

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 66 (2004)

Heft: 9

Artikel: Entmistung von Milchviehställen : stationär oder mobil?

Autor: Schick, Matthias / Moriz, Christoph

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080679>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Entmistung von Milchviehställen

Stationär oder mobil?

Matthias Schick und Christoph Moriz, Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen

E-Mail: matthias.schick@fat.admin.ch



Abb. 1: Für die Entmistung von Laufflächen stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung. Bei der Wahl der passenden Lösung spielen die betriebsspezifischen Gegebenheiten und die Herdengröße eine wichtige Rolle.

Für den Einsatz in den verschiedenen Aufstellungsformen der Milchviehhaltung steht eine Vielzahl unterschiedlicher Entmustersverfahren zur Verfügung. Neben den bekannten stationären Systemen wächst derzeit auch das Interesse an mobilen Lösungen. Arbeitswirtschaftliche Planungsdaten unterstützen die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Entmustersystem. Der täglich erforderliche Arbeitszeitbedarf je Kuh kann dabei als objektive Vergleichszahl dienen. Der Arbeitszeitbedarf für die Entmierung schwankt je nach Entmustersverfahren, Stallsystem und Herdengröße erheblich. Deshalb wurde der Arbeitszeitbedarf für mobile und stationäre Verfahren im Anbindestall, im Liegeboxenlaufstall und im Zweiraumlaufstall für Bestandesgrößen zwischen 20 und 100 Kühen berechnet. Der Arbeitszeitbedarf für die zeitgemässen Verfahren im Anbindestall liegt zwischen 2 und 2,7 AKmin je Kuh und Tag. Mobile Verfahren im Liegeboxenlaufstall erfordern zwischen 1,1 und 2,6 AKmin. Darin sind die manuellen Arbeiten für die Pflege der

Liegeboxen und die Reinigung der Übergänge mit enthalten. Mit 0,7 bis 1,3 AKmin je Kuh und Tag ergeben sich für die stationären Verfahren im Liegeboxenlaufstall deutlich geringere Werte, wobei die Unterschiede zwischen Schieberentmierung und Spaltenboden nur unwesentlich ausfallen. Der Arbeitszeitbedarf für die mobile Entmierung im Tiefstreustall liegt zwischen 1,3 und 2,1 AKmin je Kuh und Tag und ist damit durchaus mit den entsprechenden Werten im Liegeboxenlaufstall mit mobiler Entmierung vergleichbar.

Inhalt	Seite
Problemstellung, Zielsetzung und methodisches Vorgehen	40
Stationäre Entmustersverfahren	40
Mobile Entmustersverfahren	40
Grundlagen für die Berechnung des Arbeitszeitbedarfes	41
Anbindestall	41
Liegeboxenlaufstall	42
Tiefstreustall	43
Vergleich der Verfahren und Stallsysteme	44
Schlussfolgerungen	45
Literatur	46

Problemstellung, Zielsetzung und methodisches Vorgehen

Dem Landwirt stehen bei der Entscheidung für ein Entmischungsverfahren eine Vielzahl unterschiedlicher Möglichkeiten zur Auswahl. Neben den bekannten stationären Systemen werden zunehmend wieder mobile Lösungen diskutiert. Dabei sprechen vor allem die geringeren Investitionen in die Stallgebäude und die flexibleren Gestaltungsmöglichkeiten von Laufflächen für mobile Entmischungsverfahren. Oft sind es aber in erster Linie die betriebsspezifischen Verhältnisse, die den Einsatz eines bestimmten Entmischungsverfahrens erforderlich bzw. möglich machen. Arbeitswirtschaftliche Planungsdaten, und damit der Arbeitszeitbedarf der unterschiedlichen Verfahren, sollten bei der Entscheidungsfindung mit berücksichtigt werden. Die Erfassung der arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen sowohl für mobile als auch für stationäre Verfahren erfolgte in Form von Arbeitszeitmessungen auf der Elementstufe. Das statistisch ausgewertete Datenmaterial liegt in Form von abgesicherten Planzeiten vor und steht für Modellkalkulationen in Einzelmodulen bereit. Für jedes interessierende Entmischungsverfahren konnten arbeitswirtschaftliche Modelle auf der Grundlage eines Modellkalkulationssystems erstellt werden. Darin sind die Planzeiten für jedes Verfahren mit den darauf einwirkenden variablen Einflussgrößen verknüpft, um Aussagen über den erforderlichen Arbeitszeitbedarf bei unterschiedlichen Bedingungen zu erhalten.

Stationäre Entmischungsverfahren

Stationäre Entmischungsanlagen haben ihren besonderen Vorteil im geringen Rüstzeitenanteil. Teilweise können die Anlagen sogar automatisiert und zeitschaltuhrgesteuert betrieben werden. Vorwiegend werden Faltschieber, Klappschieber und deren Kombinationen eingesetzt. Die Nachteile der stationären Entmischungsanlagen liegen einerseits in der mangelhaften Erweiterungsmöglichkeit. Andererseits muss meist für jeden Laufgang eine separate Anlage vorhanden sein. Außerdem ist insbesondere bei Kaltställen von einer Frostanfälligkeit der Anlage auszugehen.

Im weitesten Sinne sind auch Spaltenböden als stationäre Entmischungsverfahren zu bezeichnen. Hierbei liegen die Vorteile darin begründet, dass der Harn rasch in die Güllengrube abfließen kann und Kot von den Tieren durch die Spalten hindurchgetreten wird. Weitere mechanische Entmischungseinrichtungen sind hierbei nicht notwendig. Als nachteilig ist bei Spaltenböden die mangelhafte Befahrbarkeit anzusehen. Die Kombination von Spaltenböden und stationären Schieberanlagen ist nur für Betriebe mit sehr hohen Ansprüchen an die Sauberkeit der Tiere von Interesse.

Mobile Entmischungsverfahren

In der Milchviehhaltung werden wieder vermehrt mobile Entmischungsverfahren eingesetzt. Dabei spielen die genannten Gründe eine wesentliche Rolle. Darüber hinaus können mobile Entmischungstechniken auch anderweitig genutzt werden. Sie eignen sich insbesondere auch für den Einsatz in Außenklimaställen. Lediglich bei sehr tiefen Temperaturen müssen auch bei der Entmischung mit dem Motormäher Abstriche gemacht werden.

