianten werden durch Angaben zum Pfahlabstand, Art der eingesetzten Pfähle, Art und Anzahl der Stromleiter, Art der Isolatoren, Tore und Weidezaungeräte definiert. Ergebnisse der Modellkalkulation sind der Gesamtinvestitionsbedarf und der Investitionsbedarf je laufenden Meter Weidezaun.

**Beispielhafte Ergebnisse der Modellkalkulation**

In einer beispielhaften Anwendung der Modellkalkulationssysteme zur Ermittlung des Arbeitszeit- und Investitionsbedarfs werden drei unterschiedliche mobile Elektrozaune betrachtet.

Der Arbeitszeitbedarf für das Erstellen und Abbauen mobiler Elektrozaune ist abhängig von den eingesetzten Materialien. Haupteinflussgrößen sind außerdem der Pfahlabstand und die Anzahl Stromleiter. Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Einflussgrößen auf den Arbeitszeitbedarf für drei Elektrozaunbauarten.

Die Variante 1 stellt einen für Milchvieh typischen Mobilzaun

Abb. 2



Elektrische Weidezäune mit zwei Litzen verhindern sowohl das Ausbrechen von Mutterkühen als auch ihren Kälbern

Fig. 2: Two-strand electric fencing in pasture prevents both cows and their calves from straying.

Tab. 1

Die wichtigsten Einflussgrößen einiger ausgewählter Bauarten mobiler Elektrozaune.

Tab. 1: Main impacting factors of some selected types of mobile electric fences.

Bezeichnung Einflussgröße	Zaunverfahren		
	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Pfahlabstand	8 m	10 m	6 m
Pfahlart Streckenpfähle	Kunststoff	Winkelstahl	Kunststoff
Pfahlart Spannpfähle	Holz	Winkelstahl	Kunststoff
Anzahl Spannpfähle	6	6	6
Anzahl Stromleiter	1	2	2
Art der Stromleiter	Litze	Litze	Breitband
Tor	Tor mit Federgriffset		
Weidezaungerät	Batteriegerät mit elektrifizierter Tragebox		
Auf- und Abbauvorgänge pro Zaun und Jahr	10		

Abb. 1

**PROOF**

Module: Weideeinrichtungen  
Weidezäune

	Zeitbedarf je Tag (Arbmin)	Zeitbedarf pro Jahr (Arb)	Zeitbedarf pro Jahr (Arb/Tag)	Zeitbedarf pro Jahr (Arb/h)	belastende Arbeitszeit (BARbeitsVorgang)	belastende Arbeitszeit (BARbeits)
Mobilzaun, Elektro	Modul 1	49,9		0,05	50	
halbstationärer Zaun, Elektro	Modul 2	8,5		0,01	106	
Festzaun	Modul 3	39,7		0,04	918	
Knotengitter	Modul 4	73,7		0,07	2042	
Kontrolle, Wartung, Reparaturen	Modul 5	20,4	73,0			8,7
Netze (Schafe, Ziegen, Geflügel)	Modul 6	22,8	45,6			2
<b>Tränken / Füttern</b>						
Tränkeinrichtungen	Modul 7	12,2	43,9	0,7		17,0
Fütterungseinrichtungen	Modul 8	16,9	7,9	0,1		3,3
<b>sonstiges</b>						
Behandlungseinrichtungen	Modul 9	0,8	3,0	0,1		0,5
Schutzeinrichtungen	Modul 10	1,7	6,0	0,1		3,0
Komforteinrichtungen						

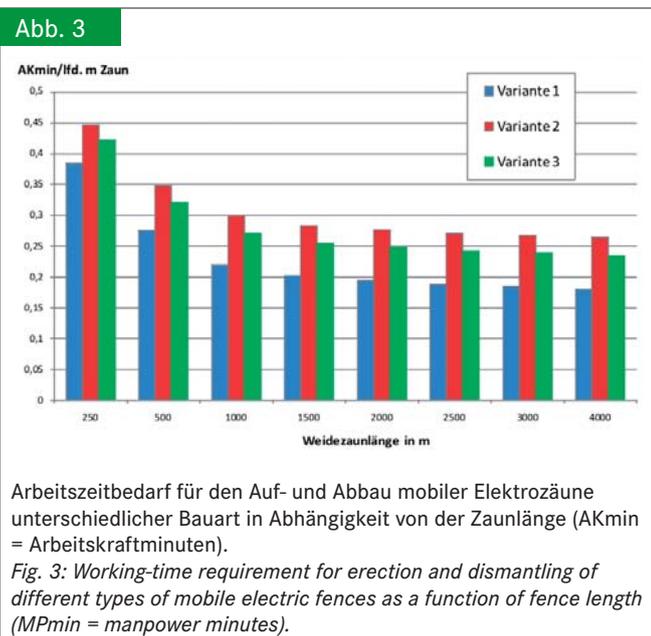
PROOF Bildschirm | EXCEL Bildschirm

Auswahlmenü des Modellkalkulationssystems PROOF zu Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für Weidezäune und Weideeinrichtungen.  
 Fig. 1: PROOF model calculation system menu for determination of working-time requirement for pasture fencing and pasture equipment.

