

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF
Agroscope

**Arbeitsbelastung auf dem
Milchviehbetrieb –
Bietet die Automatisierung eine
Lösung?**

Prof. Dr. habil. Matthias Schick

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt

ALB Fachtagung Milchviehhaltung, Hohenheim, 05.03.2015

  **Gliederung** 

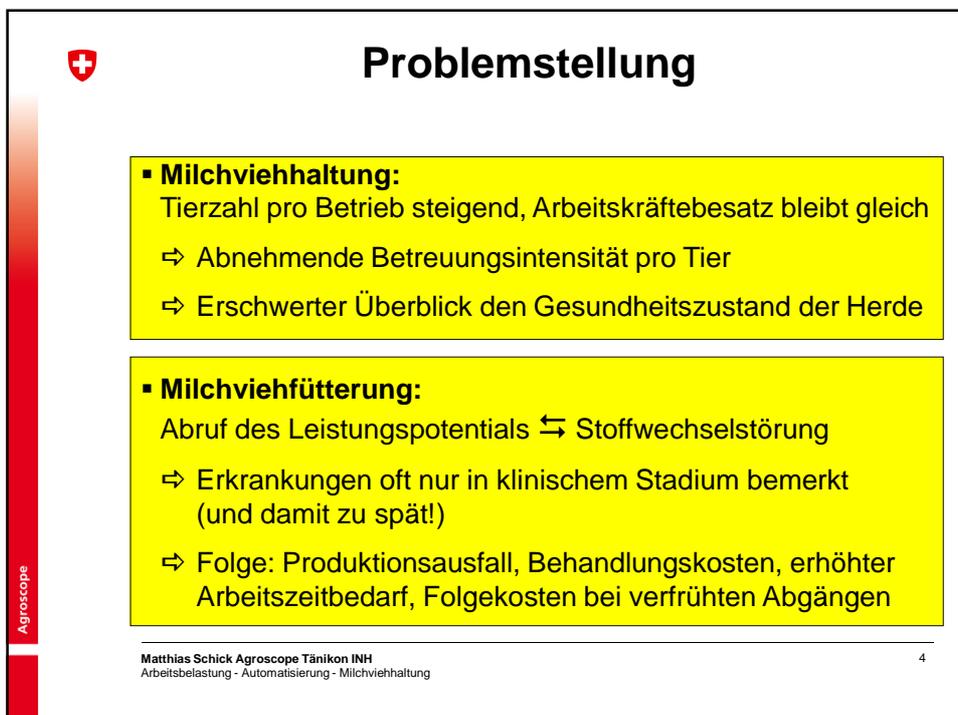
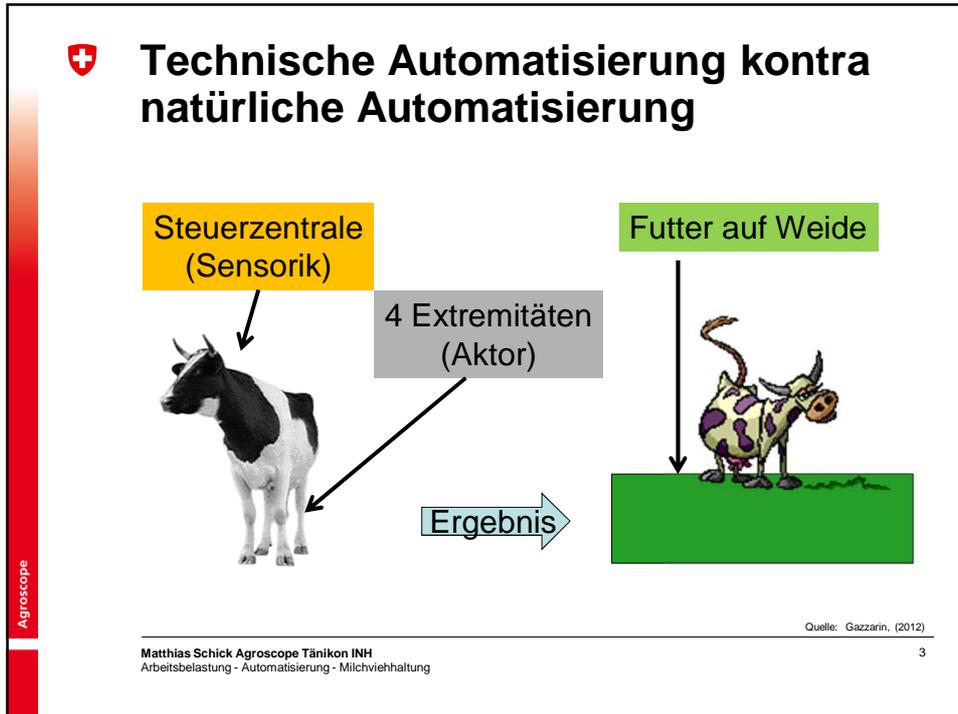
1. **Ziele und Systematik Automatisierung**

2. **Dimensionen der Arbeitsbelastung**
- zeitlich
- physisch
- psychisch

3. **Bewertung, Vor- und Nachteile,
Schlussfolgerungen**

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

2





Zielsetzung

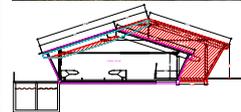
Automatisierung in der Innenwirtschaft:

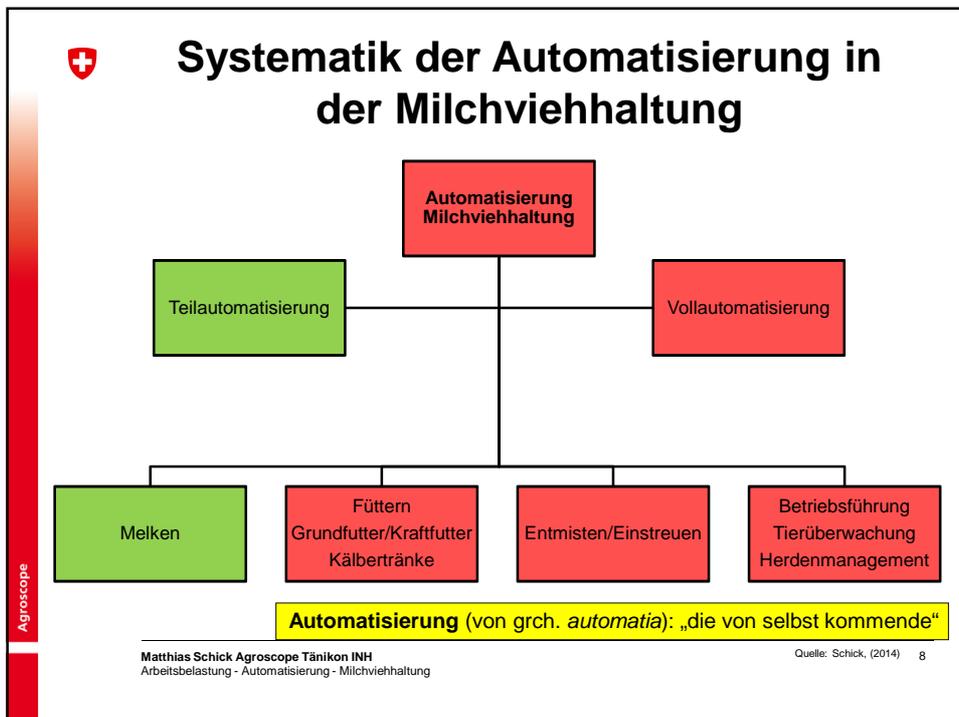
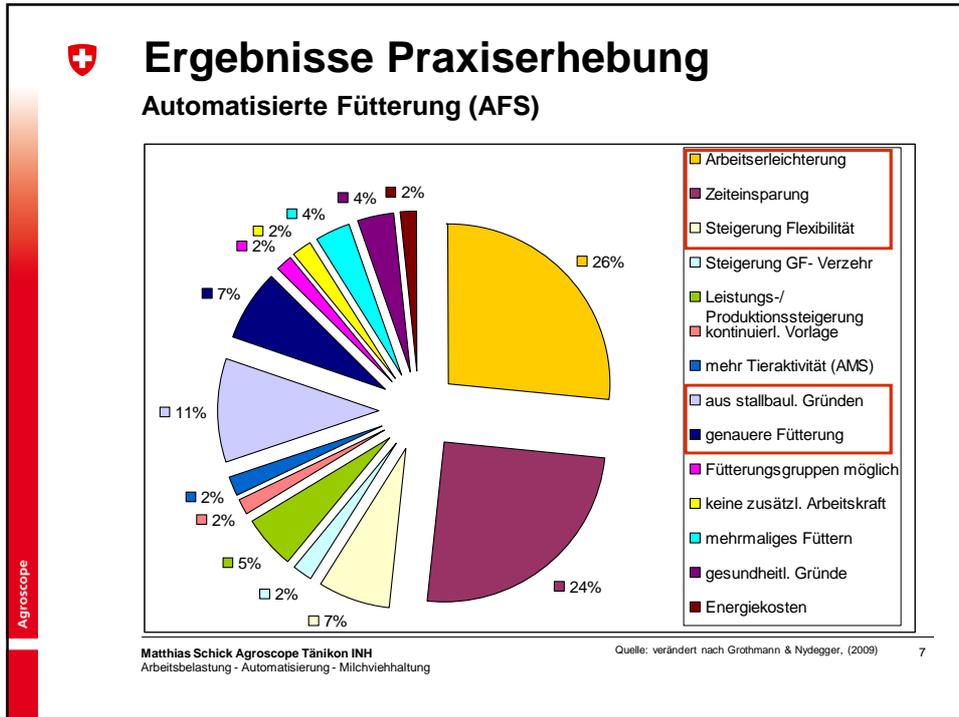
Sicherung der Ausführung betrieblicher Prozesse durch Nutzung von Mechanisierung und Managementhilfen zur arbeitswirtschaftlichen, ökonomischen, qualitativen und nachhaltigen Optimierung der Arbeitserledigung, der eingesetzten Arbeitsmittel und des erzeugten Produktes.



Ziele der Automatisierung

- Arbeitserleichterung
- Zeiteinsparung
- Einsparung Baukosten
- Exaktere Arbeitserledigung (Melken/ Fütterung/ Entmistung/ Kälbertränke...)
- Flexibilität
- Leistungssteigerung / erhöhte GF- Aufnahme
- Wirtschaftliche Produktion





Vorgehensweise

Funktionelle Unterscheidung:

- Automatisierung als Ausführungshilfe (**exekutive Funktion**)
 - Automat. Melk-, Fütterungs-, Entmistungssystem
- Automatisierung als Managementhilfe (**evaluative Funktion**)
 - Herden- und Gesundheitsmanagementprogramme
 - Brunsterkennung
 - (Ortungssysteme, Virtueller Zaun, Emissionsmessung)

▪ Herausforderung zukünftiger Forschungsarbeiten:
Verbindung von evaluativen und exekutiven Funktionen
(⇒ «ISO-Bus Innenwirtschaft»)

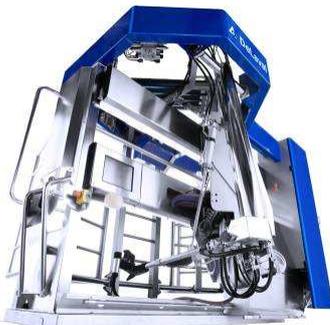
→ **Systemansatz**

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quelle: Schick, (2014) 9

Agroscope

Automatisierung als Ausführungshilfe I



Agroscope

Automatisierung als Ausführungshilfe II



Vorratsbehälter in
Futterdurchfahrt



Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

11

Automatisierung als Ausführungshilfe III



Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quelle: nach Grothmann & Nydegger, 2009

12

Automatisierung als Ausführungshilfe IV Automatisierte Fütterung



Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

13

Automatisierung als Ausführungshilfe V Automatische Fütterung



Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung



Automatisierung als Ausführungshilfe VI Automatisierte Entmistung



Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

15



Automatisierung als Ausführungshilfe VII Automatisierte Einstreu

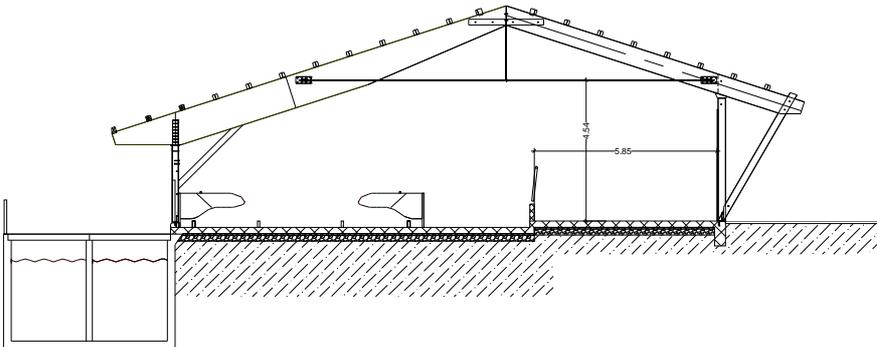


Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quelle: Nydegger, 2009

Investitionsbedarf

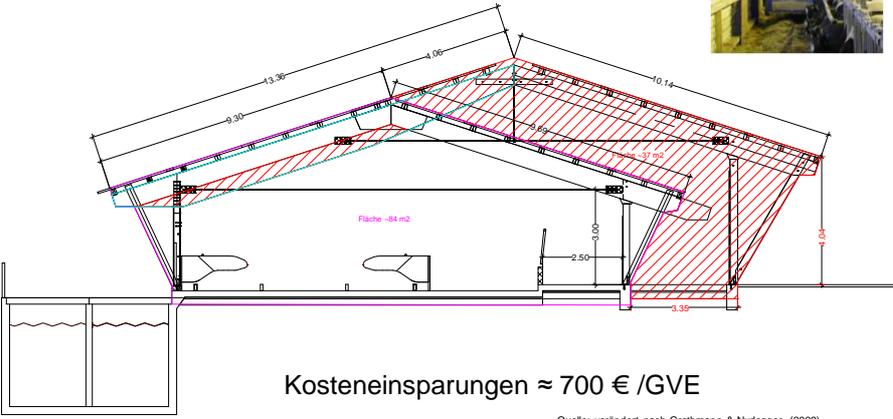



Quelle: verändert nach Grothmann & Nydegger, (2009)