Der Entscheid, welches Entmischungsgerät zum Einsatz kommt, hängt in der Regel von den betriebsspezifischen Bedingungen ab. Vor allem die Beschaffenheit der zu entmischenden Stallgebäude (Gebäudeform, Zugänglichkeit) sowie die Größe des Tierbestandes spielen bei der Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Entmischungsverfahren eine wichtige Rolle. Außerdem ergeben sich auch aus der Aufstellung unterschiedliche Anforderungen an die Entmischungstechnik. Müssen lediglich Laufflächen (Laufgänge und Laufhöfe) gereinigt werden, reicht beispielsweise der Anbau eines einfachen Schiebeschildes an der Traktorhydraulik oder an einem Motormäher aus (Abb. 1). Für die Entmischung von Tiefstreusystemen ist dagegen ein Fahrzeug erforderlich, mit dem der Mist entnommen, transportiert und wieder geladen werden kann.

Für die mobilen Entmischungsverfahren wurde im Auftrag des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) in Darmstadt im Rahmen des KTB-L-Arbeitsprogramms Kalkulationsunterlagen 2003 das Projekt «Kosten und Arbeitszeitbedarf für mobile Entmischungsverfahren» bearbeitet. Vorrangiges Ziel dabei war es, aktuelle Arbeitszeitdaten zu erfassen, auf deren Grundlage die Berechnung für die entsprechenden Vorgänge und Teilverfahren basiert.

Zeitbedarf für die Lägerreinigung im Anbindestall bei Kurzstandaufstellung

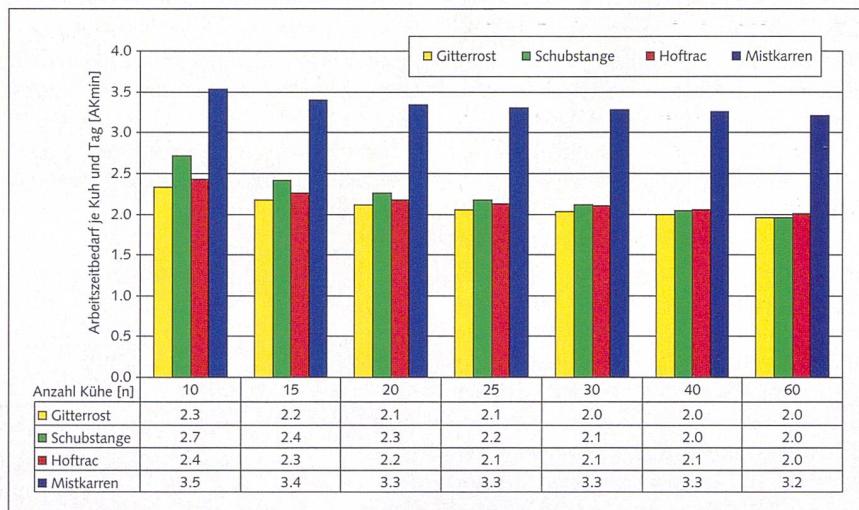


Abb. 2: Die verbreitetsten Entmischungsverfahren im Anbindestall weisen einen vergleichbaren Arbeitszeitbedarf auf. Dagegen erfordert die Entmischung mit dem Mistkarren einen deutlich höheren Arbeitszeitbedarf.

Für kleine und schlecht zugängliche Stellen wie zum Beispiel Übergänge in Liegeboxenlaufställen und Warteräumen vor Melkstellen bietet sich der Einsatz von kostengünstigen Handschiebern an. Diese können in kleineren Beständen durchaus noch für die Reinigung von Laufgängen und Laufhöfen Verwendung finden. Aufgrund der eingeschränkten Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens wird bei wachsenden Milchviehherden auf motorisierte Lösungen zurückgegriffen. Sehr weit verbreitet ist der Einsatz ausgedienter Motormäher und anderer Einachstraktoren, die speziell für die Reinigung von Laufflächen mit einem Schiebeschild ausgerüstet sind. Hierbei sollte allerdings berücksichtigt werden, dass der Einsatz von Motormähern auch mit körperlicher Belastung verbunden ist. Entscheidender Vorteil dieser in der Regel anderweitig nicht mehr benötigten Geräte ist der weitgehende Wegfall von Rüst- und Reinigungszeiten.

Die steigenden Herdengrößen in der Milchviehhaltung haben in der landwirtschaftlichen Praxis auch den vermehrten Einsatz selbstfahrender Verfahren für die mobile Entmistung zur Folge. Überall dort, wo begrenzte Platzverhältnisse den Einsatz größerer Maschinen nicht zulassen, können Kompaktlader eingesetzt werden, die Dank ihrer Differenziallenkung über eine ausgezeichnete Wendigkeit verfügen. Darüber hinaus machen die kompakten Abmessungen diese Lader zu Idealmaschinen für enge Ställe. Die wesentlichen Nachteile dieser Maschinen sind in ihrer geringen Überladehöhe und der geringen Losreisskraft zu sehen. Bauartbedingt unterscheiden sich Hoflader in der Art ihrer Lenkung von der Gruppe der Kompaktlader. Hoflader sind ebenfalls relativ wendig, handlich und übersichtlich und eignen sich daher auch noch recht gut für den Einsatz in engen Verhältnissen. Zunehmend werden gerade bei der Entmistung von Tiefstreusystemen auch Teleskoplader eingesetzt. Die relativ hohen Investitionen erfordern allerdings eine ausreichende Auslastung, was den zusätzlichen überbetrieblichen Maschineneinsatz interessant macht. Die bauliche Größe der Teleskoplader stellt allerdings an die auszumistenden Ställe bestimmte Anforderungen bezüglich der Zugänglichkeit und der Abmessungen. Dennoch verfügen auch Teleskoplader dank der mittlerweile überwiegend eingesetzten Allradlenkung über eine enorme Wendigkeit. Neben den beschriebenen Maschinen und Geräten ist auch der Einsatz herkömmlicher Standardtraktoren für Entmistungsarbeiten in

