

<b>Zeitschrift:</b>	Landtechnik Schweiz
<b>Herausgeber:</b>	Landtechnik Schweiz
<b>Band:</b>	69 (2007)
<b>Heft:</b>	5
 <b>Artikel:</b>	Geschichte der Melktechnikforschung in der Schweiz
<b>Autor:</b>	Nosal, Dusan
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1080566">https://doi.org/10.5169/seals-1080566</a>

### **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>**

# Geschichte der Melktechnikforschung in der Schweiz\*

Dusan Nosal nahm 1970 seine Forschungstätigkeit an der damaligen Forschungsanstalt für Landtechnik (FAT) auf. Er nimmt uns mit auf eine Reise durch 40 Jahre Entwicklung in der melktechnischen Forschung.



\* Zusammenfassung des Referates, das Dusan Nosal von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART an der ersten Tänikon Melktechniktagung im März 2007 hielt. Dieser Anlass stand auch im Zeichen der Verabschiedung des Forschers mit slowakischen Wurzeln.

Seither ist das Interesse an Rohrmelkanlagen und Melkständen stark gestiegen. Entsprechend konzentrierte sich die Arbeit an der Forschungsanstalt für Landtechnik auf problematische Aspekte bei der Milchgewinnung in Rohrmelkanlagen und Melkständen. Die Abbildung 1 zeigt drei Momentaufnahmen in den Jahren 1985, 1990 und 1996.

## Verfahrensvergleiche

Das Schwergewicht der Forschungsarbeit teilte sich während der letzten 40 Jahre in die Bereiche Verfahrensvergleiche, technische Grundlagen und gesetzliche Aufträge.

In den Verfahrensvergleichen erarbeitete die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART, vormals FAT) Grundlagen, um dem Betriebsleiter die Wahl eines optimalen Melkverfahrens nach wirtschaftlichen und arbeitstechnischen Aspekten zu ermöglichen. Die ersten Untersuchungen betrafen die Kostenvergleiche zwischen Eimermelkanlage und Rohrmelkanlage (Blätter der Landtechnik 63), gefolgt von Kosten der Milchkühlung. Als die Laufställe zunahmen und das Interesse an den Melkständen wuchs, wurde die «Milchgewinnung in Melkständen» näher untersucht (Blätter der Landtechnik 124). Zudem wurden Energiesparmöglichkeiten bei der Milchgewinnung getestet. Dazu wurden die FAT-Berichte 140 und 364 publiziert. Weil Laufställe auch für kleinere Herden zunahmen, interessierte die Frage nach passenden

Noch in den 1970er-Jahren bewegte die Milchproduzenten die Frage, ob sich die Umstellung von Handmelken auf Eimermelkanlage lohne. Man wird die Fragestellung weniger belächeln, wenn man weiß, dass noch 1982 der mittlere Kuhbestand pro Betrieb bei 12 Kühen lag. Die Umstellung von Handmelken auf maschinelles Melken prägte die Siebzigerjahre und beein-

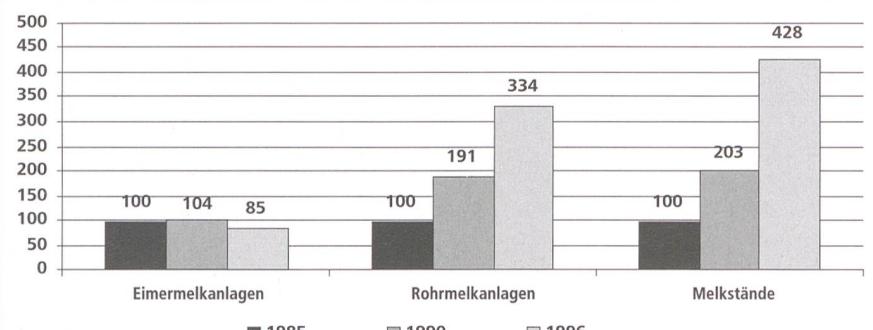
flusste Forschung und Industrie massgebend. Die Eimermelkanlagen dominierten in der Schweiz bis in die 1990er-Jahre. 1984 melkten etwa 85 Prozent von insgesamt 61075 Milchproduzenten mit Eimermelkanlagen. 3029 Landwirte nutzten schon die Vorteile einer Rohrmelkanlage und auf 569 Betrieben wurden die Kühe in einem Melkstand gemolken.