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

17

Investitionsbedarf

Kosteneinsparungen $\approx 700 \text{ € /GVE}$

Quelle: verändert nach Grothmann & Nydegger, (2009)

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

18

Automatisierung als Managementhilfe Gesundheitsüberwachung I

Pedometer
(Laufen, Ruhen, Liegen, Stehen, Lahmheiten)



Halsbänder
(Laufen, Ruhen, Liegen, Stehen, Fressen, Wiederkauen)



Nasenbänder
(Fressen, Wiederkäuen, Trinken, Brunst, Ortung)



Ohrmarken
(Tiererkennung, Ortung, Temperatur)

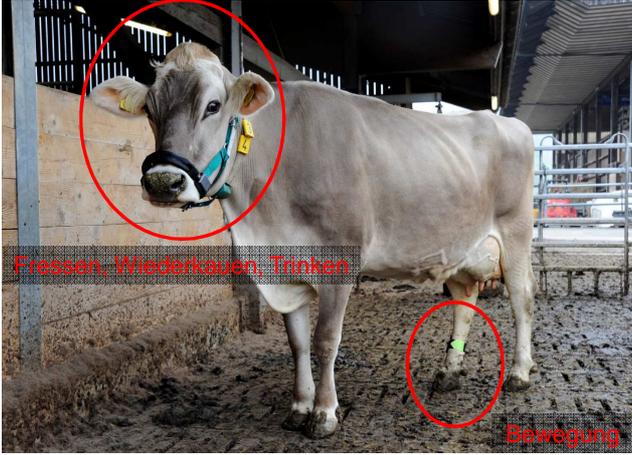


Matthias Schick Agroscope Tänikon
Arbeitsbelastung - Automatisierung - M

Agroscope

19

Automatisierung als Managementhilfe RumiWatch Gesundheitsüberwachung II



Kuh mit Gesundheitsüberwachung
RumiWatchSystem: Kausensor und Pedometer

Quelle: ZEHNER, NYDEGGER, SCHICK, (2013)

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Agroscope

20



Vor- und Nachteile: Automatisierung in der Innenwirtschaft

Vorteile:

- Arbeitsentlastung bei monotonen, schweren körperlichen oder zeitlich schwierig koordinierbaren Tätigkeiten
- Möglichkeit zur Erhöhung der Arbeitsleistung und Arbeitsverwertung
- Möglichkeit zur Verbesserung der betrieblichen Kostenstrukturen, der Arbeitsmobilität und der Produktqualität

Nachteile:

- Erzeugung einer falschen Erwartungshaltung ⇒ Kontrolle der Automatisierung muss selbst vorgenommen werden!
- Investitionskosten müssen durch frei gewordene bzw. neu verfügbare Arbeit(szeit) wieder amortisiert werden



Gliederung



1. **Ziele und Systematik Automatisierung**
2. **Dimensionen der Arbeitsbelastung**
 - zeitlich
 - physisch
 - psychisch
3. **Bewertung, Vor- und Nachteile, Schlussfolgerungen**

Dimensionen der Arbeitsbelastung I

Arbeitsbelastung

psychisch

physisch

zeitlich

Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quellen: LUDER, SCHICK, (2003) 23
DIN EN ISO 10075, (2013)

Dimensionen der Arbeitsbelastung

Arbeitszeitbedarf

Ergonomische Parameter

Elektrodermale Aktivität

Elektrokardiogramm

Arbeitsbelastung

zeitlich

physisch

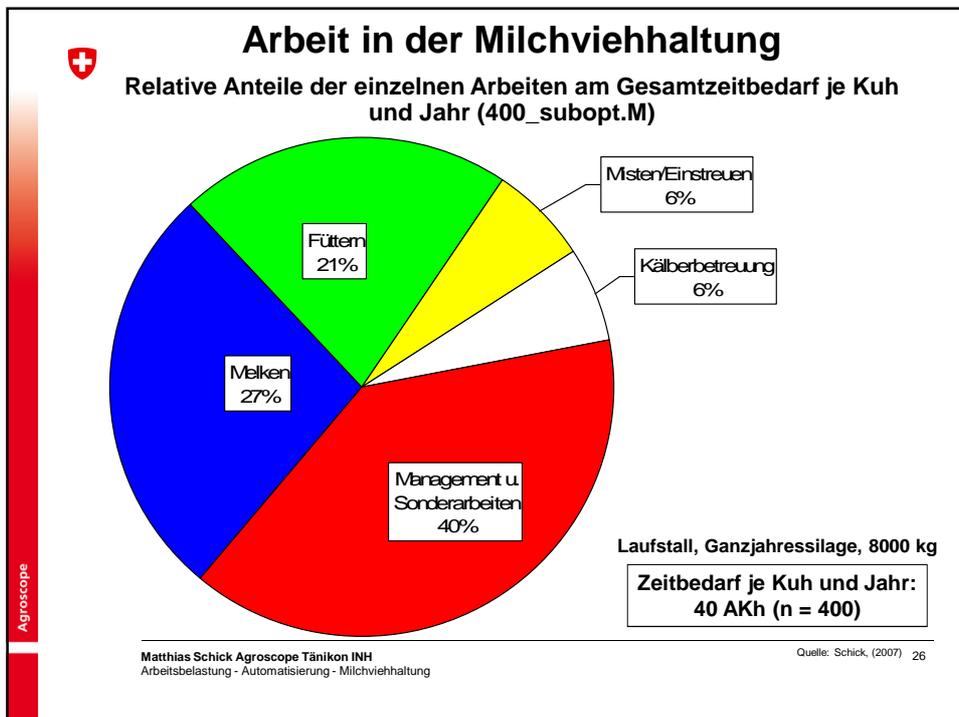
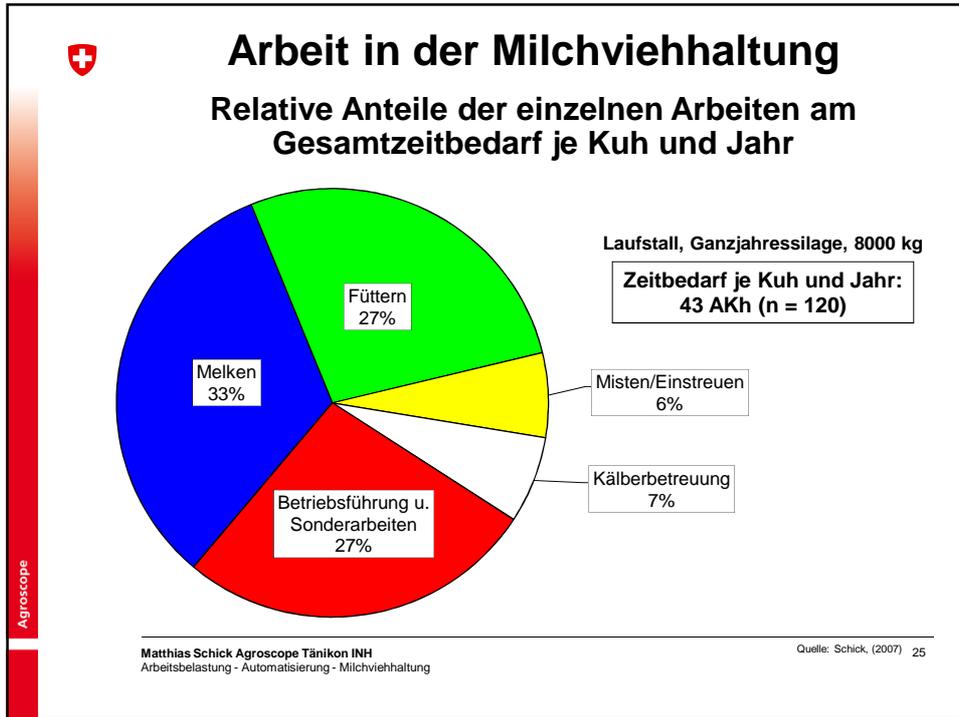
psychisch