Arbeitszeitbedarf für die Liegeboxenreinigung bei unterschiedlichen Reinigungsintensitäten und unterschiedlicher Gestaltung der Liegebox

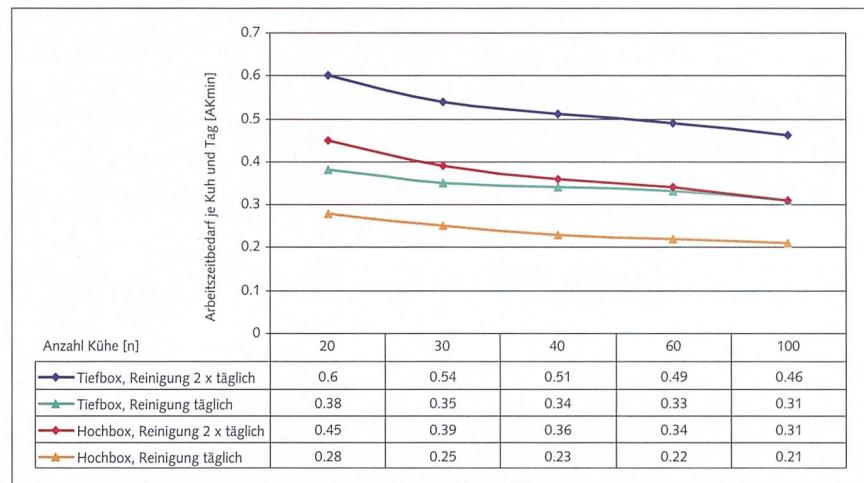


Abb. 3: Die Gestaltung der Liegeboxen, die Reinigungsintensität und die Herdengröße beeinflussen den Arbeitszeitbedarf für die Boxenpflege wesentlich.

Betracht zu ziehen. Für Arbeiten in Tiefstreu systemen können auf dem Betrieb vorhandene Traktoren mit einem Frontlader sinnvoll ergänzt werden. Um Laufflächen zu reinigen, reicht die Ausstattung mit einem einfachen Schiebeschild völlig aus, sodass vor allem in diesem Bereich häufig einfache hinterradgetriebene Traktoren verwendet werden.

Anbindestall

Grundlagen für die Berechnung des Arbeitszeitbedarfes

Der Arbeitszeitbedarf für alle nachfolgend beschriebenen mobilen Entmistungsverfahren wird in einzelne Zeitanteile unterteilt. Dies sind «Hauptzeiten», «Nebenzeiten», «Rüstzeiten» und «Wegzeiten». Die Summe aller Zeitanteile ergibt die Gesamtarbeitszeit für ein Verfahren. Die Hauptzeit ist dabei der Zeitanteil für die eigentliche Arbeitserledigung. Beim Abschieben von Laufflächen ist dies zum Beispiel ausschliesslich der Schiebevorgang ohne die Wendeorgänge am Anfang bzw. Ende eines Laufganges. Diese sind in der Nebenzeite enthalten. Die Rüstzeiten fallen vor allen Dingen bei Maschinen an, die neben den Entmistungsarbeiten auch noch anderweitig eingesetzt werden (z.B. Frontlader oder Schiebeschild an- und abbauen). Die Wegzeiten beschreiben die Arbeitszeiten für Fahrten bis zum Stall und zurück sowie die zurückgelegten Fusswege. Der Arbeitszeitbedarf wird für alle Verfahren in Arbeitskraftminuten je Kuh und Tag (AKmin/Kuh und Tag) angegeben.

Die Entmistungsverfahren im Anbindestall lassen sich in Verfahren mit Fest- und mit Flüssigmist aufteilen. Die Festmistverfahren werden meist mit unzerkleinertem Einstreumaterial (Getreidestroh oder Streue) und Einstreumassen von 1 bis 5 kg je Tier und Tag durchgeführt. Die Entmistung erfolgt zweimal täglich mit stationären Verfahren wie Schubstangen- oder Seilzugentmierung bzw. über mobile Verfahren mit Hoflader, Traktor oder von Hand. Flüssigmistverfahren werden sinnvollerweise nur mit wenig und zerkleinerter Einstreu (< 1 kg je Tier und Tag) durchgeführt.

Der Arbeitsablauf bei den Entmistungsarbeiten im Anbindestall ist aufgeteilt in die Arbeitsteilvorgänge Lager reinigen, Gitterrost reinigen (nur bei Flüssigmist), Lager einstreuen, Stallgang reinigen und Rüstarbeiten (z.B. Strohaufbereitung und Strohtransport).

Der Arbeitszeitbedarf für die täglichen Entmierungstätigkeiten im Anbindestall ist in Abbildung 2 aufgezeigt. Dabei wird ersichtlich, dass die verschiedenen zeitgemässen Verfahren zur Lagerreinigung mit einem Zeitbedarf zwischen 2 und 2,7 AKmin je Kuh und Tag durchaus vergleichbar sind. Lediglich das Verfahren mit Handentmierung und Mistkarren benötigt mit 3,2 bis 3,5 AKmin je Kuh und Tag deutlich mehr tägliche Arbeitszeit als alle anderen Verfahren.

Liegeboxenlaufstall

Im Liegeboxenlaufstall lässt sich die Entmistung in die Bereiche Boxenreinigung, Reinigung von Übergängen und das Entmisten der Laufgänge untergliedern. Unabhängig davon, welches Entmischungsverfahren im Liegeboxenlaufstall zum Einsatz kommt, sind die Reinigung und Pflege der Liegeboxen in allen Fällen gleichermaßen durchzuführen. Der Arbeitszeitbedarf für die Boxenreinigung wird massgeblich von zwei Faktoren beeinflusst. Dies sind zum einen die Gestaltung der Liegeboxen und zum anderen die Reinigungsintensität. Die Reinigung von Tiefboxen erfordert einen deutlich höheren Arbeitszeitbedarf als jene von Hochboxen. Bei der täglichen Boxenpflege wird davon ausgegangen, dass diese dann sehr intensiv (entfernen von Verunreinigung und verteilen von Einstreumaterial aus dem Kopfraum) durchgeführt wird. Im Falle einer zweimal täglichen Reinigung wird die Annahme getroffen, dass einmal lediglich die Verschmutzungen beseitigt werden. In Abhängigkeit von der Reinigungsintensität und der Herdengröße schwankt der Arbeitszeitbedarf für die Reinigung der Tiefboxen zwischen 0,31 und 0,6 AKmin/Kuh und Tag. Die entsprechenden Werte für die Hochboxen liegen zwischen 0,21 und 0,45 AKmin/Kuh und Tag (Abb. 3).