dar, Variante 2 ist auf Mutterkuhhöfen häufig zu finden. Variante 3 wird bei Gänsen eingesetzt. Die bei diesen Zaunbauverfahren unterstellten zwei Arbeitskräfte verwenden in den Varianten 1 und 2 eine am Traktor angebrachte Haspel, in Variante 3 eine Handhaspel. Die Wegstrecken zur Parzelle und zurück werden in der vorliegenden Berechnung nicht berücksichtigt. **Abbildung 3** zeigt, dass mit zunehmender Zaunlänge der Arbeitszeitbedarf je laufenden Meter Zaun abnimmt, jedoch ist ab etwa 1 500 m Zaunlänge kaum noch eine Degression festzustellen. Offensichtlich wirken sich ab dieser Zaunlänge die Rüstzeiten nicht mehr aus.

Auch beim Investitionsbedarf fällt der Bedarf je laufender Meter mit steigender Zaunlänge. Ab einer Zaunlänge von etwa 2000 m ist nur noch eine geringe Degression festzustellen. Offensichtlich haben Art und Anzahl eingesetzter Pfähle, das Weidezaungerät und das Weidetor einen immer geringeren

Abb. 3



Einfluss auf den Gesamtinvestitionsbedarf (**Abbildung 4**).

**Schlussfolgerungen**

Der Arbeitszeitbedarf bei Weidezäunen setzt sich aus den Teilbereichen Aufbau, Abbau, Kontrollen und Wartung/Reparatur zusammen. Die Arbeitszeitbedarfswerte für unterschiedliche Zaunvarianten können mit einem modulartig aufgebauten Kalkulationssystem berechnet werden. Mithilfe der einzelnen Module kann der Arbeitszeitbedarf für den Auf- und Abbau von Zaunsystemen für unterschiedliche Tierarten und Bedürfnisse ermittelt werden. Ein ähnlich aufgebautes Kalkulationssystem ermöglicht dies auch für den Investitionsbedarf.

Die Anwendung dieser Modellkalkulationssysteme zeigt, dass zwar mit steigender Zaunlänge sowohl der Arbeits- als auch der Investitionsbedarf sinken, aber ab einer bestimmten Zaunlänge dieser Degressionseffekt schwindet. Beim Beispiel mobiler Elektrozaune ist ab einer Zaunlänge von etwa 1500 m bzw. 2000 m kaum eine weitere Degression feststellbar, weil beim Arbeitszeitbedarf die Rüstzeiten an Einfluss verlieren, beim Investitionsbedarf der Aufwand für Pfähle, Weidetore und Weidezaungeräte.

**Literaturangaben**

- [1.] Baumgartner J., Näf E. (1996): Elektro-Weidezaun. Ein flexibles, hütensicheres und arbeitssparendes Zaunsystem. FAT Berichte Nr. 487.
- [2.] KTBL (Hrsg.) (2006): Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/2007. Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft. KTBL, Datensammlung mit CD, 20. Auflage.
- [3.] Schick, M. (2001): Weidehaltung Milchvieh. Zeitbedarf, Arbeitsorganisation und Vergleich mit Eingrasverfahren. FAT Berichte Nr. 562.
- [4.] v. Korn, S. (2001): Ziegen in der Landschaftspflege aus Sicht der Ziegenhalter. Tagung Ziegen in der Landschaftspflege, 20.09.2001 im Naturschutzzentrum Schopflocher Alb.

**Autoren**

**Marion Riegel** und **Matthias Schick**, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, **Wilfried Hartmann**, KTBL, 64289 Darmstadt, Auskünfte: Matthias Schick, E-Mail: matthias.schick@art.admin.ch, Tel. +41 52 368 32 52; Marion Riegel, E-Mail: marion.riegel@art.admin.ch, Tel. +41 52 368 32 54, Wilfried Hartmann, E-Mail: w.hartmann@ktbl.de, Tel. +49 61 51 70 01 159

Abb. 4