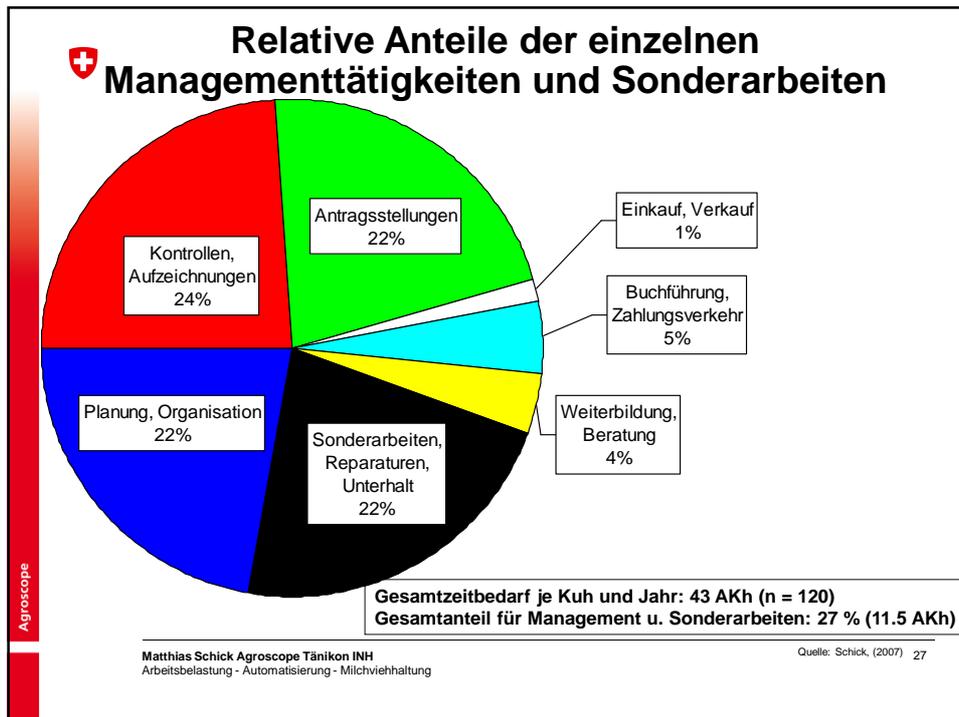
Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

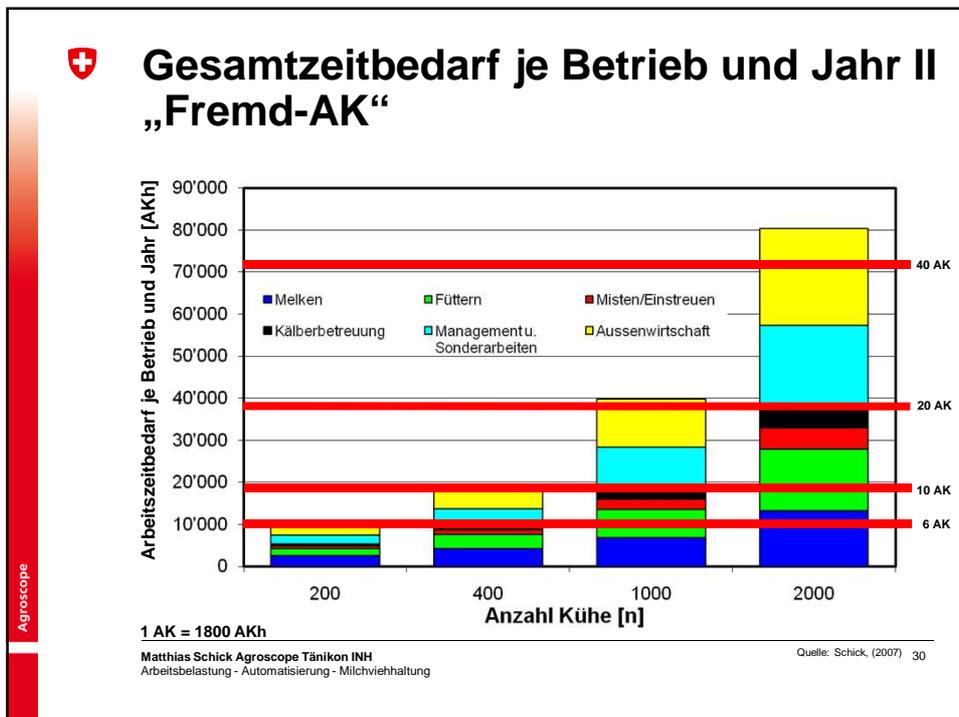
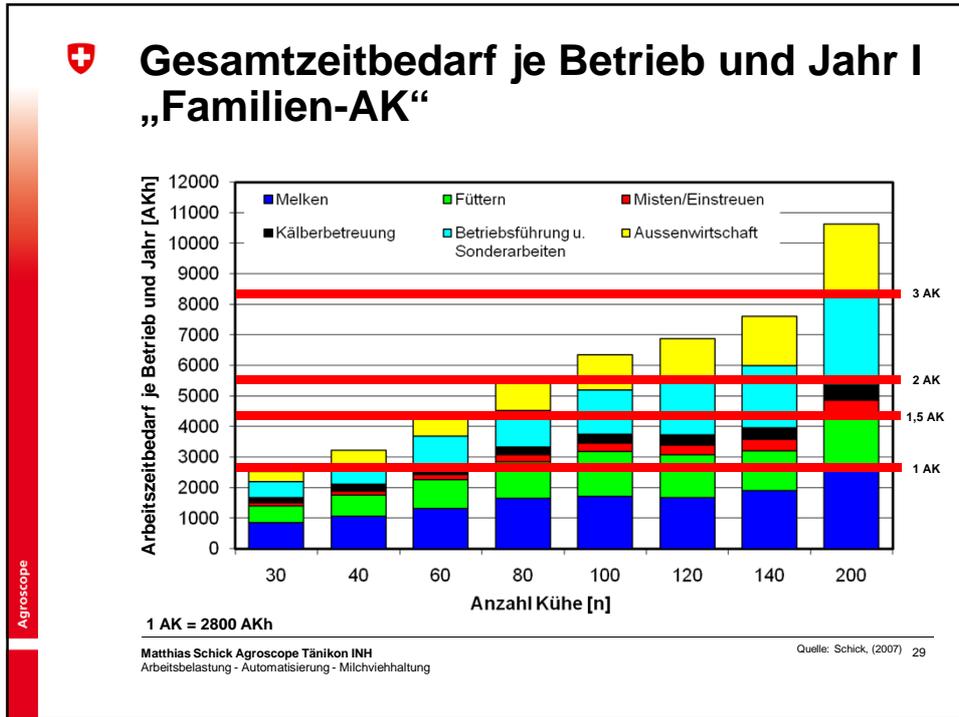
Quelle: UMSTÄTTER, HART, SCHICK, (2014)