Arbeitszeitbedarf und Zeitanteile bei der mobilen Reinigung von Laufgängen im Boxenlaufstall in Abhängigkeit von der Bestandsgrösse

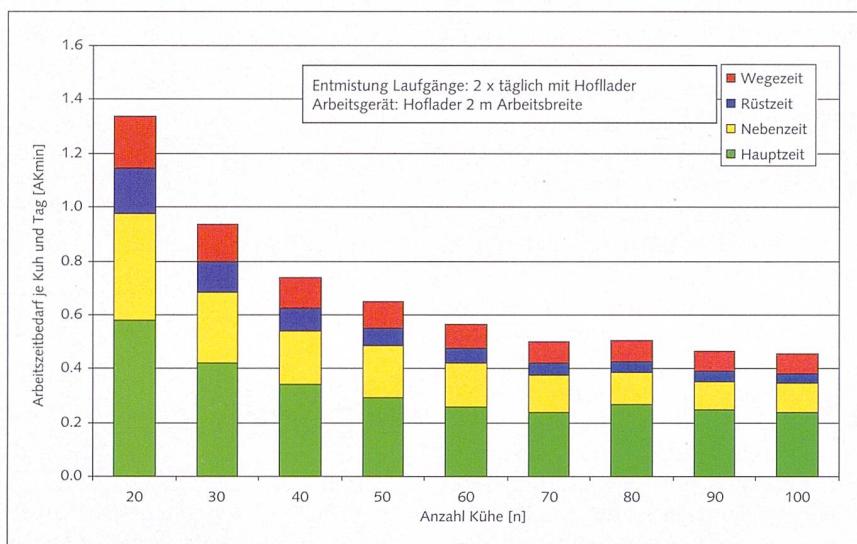


Abb. 5: Mit zunehmender Herdengrösse kann der Anteil der Hauptzeit deutlich erhöht werden. Damit nimmt auch die Leistung entsprechend zu.

Neben der Boxenpflege fällt mit der Reinigung von Übergängen eine weitere manuelle Entmischungsarbeit im Liegeboxenlaufstall an. Lediglich wenn die Übergänge zwischen den Laufgängen mit perforierten Böden ausgestaltet sind, entfällt diese zusätzliche Handarbeit. Ansonsten müssen die Übergänge in der Regel manuell mit Handschiebern zweimal täglich gesäubert werden. Der erforderliche Arbeitszeitbe-

darf für diese Tätigkeit liegt in Abhängigkeit von der Herdengrösse in einem Bereich zwischen 0,14 und 0,55 AKmin/Kuh und Tag und geht mit zunehmender Bestandesgrösse sehr stark zurück (Abb. 4). Für die Reinigung bzw. Entmischung der Laufgänge stehen grundsätzlich sowohl stationäre als auch mobile Verfahren zur Verfügung. Dabei erfordern die stationären Varianten Spaltenboden und Schieberentmischung einen deutlich geringeren Arbeitszeitbedarf als die mobilen Verfahren. Für die Berechnung des Arbeitszeitbedarfs wurde bei den mobilen Systemen von einer zweimal täglichen Entmischung ausgegangen. Die Arbeitsbreiten sind der Leistungsfähigkeit der unterschiedlichen Fahrzeuge angepasst und wurden gemäss den Angaben in Abbildung 4 gewählt. Unabhängig vom eingesetzten Verfahren zeigt sich mit zunehmender Herdengrösse wiederum ein starker Rückgang des Arbeitszeitbedarfs je Kuh und Tag. Dieser liegt in einem Bereich zwischen 0,44 und 1,63 AKmin/Kuh und Tag. In erster Linie sind die Nebenzeiten sowie die Wegzeiten sehr stark rückläufig, da diese bei grossen Herden auf mehrere Kühe aufgeteilt werden können (Abb. 5).

Arbeitszeitbedarf für die mobile Reinigung von Laufgängen im Boxenlaufstall mit verschiedenen Verfahren sowie die Reinigung der Übergänge

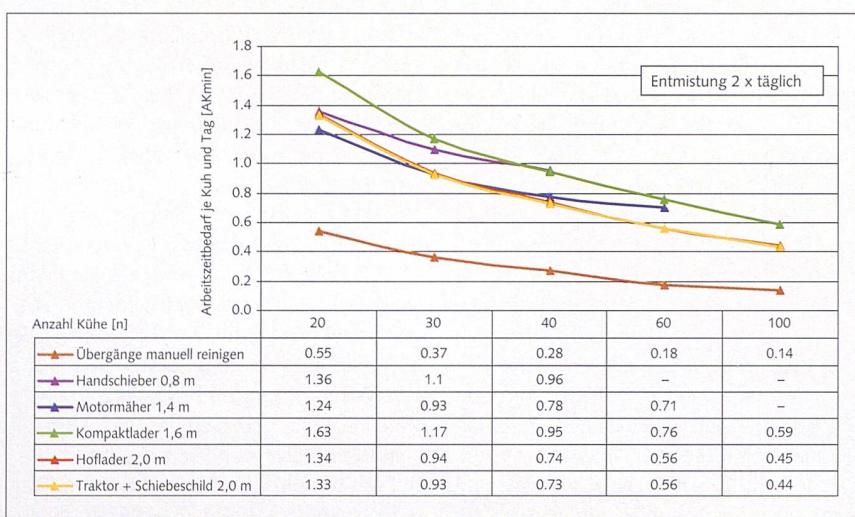


Abb. 4: Sowohl bei der manuellen Reinigung der Übergänge als auch bei der mobilen Entmischung der Laufgänge nimmt der Arbeitszeitbedarf mit zunehmender Herdengrösse stark ab.