Melkverfahren. Die Umstellung auf Laufstallhaltung ist in aller Regel mit hohen Investitionen verbunden, namentlich auch für den Bau und die Einrichtungen des Melkstandes. Entscheidungsgrundlagen lieferten die Resultate aus dem Projekt «Melkverfahren für Kleinlaufställe». Als die Nachfrage nach automatischen Melksystemen stieg, wurden diese im Projekt «Automatisches Melken» untersucht (Abb. 2). Im FAT-Bericht 579 wurden die auf dem Markt vorhandenen Fabrikate beschrieben, die Anforderungen an die Milchqualität dargestellt und die Wirtschaftlichkeit berechnet sowie mit den Melkständen verglichen.

## Gesetzliche Aufträge

Zu den gesetzlichen Aufträgen gehörte während der Jahre 1987 bis 1996 die Zulassung für Melksysteme, Milchmengen-Messgeräte und Milchkühlungsgeräte. Nach Artikel 49 des Schweizerischen Milchlieferungsregulativs mussten alle Geräte, die bei der Milchgewinnung eingesetzt werden, durch die FAT zugelassen werden. Die Zulassung erfolgte aufgrund von Praxisuntersuchungen oder der Beurteilung der technischen Daten nach den ISO-Normen und ausländischen Prüfberichten. Während der Gültigkeit des Milchlieferungsregulativs hat die Forschungsanstalt insge-

**Abb.1: Prozentuale Veränderung der Melkanlagen zwischen 1985 und 1996**



samt 59 Zulassungsbescheide bearbeitet und 31 Zulassungen erteilt.

Die heutigen gesetzlichen Aufträge beziehen sich auf die Erarbeitung von Grundlagen für Branchenstandards zum Beispiel zu «Installationen und Service von Melkanlagen» und für die Arbeitsgemeinschaft Schweizerischer Rinderzüchter betreffend Milchmengen-Messgeräte. Diese Branchenstandards sind in verschiedenen Richtlinien zusammengefasst u.a. «Richtlinien über die Installation der Melkanlagen», «Richtlinien für die Durchführung der Kontrolle von Melkanla-

gen», «Konzept: Qualitätssicherung Milchmengen-Messgeräte» und «Richtlinie für die jährliche Kontrolle der Prüfstellen für Milchmengen-Messgeräte».

## Technische Grundlagen

Zu den Projekten für die Beschaffung der technischen Grundlagen gehörten unter anderem:

- Melken bei Stromausfall
- Funktion und Aufbau der Milchmengen-Messgeräte

## FAT-Berichte zur Melktechnik

Wie hoch sind die Investitionen für Maschine und Gebäude? Wie kann der Melker bei einer bestimmten Kuhzahl sein Arbeitspensum bewältigen? Welche Anlage kostet bei einer bestimmten Kuhzahl am wenigsten? Wie hoch sind die jährlichen Kosten?