24





- ### Planungsfragen vor Entscheidung
- Wie gross ist die Herde?
 - Wie viel Zeit kann/will ich einsetzen?
 - Wie viele Personen sind beteiligt?
 - Welche technischen/elektronischen Hilfsmittel nutzen?
 - Welche Intensität strebe ich an?
 - Welche finanziellen Mittel stehen mir zur Verfügung?
 - Soll ich Reserven einplanen?
- Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung
- Quelle: Schick, (2007) 28





Erfolgsparameter für Milchviehbetriebe

- Betriebsoptimale Leistungen bei moderaten Aufwendungen
- Effektive Faktorverwertung (Boden, Arbeit, Kapital)
- Überdurchschnittliche Futterqualitäten
- Geringe Futter-, Tier-, und Ertragsverluste
- Aktiver Einfluss auf das Tagesgeschäft
- Einfach gestaltete Produktion (Arbeitsabläufe)
- Fähigkeit zur Vermittlung von Betriebs- und Mitarbeiterinteressen
- Selbstkritische Einschätzung
- Einkauf von externer (neutraler) Beratungsdienstleistung

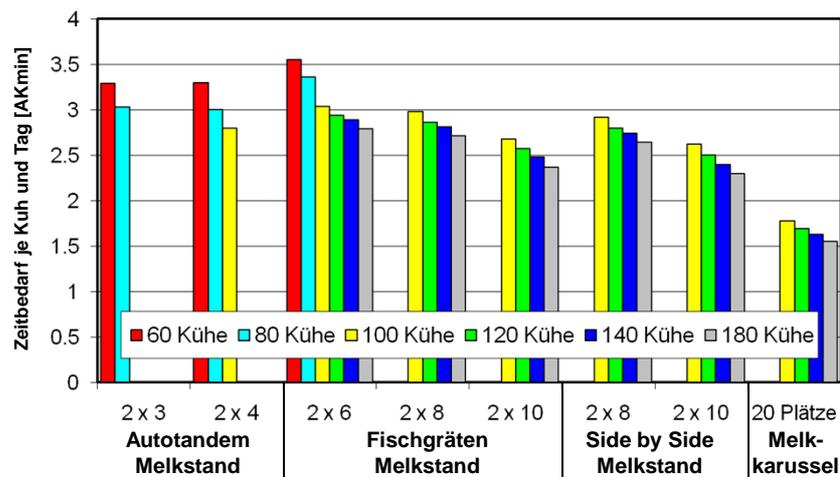
Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quelle: verändert nach LFL (2010) 31



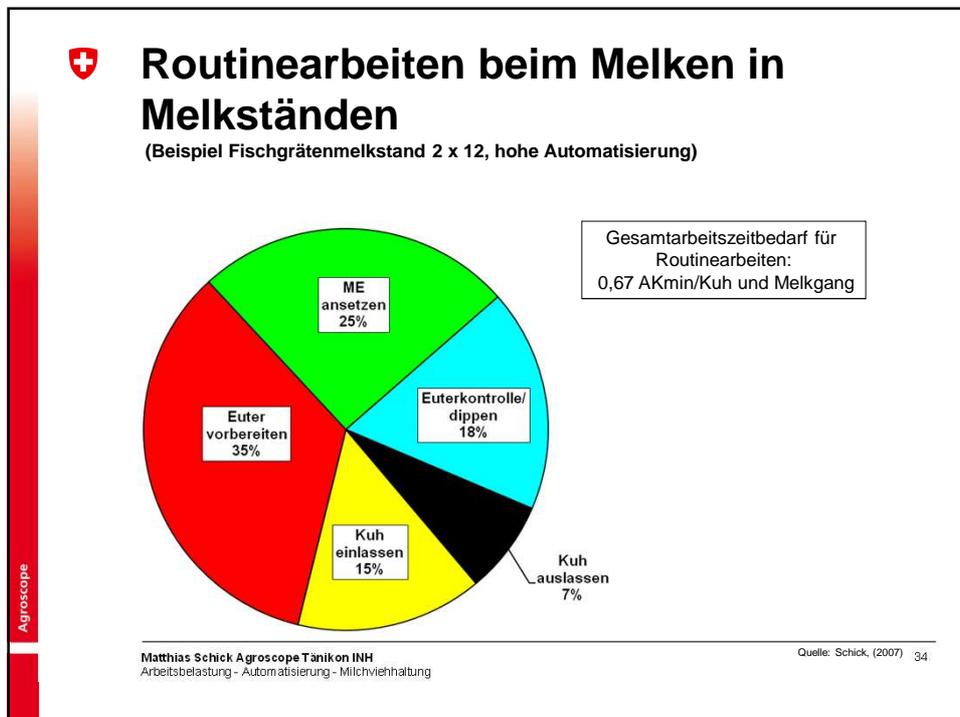
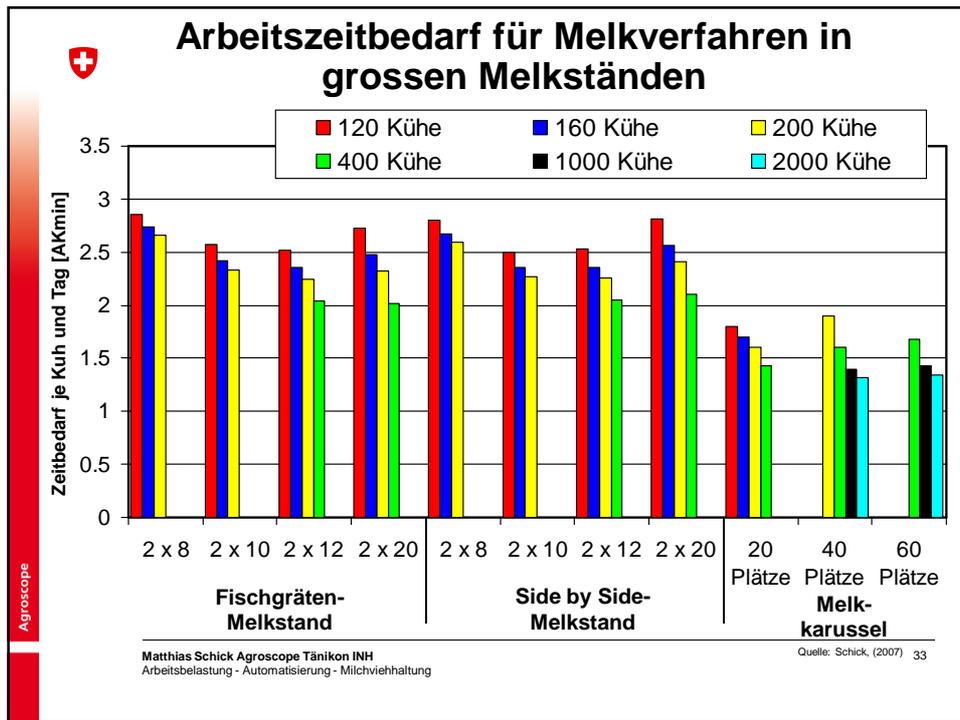
Arbeitszeitbedarf verschiedener Melkverfahren II