Beim mobilen Abschieben des Laufhofes haben die Herdengröße und das Entmischungsverfahren massgeblichen Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf. Wird der Laufhof mit dem selben Verfahren wie die Laufgänge im Stall abgeschoben, so erfolgt dies in der Regel kombiniert und der Arbeitszeitbedarf für die Laufhofreinigung kann deutlich reduziert werden. Im Falle einer stationären Entmischung der Laufgänge muss der Laufhof im Allgemeinen separat mobil gereinigt werden. Für die kombinierte, wöchentliche Reinigung ergibt sich bei einer nicht überdachten Laufhoffläche von 2,5 m²/Kuh ein Arbeitszeitbedarf von 0,01 bis 0,05 AKmin/Kuh und Tag. Die entsprechenden Werte für die separate Reinigung liegen mit 0,03 bis 0,15 AKmin/Kuh und Tag deutlich höher (Abb. 6). Ebenfalls kann auch hier mit zunehmender Herdengröße der Arbeitszeitbedarf reduziert werden.

In der Summe aller Entmischungsarbeiten ergeben sich für die mobile Entmischung im Liegeboxenlaufstall Werte für den Arbeitszeitbedarf zwischen 1,1 und 2,8 AKmin/Kuh und Tag (Abb. 7). Dabei zeigt sich die Herdengröße als wesentlicher Einflussfaktor auf den Arbeitszeitbedarf. Die deutlichsten Degressionseffekte ergeben sich bei der Reinigung der Übergänge und dem Abschieben der Laufgänge.

Bei den stationären Entmischungsverfahren entfällt das regelmässige Entmisten der Laufgänge. Es müssen lediglich die Schieberanlagen eingeschaltet, kontrolliert und

gewartet werden. Bei den perforierten Böden sind die Randbereiche zu den Boxen und zum Futtertisch täglich zu reinigen. Die Reinigung der gesamten Spaltenbodenfläche erfolgt auf vielen Betrieben in einem vierzehntäglichen Rhythmus. Im Arbeitszeitbedarf zeigen sich deutliche Reduktionsmöglichkeiten durch den Einsatz der

stationären Entmischungsverfahren (Abb. 8). Es fallen nur noch sehr geringe Rüstzeitenanteile an, so dass diese Verfahren sehr rationell durchführbar sind. Zwischen den verschiedenen Verfahren der Schieberentmischung und der Spaltenbodenentmischung sind aus arbeitswirtschaftlicher Sichtweise nur geringe Unterschiede erkennbar.

Arbeitszeitbedarf für die Boxenpflege, die manuelle Reinigung der Übergänge sowie die mobile Entmischung von Laufflächen in Abhängigkeit von Bestandsgrösse und Verfahren

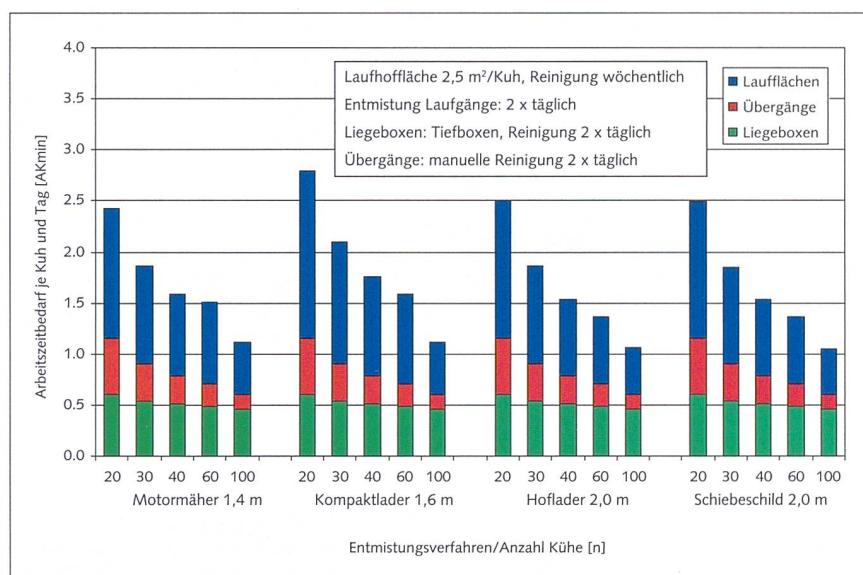


Abb. 7: Vor allem bei der Reinigung der Übergänge sowie beim Abschieben der Laufgänge ist mit zunehmender Herdengröße ein deutlicher Rückgang des Arbeitszeitbedarfs je Kuh und Jahr zu verzeichnen.

Arbeitszeitbedarf für die separate und kombinierte Reinigung von Laufhöfen mit mobilen Verfahren

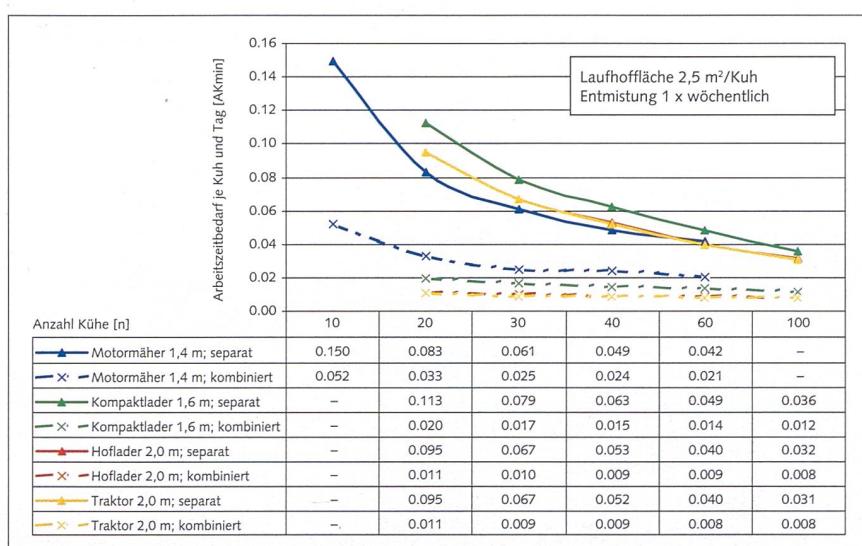


Abb. 6: Bei einer kombinierten Reinigung von Laufgängen und Laufhof reduziert sich der Arbeitszeitbedarf für die Laufhofreinigung.