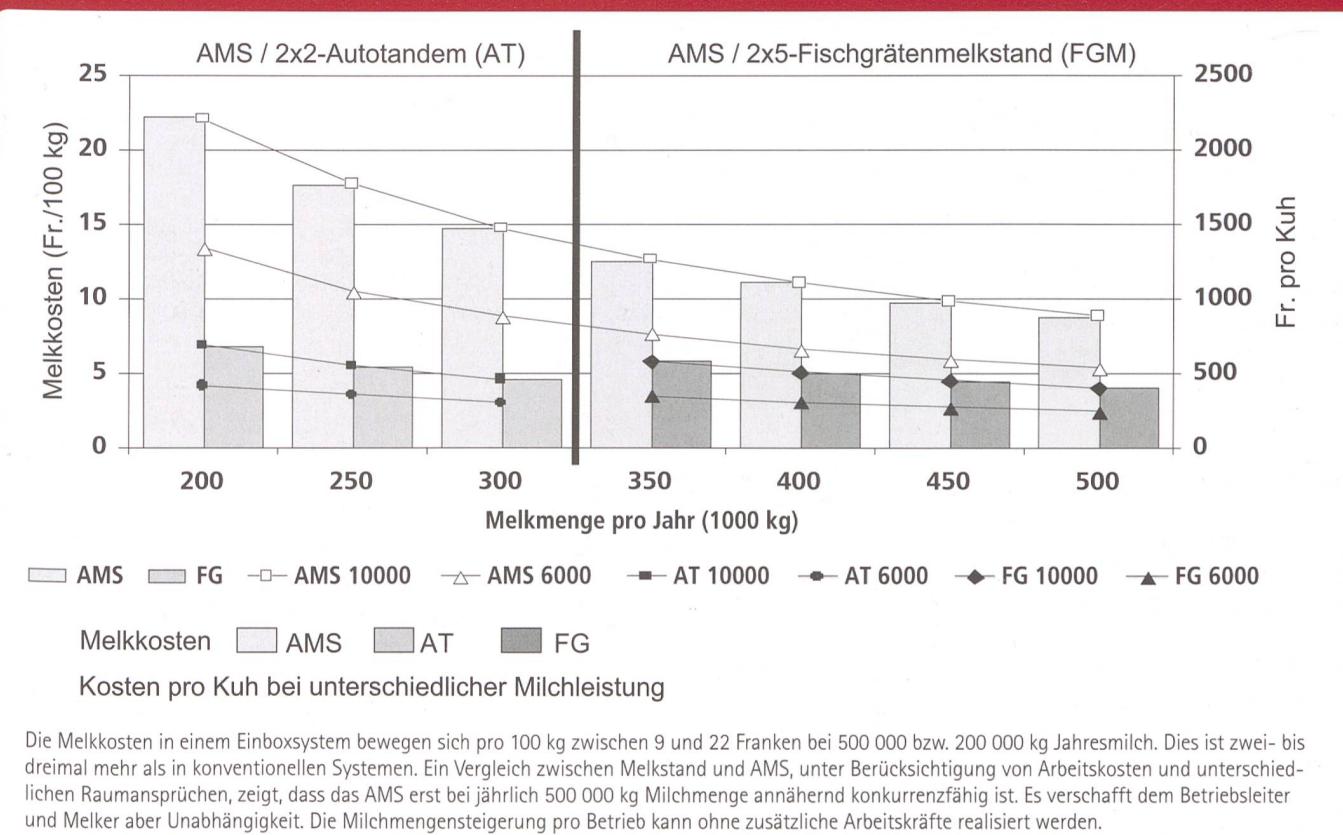
Diesen Fragen ist Dusan Nosal im Team mit vielen Mitarbeitenden an der FAT nachgegangen. Die Antworten haben ihren Niederschlag in folgenden FAT – Berichten (Nummern in Klammern) gefunden:

- Die Kosten der Milchgewinnung bei Eimer- und Rohrmelkanlagen (63)
- Die Milchgewinnung in Melkständen (124)
- Melkverfahren für Kleinlaufställe (312)
- Melkverfahren auf der Alp (345)
- Reinigungssysteme der Melkanlagen (439)
- Neue Melksysteme (475)
- Mobile Melkstände (558)
- Kosten der Milchkühlung und Wärmerückgewinnung (364)
- Automatisches Melken (579)
- Lärm und Vibrationen als Stressfaktoren beim Melken (625)



Als spezifische schweizerische Arbeit kann man die Untersuchungen bezeichnen, welche die Forschungsanstalt betreffend «Melkverfahren auf der Alp» und «Mobile Melkstände» durchführten. Bei vermehrtem Weidegang und wenig arrondierten Flächen bieten sich mobile Melkstände als interessante Lösungsvariante an. Es ist erfreulich festzustellen, dass die geforderte Milchqualität auch mit diesen erreicht wird.