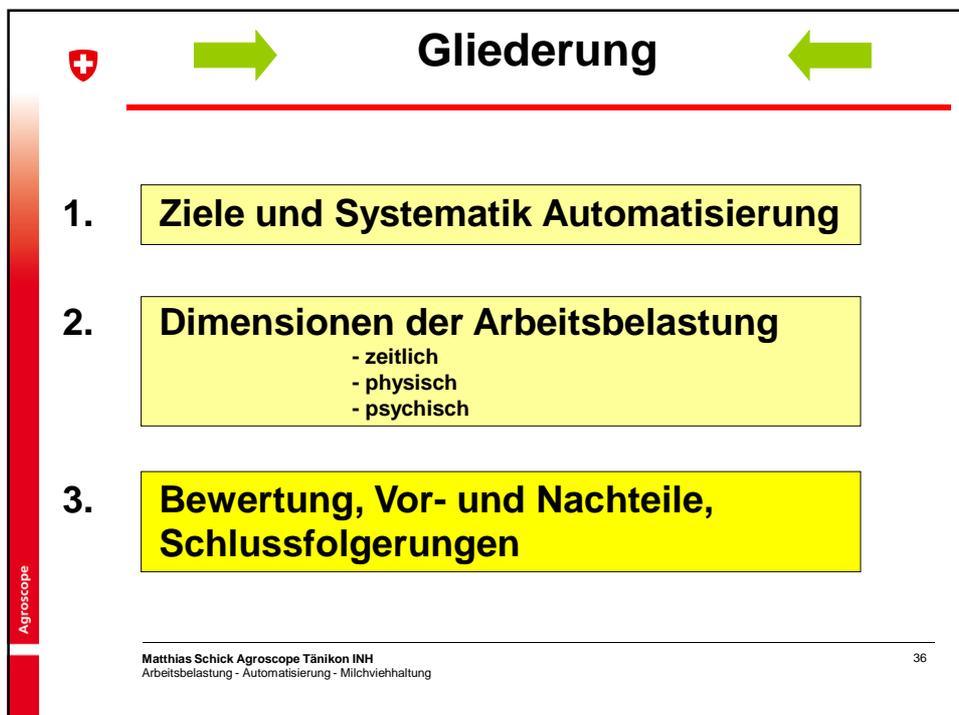
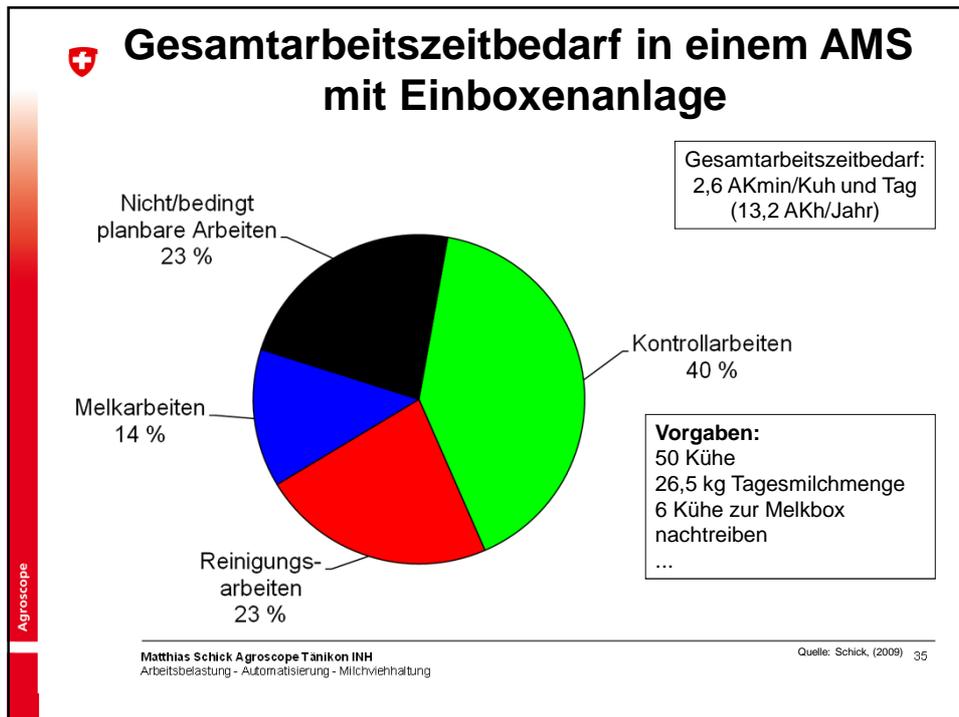


Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

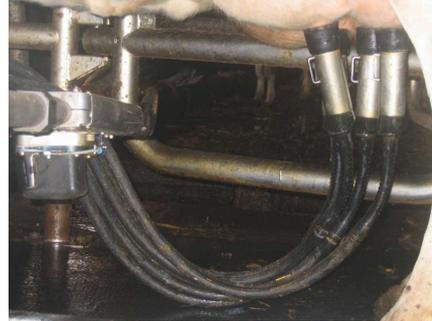
Quelle: Schick, (2007) 32







AMS-Melkroboter



Vorteile:

- Geringer Raumbedarf
- Sehr hohe Melkleistung (pro Tag)
- Kuh wählt sich „ihre“ Melkzeiten aus
- Entlastung des Tierbetreuers von festen Melkzeiten

Nachteile:

- Sehr hohe Anforderungen an Tierbetreuer „Manager“ und an eingesetzte Verfahrenstechnik
- Vermehrter Stress für den Tierbetreuer durch stetige Unsicherheit
- „Feuerwehrmanneffekt“

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

37

Agroscope



Melkkarussell - Innenmelker



Vorteile:

- Hohe Melkleistung
- Gute Überwachung des Melkprozesses
- Gute Übersicht über Kuh und Euter
- Einsatzmöglichkeiten von technischen Hilfsmitteln

Nachteile:

- Hoher Raumbedarf
- Hohe Investitionen
- Langsamste Kuh bestimmt die Umlaufgeschwindigkeit
- Längere Eintriebszeiten

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

38

Agroscope



Melkkarussell - Innenmelker



Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

39

Agroscope



Melkkarussell - Aussenmelker



Vorteile:

- Hohe Melkleistung
- kurze Eintriebszeiten
- guter Zugang für Melker
- Einsatzmöglichkeiten von technischen Hilfsmitteln

Nachteile:

- Hoher Raumbedarf
- Hohe Investitionen
- Langsamste Kuh bestimmt die Umlaufgeschwindigkeit
- Schlechte Überwachung Melkablauf
- Lange Wege für Melker
- Nachmelkautomaten (noch) nicht verfügbar