Tiefstreustall

Tiefstreuställe, ausgeführt als Einraum- und Zweiraumlaufställe, haben vor allem in der Kälber- und Jungrinderhaltung ihre Bedeutung. Dennoch sind Tiefstreusysteme auch für grössere Rinder und ebenfalls für Kühe durchaus vorstellbar und werden von einigen Landwirten auch betrieben. Der ebenfalls eingestreute Tretmiststall spielt dagegen bei der Haltung von Milchkühen nur eine untergeordnete Rolle. Im Tiefstreustall wird der sich ansammelnde Festmist in unterschiedlich langen Zeitintervallen mittels mobiler Technik aus den Ställen befördert und entweder zwischengelagert oder direkt auf das Feld ausgebracht (Abb. 9). Im Unterschied zur Reinigung von Laufgängen und Laufflächen handelt es sich im Tiefstreustall nicht mehr um einen Schiebevorgang, sondern um einen Ladevor-

gang. Lediglich der im Zweiraumlaufstall vorhandene Fressgang wird in der Regel mobil abgeschoben. Die Entmistung der Liegefächlen in Tiefstreuställen stellt also grundsätzlich andere Anforderungen an die eingesetzte Technik. In Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Stallgebäudes (Gebäudeabmessungen, Zugänglichkeit) kommen eine Vielzahl unterschiedlicher Entmischungsfahrzeuge in Betracht (Abb. 10). Im Gegensatz zum Liegeboxenlaufstall fällt der Einfluss der Herdengröße auf den Arbeitszeitbedarf verhältnismäßig gering aus. Dies kann in erster Linie mit den deutlich längeren Entmischungsintervallen begründet werden. Eine Verlängerung des Entmischungsintervalls von einem auf drei Monate ermöglicht eine zusätzliche Arbeitszeiteinsparung, wobei diese mit zunehmender Bestandesgröße rückläufig ist (Abb. 11). Je nach Entmischungsverfahren, Entmischungsintervall und Herdengröße variiert der Arbeitszeitbedarf für die Entmischung der Liegefächlen in Zweiraumlaufställen zwischen 0,45 und 0,9 AKh/Kuh und Jahr. Die täglichen Entmischungsarbeiten bei Tiefstreuställen bestehen aus dem Einstreuen und dem Verteilen von Stroh sowie dem Entfernen von einzelnen Kothäufen. Der Arbeitszeitbedarf hierfür ist wiederum vergleichbar mit jenem für die intensive Boxenpflege. Bei Zweiraumlaufställen ist zusätzlich der Arbeitszeitbedarf für die Reinigung des Fressgangs zu berücksichtigen.

Vergleich der Verfahren und Stallsysteme

Vergleicht man den Arbeitszeitbedarf für die mobile Entmischung im Liegeboxenlaufstall und im Tiefstreustall (Zweiflächenstall) zeigt sich, dass im Liegeboxenlaufstall bei

Arbeitszeitbedarf für Boxenpflege, manuelle Reinigung der Übergänge sowie stationäre Entmischung von Laufgängen in Abhängigkeit von Bestandesgröße und Verfahren (Schieber, Spalten)

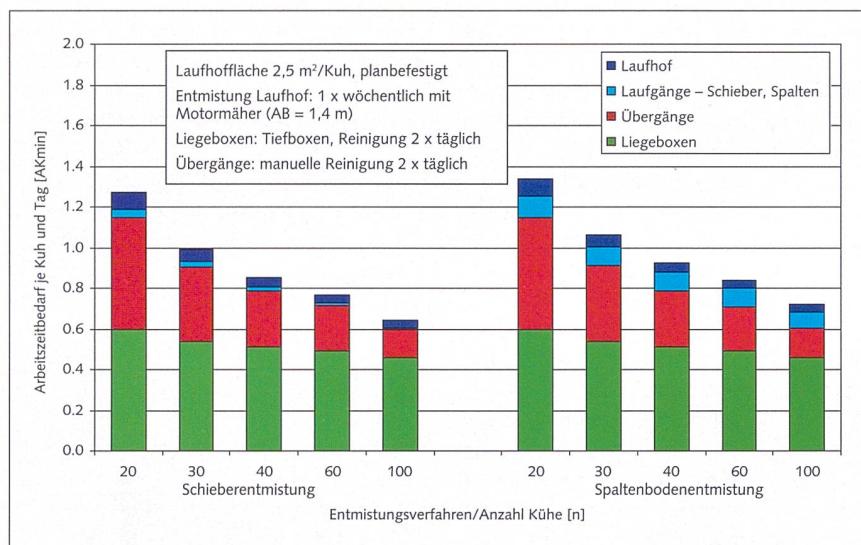


Abb. 8: Mit zunehmender Herdengröße ist der Arbeitszeitbedarf auch bei den stationären Verfahren stark rückläufig. Schieber- und Spaltenbodenentmischung unterscheiden sich nur geringfügig.