**Abb. 2: Melkkosten von AMS im Vergleich mit konventionellen Melksystemen**



Die Melkkosten in einem Einboxsystem bewegen sich pro 100 kg zwischen 9 und 22 Franken bei 500 000 bzw. 200 000 kg Jahresmilch. Dies ist zweimal mehr als in konventionellen Systemen. Ein Vergleich zwischen Melkstand und AMS, unter Berücksichtigung von Arbeitskosten und unterschiedlichen Raumansprüchen, zeigt, dass das AMS erst bei jährlich 500 000 kg Milchmenge annähernd konkurrenzfähig ist. Es verschafft dem Betriebsleiter und Melker aber Unabhängigkeit. Die Milchmengensteigerung pro Betrieb kann ohne zusätzliche Arbeitskräfte realisiert werden.

- Reinigungssysteme für Rohrmelkanlagen
- Lärm und Vibrationen als Stressfaktoren beim Melken.

Diesbezüglich ging es um eine Zusammenstellung von Lösungsmöglichkeiten und unterschiedlichen Funktionsprinzipien. Die Anwender erhielten auch ein Instrument in die Hand, das auf seine praktische Einsatzfähigkeit und betreffend melktechnischer Anforderungen überprüft worden war.

Die Untersuchungen der Reinigungssysteme für Rohrmelkanlagen ergaben, dass sowohl zwischen den Systemen als auch den einzelnen Geräten in allen Bereichen grosse Unterschiede bestanden. Vor allem die Einstellung und die Steuerung des Waschprogramms betreffend Rücklauftemperatur und Mechanik liessen praktisch bei allen Geräten Verbesserungsmöglichkeiten offen.

Ein weiteres Phänomen wurde sehr eingehend erforscht: Lärm und Vibrationen. Untersuchungen an der FAT, respektive in 50 konventionell und 67 nach Biorichtlinien geführten Betrieben sowie auf je sieben Betrieben in Brandenburg und Sachsen zeigten, dass Lärm und Vibrationen sich negativ auswirken auf das Melken, die Eutergesundheit und das Wohlbefinden von Kühen und Melker.

## Technik und Mensch spielen zusammen

Insgesamt zeigen die letzten 40 Jahre Melktechnikforschung in Tänikon, dass eine tiergerechte Milchgewinnung mit hoher Milch-

qualität nur dann zu erreichen ist, wenn die Melkanlage technisch optimal funktioniert und sich Melker und Kühe während des Melkens wohl fühlen. Das wird nur dann erreicht, wenn Produzenten, Forschung, Industrie, Beratung und Verbände zusammenarbeiten. ■

## Das Werk

Dusan Nosal studierte an der Universität von Nitra (Slowakei). Er übersiedelte Ende der Sechzigerjahre von der damaligen Tschechoslowakei in die Schweiz und nahm als Agronom 1970 seine Tätigkeit an der noch jungen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik FAT (heute ART) auf. Nach fast 40 Jahren geht er nun in Pension und hinterlässt eine Fülle von wissenschaftlichen Arbeiten und Publikationen zur melktechnischen Entwicklung und zur Güllentechnik.

Die Resultate seiner Forschungsarbeiten präsentierte er an 310 Vorträgen in nicht weniger als fünf Sprachen an nationalen und internationalen Veranstaltungen und in 258 Publikationen. Er wirkte auch in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien und Forschungsinstitutionen mit, u.a. in den Fachgremien des internationalen Komitees für Leistungskontrollen (ICAR) und in der International Dairy Federation (IDF). Er beteiligte sich an der Weiterbildung von Melktechnikberatern und Milchkontrolleuren und unterrichtete die Studierenden an der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft sowie der Abteilung Landwirtschaft der ETH. Sein Wissen kam auch der Fachgruppe Melktechnik des Schweizerischen Landmaschinenverbandes und der Arbeitsgemeinschaft Schweizerischer Rinderzüchter zugute. In den 90er Jahren intensivierte sich der Wissenstransfer zwischen der Heimat-Universität von Nitra und der Forschungsanstalt in Tänikon.

Die Universität bot Dusan Nosal an, er solle über sein Projekt «Reinigung von Melkanlagen» eine Dissertation verfassen. Diese präsentierte er 1996 erfolgreich. Die Universität verlieh ihm in Würdigung der grundlegenden Arbeiten zur melktechnischen Forschung in Interesse von Tiergesundheit und hoher Milchqualität sowie einer wirtschaftlichen Produktion bei guten Arbeitsbedingungen den Doktorhonoris causa.

Red.