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

40

Agroscope



Melkkarussell - Aussenmelker




Agroscope

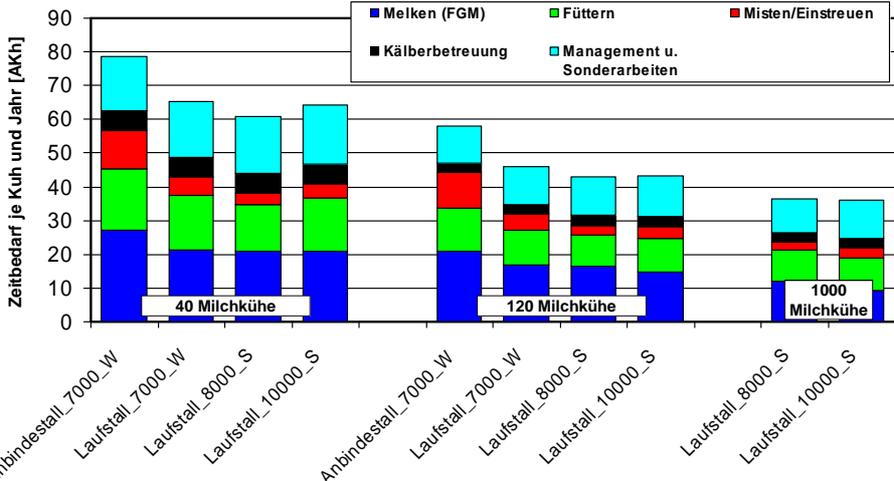
Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

41



Gesamtzeitbedarf je Kuh und Jahr bei verschiedenen Produktionsverfahren

■ Melken (FGM) ■ Füttern ■ Misten/Einstreuen
■ Käiberbetreuung ■ Management u. Sonderarbeiten



Zeitbedarf je Kuh und Jahr [AKh]

Produktionsverfahren

Quelle: Schick, (2007)

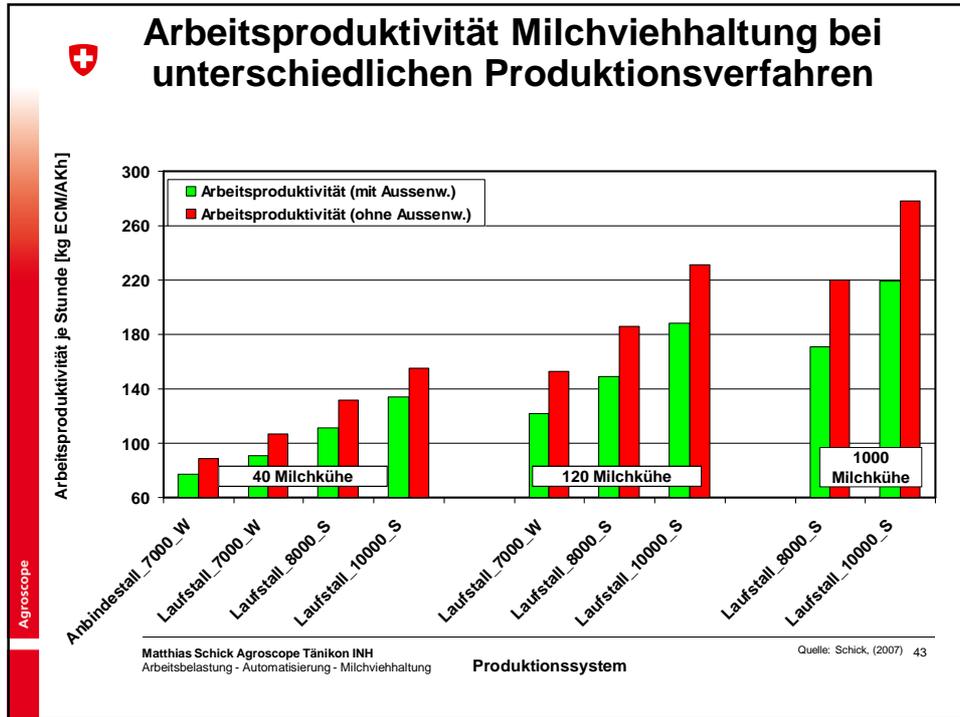
Agroscope

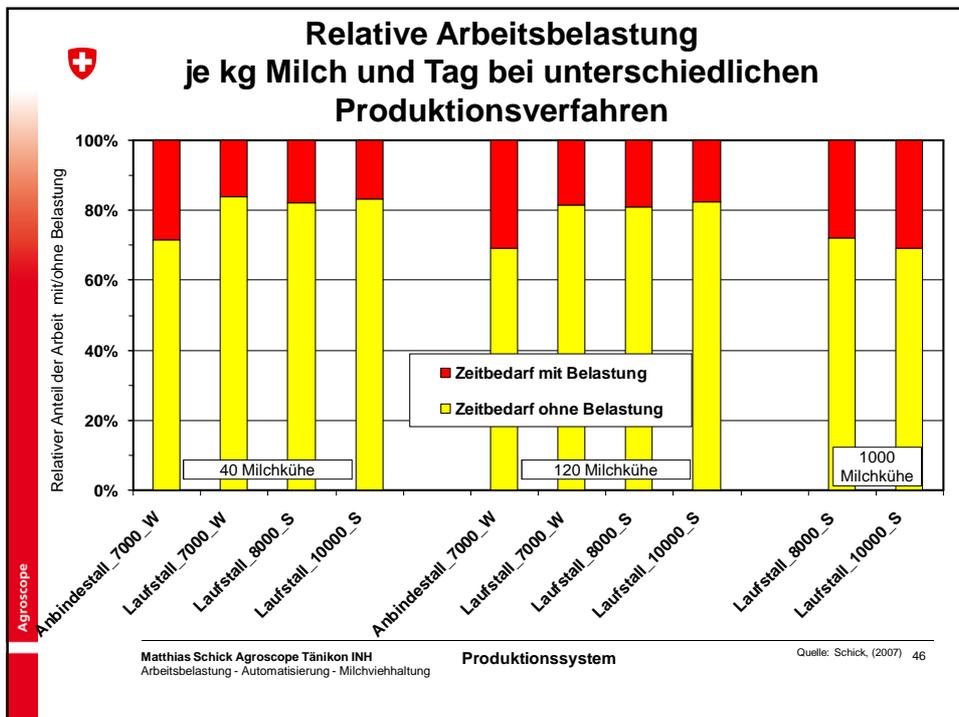
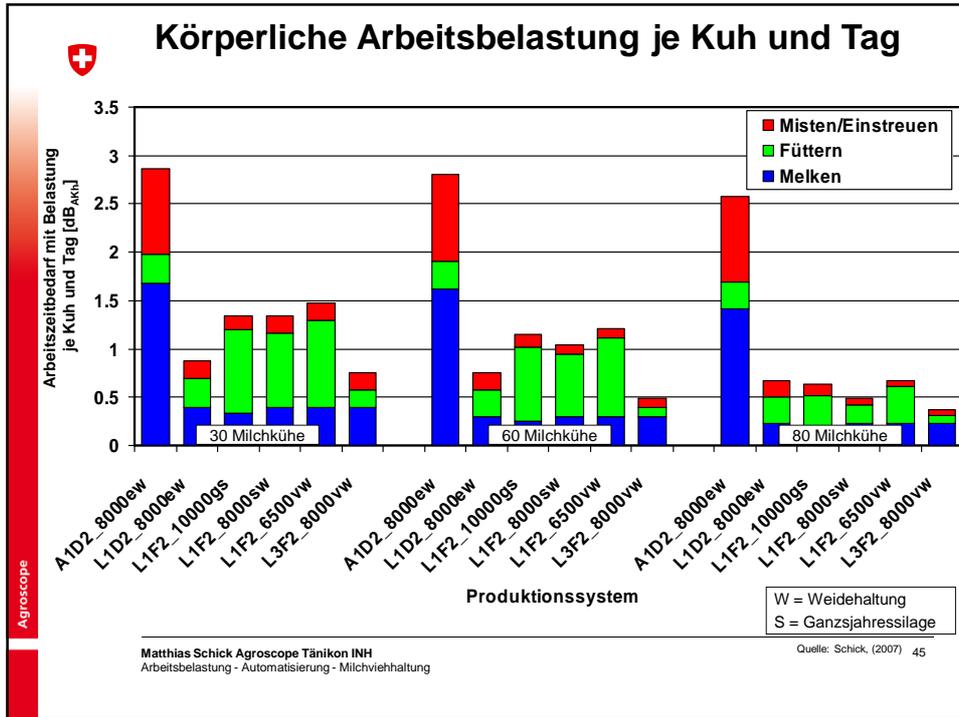
Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