Bestandesgrößen unter 40 Tieren für die Entmischung mehr Arbeit aufgewendet werden muss. Für den Vergleich wurde von einer zweimal täglichen Reinigung der Laufgänge und Übergänge, der Liegeboxen bzw. der Liegefäche im Tiefstreustall ausgegangen. Die Laufhoffläche von 2,5 m² je Kuh wird einmal pro Woche abgeschoben, und die Entmischung der Tiefstreubucht erfolgt in einem monatlichem Rhythmus. Der Arbeitszeitbedarf für die Boxenpflege im Liegeboxenlaufstall liegt mit 0,45 bis 0,6 AKmin/Kuh und Tag unter den Arbeitszeiten, die für die Pflege der Liegefächlen im Tiefstreustall aufgewendet werden müssen (0,7 bis 0,9 AKmin/Kuh und Tag). Im Liegeboxenlaufstall fällt bei relativ kleinen Beständen der Arbeits-

zeitbedarf für die manuelle Reinigung der Übergänge besonders ins Gewicht. Die Werte für die Reinigung der Laufgänge liegen mit 0,5 bis 1,3 AKmin/Kuh und Tag über den entsprechenden Arbeitszeiten für das Abschieben der Fressgänge im Zweiraumlaufstall (0,3 bis 0,9 AKmin/Kuh und Tag). Der Anteil für das Ausmisten der Liegefäche fällt mit umgerechnet 0,09 bis 0,12 AKmin/Kuh und Tag gering aus. Zusätzlich muss bei beiden Stallsystemen der Arbeitszeitbedarf für die Laufhofreinigung gleichermaßen berücksichtigt werden und schwankt in Abhängigkeit von der Herdengrösse zwischen 0,1 und 0,03 AKmin/Kuh und Tag. Insgesamt ergibt sich im Liegeboxenlaufstall bei Bestandesgrößen zwischen 20 und 100 Kühen für die mobile



Abb. 9: Der Festmist kann entweder direkt ausgebracht oder zwischengelagert werden.

Vergleich der Verfahren und Stallsysteme/Schlussfolgerungen



Abb. 10: Entsprechend den betriebsspezifischen Gegebenheiten werden bei der mobilen Entmistung von Tiefstreuställen unterschiedliche Verfahren eingesetzt.

Entmierung ein Arbeitszeitbedarf zwischen 1,1 und 2,6 AKmin/Kuh und Tag. Für den Zweiflächengelaufstall muss mit etwa 1,3 bis 2,1 AKmin/Kuh und Tag kalkuliert werden (Abb. 12).

Stationäre Entmungsverfahren verursachen deutlich weniger Arbeitszeit als mobile Techniken. Dies gilt allerdings nur dann, wenn alle Laufgänge mit Schiebern oder Spaltenböden ausgestattet sind. Trifft dies nicht zu, und muss ein Teil der Laufgänge noch zusätzlich von Hand entmistet werden, nimmt die Vorteilhaftigkeit der stationären Entmierung rasch ab.

Im Anbindestall hat sich bei kleineren Bestandesgrößen die Gitterrostlaufstallung als arbeitswirtschaftlich interessanteste Variante herausgestellt. Bei Bestandesgrößen von 30 oder mehr Kühen sind sowohl die Schubstangenentmierung als auch die mobile Entmierung mit Hoftrac durchaus vergleichbar.

Arbeitszeitbedarf für die mobile Entmierung von Tiefstreuställen mit unterschiedlichen Verfahren und Entmischungsintervallen

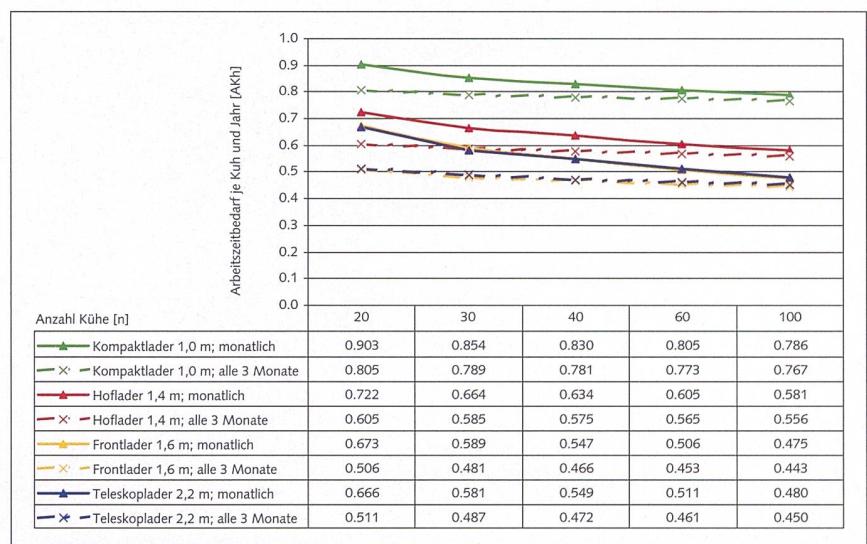


Abb. 11: Die Unterschiede zwischen den einzelnen Verfahren sind bei der Entmierung von Tiefstreuställen stark ausgeprägt, während der Einfluss der Herdengröße verhältnismässig gering ist.

Vergleich des Arbeitszeitbedarfs für die mobile Entmierung unterschiedlicher Stallsysteme für die Milchviehhaltung

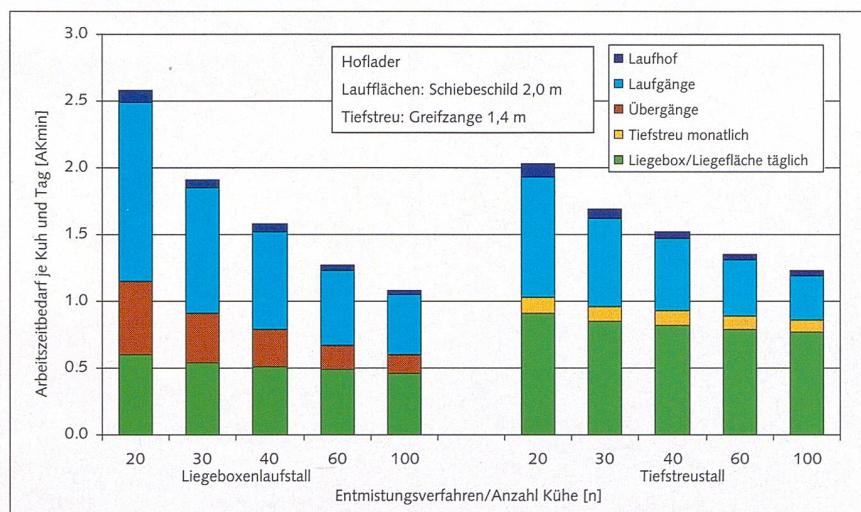


Abb. 12: Erst bei Bestandesgrößen über 40 Kühen ergibt sich bei der mobilen Entmierung im Liegeboxenlaufstall ein niedrigerer Arbeitszeitbedarf als im Tiefstreustall.

Schlussfolgerungen

Sowohl der Boxenlaufstall mit stationärer oder mobiler Entmierung als auch der Anbindestall mit Gitterrostlaufstallung werden mittelfristig die schweizerische Milchviehhaltung charakterisieren. Aus arbeitswirtschaftlicher Sichtweise ist überall dort, wo im Stallbereich gerade Entmistsachsen vorhanden sind, die stationäre Entmierung

FAT-Berichte Nr. 619: Entmistung von Milchviehställen

der mobilen vorzuziehen. Sind in einem Stallgebäude aber viele verwinkelte Achsen vorhanden, bietet sich vorteilhafterweise die mobile Entmistung mit Motormäher oder Hoftrac an, Tiefstreusysteme erfordern sogar den Einsatz mobiler Verfahren. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Entmistungsverfahren sind in Tabelle 1 aufgeführt. Vor der Entschei-

dung in ein neues Entmistungsverfahren sollten die betriebsbezogenen Stärken und Schwächen der Verfahren, insbesondere die arbeitswirtschaftlichen Konsequenzen und der Investitionsbedarf sowie die daraus folgenden Jahreskosten verglichen werden, um damit eine Entscheidung für das eine oder andere Entmistungsverfahren zu erleichtern.

Tab. 1: Verfahrenstechnische und arbeitswirtschaftliche Vor- und Nachteile verschiedener Entmistungsverfahren

Stallsystem, Verfahren	Vorteile	Nachteile
Anbindestall mit Kurzstand und Gitterrost	Keine Mechanik notwendig	Nur mit geringen Einstreu-massen durchführbar, evtl. Spülleitung notwendig
Anbindestall mit Kurzstand und Schubstange	Läuft weitestgehend automatisch, nur noch Lägerreinigung notwendig	Anfällige Mechanik
Boxenlaufstall, Faltschieber	Geringer baulicher Aufwand Für variable Laufgangbreiten geeignet Kann einseitig belastet werden Bauhöhe und Anordnung ermöglichen Überfahrbarkeit Geringes Hindernis für Tiere	Benötigt Öffnungswege Gerade Mistachsen erforderlich Reparaturanfällig Frostanfällig
Boxenlaufstall, Klappschieber	Geringer baulicher Aufwand Benötigt keinen Öffnungswege Bauhöhe erlaubt grosse Mistmengen	Anfällig gegen einseitige Belastung Gerade Mistachsen erforderlich Reparaturanfällig Keine einfache Überfahrbarkeit Frostanfällig
Boxenlaufstall, Spaltenboden	Harn läuft schnell ab, relativ trockener Boden	Hoher baulicher Aufwand Spaltenboden schlecht befahrbar Nur mit geringen Einstreumengen durchführbar, evtl. Spülleitung notwendig
Boxenlaufstall, mobil	Sehr flexibel einsetzbar (z.B. für die Laufhofreinigung) Flexible Stallgrundrisse möglich (Umbaulösungen)	Hoher Rüstzeitenanteil Teilweise hohe körperliche Belastung Teilweise Frostanfälligkeit Absperrern der Tiere notwendig
Tiefstreulaufstall, mobil	Liegefläche muss nicht täglich entmistet werden	Aufwendige manuelle Liegebettpflege

Literatur

Kaufmann R., Keck M. und Wettstein H., 1997. Reinigung befestigter Laufhöfe. FAT-Berichte Nr. 497.

Moriz C., 2003. Kosten und Arbeitszeitbedarf für mobile Entmistungsverfahren. Abschlussbericht. Ktbl-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen 2003, Kennziffer 4d 03b.

Moriz C., 2003. Zeitbedarf für mobile Entmistungsverfahren. Vom Handschieber bis zum Teleskoplader. Informationstagung Landtechnik 14.-15.10.2003, FAT Tänikon.

Steiner B. und Keck M., 2000. Stationäre Entmistungsanlagen in der Rinder- und Schweinehaltung. FAT-Berichte Nr. 542.

Impressum

Herausgeber: Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Ettenhausen

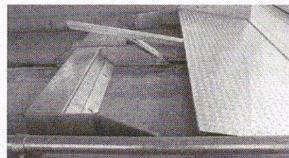
Die FAT-Berichte erscheinen in rund 20 Nummern pro Jahr.
Jahresabonnement Fr. 60.–

Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: Agroscope FAT Tänikon, Bibliothek, CH-8356 Ettenhausen. Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, E-Mail: doku@fat.admin.ch, Internet: <http://www.fat.ch>

Die FAT-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapports FAT» erhältlich.
ISSN 1018-502X.

Die FAT-Berichte sind im Volltext im Internet (www.fat.ch)

MEYER entmistet alle Ställe...



- Unsere Zwangsschließung und Zwangsoffnung der nachstellbaren Reinigungsklappen sind einzigartig auf dem Schweizer Markt.
- Entmistet Laufgänge und Laufhöfe bis 10 m Breite und 100 m Länge. 100% wintertauglich.



- Schubstangen-Entmistungen mit zwangsgesteuerten Reinigungsschiebern.
- Perfekte Entmistung der Kanäle in Schweinställen, auch bei grossen Mistmengen.

Wir als Entmistungs-Profis
beraten Sie gerne für Ihr Bauvorhaben.

Planungs- und Verkaufsbüro
3433 Schwanden

Tel. 034 / 461 68 50

Planungs- und Verkaufsbüro
9536 Schwarzenbach

Tel. 071 / 929 56 54

MEYER

Meyer AG
Stalbautechnik
Landmaschinentechnik
Gülle- und Umwelttechnik

CH-6023 Rothenburg/LU
Telefon 041 289 19 19
Fax 041 289 19 18
www.meyerag.com