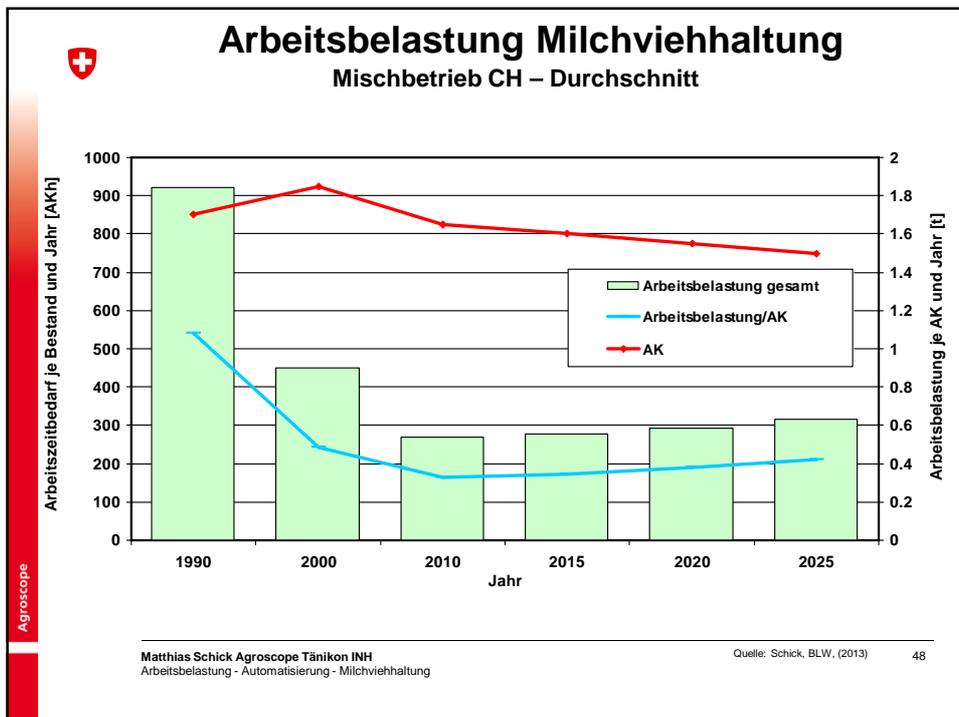
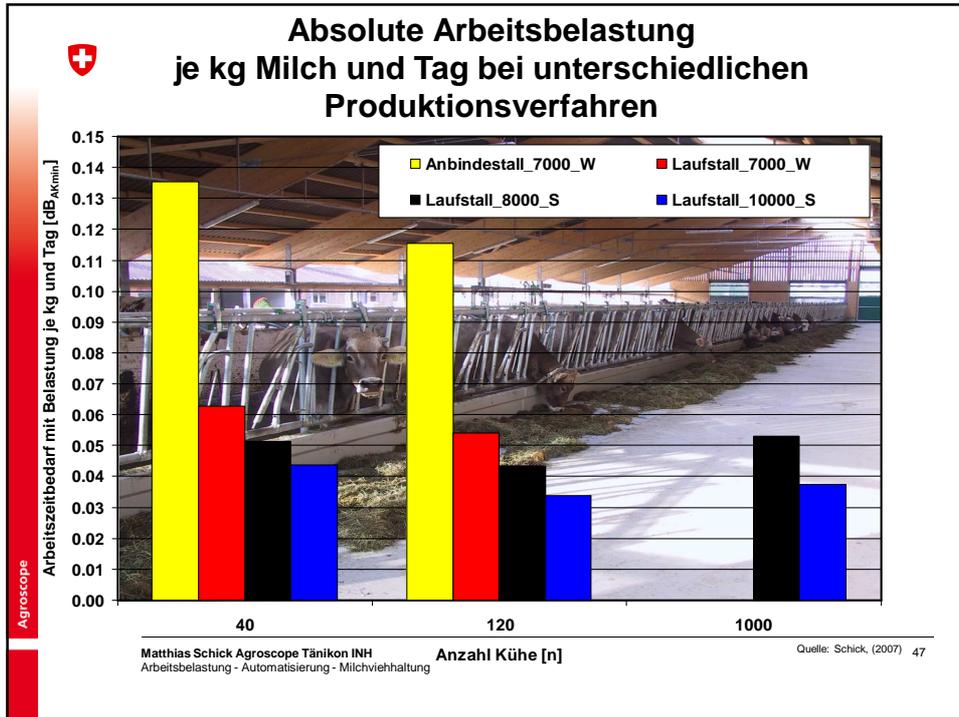
W = Weidehaltung

S = Ganzjahresställe

42







🇨🇭 Lösung des Problems Arbeitsbelastung

• ~~Technikzukauf~~
• ~~Neue Küchenmaschine~~
• ~~Melkroboter~~
• ~~Zentralstaubsaugeranlage~~

• Verhaltensänderung
• Disziplin
• Zeitdiebe fassen
• Ziele setzen
• Wichtiges zuerst tun
• Planen

Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quelle: Schick, (2007) 49

🇨🇭 Psychische Arbeitsbelastung

Definition:
Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken.

- **Arbeitsaufgabe** (*Art und Umfang der Tätigkeit*)
- **Arbeitsumgebung** (*z.B. Lärm*)
- **Arbeitsorganisation** (*z.B. Arbeitszeit, Arbeitsabläufe*)
- **Soziale Komponenten** (*z.B. Führungsstil, Betriebsklima*)
- **Arbeitsmittel** (*z.B. Software*)

Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quelle: DIN EN ISO 10075, (2013) 50

Definition «Stress»

- durch äußere Reize hervorgerufene Anpassungsreaktion des Organismus an alle Anforderungen
- aus evolutionärer Sicht ein Kräfteinsatz zur Bekämpfung einer inneren und äusseren Bedrohung, z.B. gefährliche Tiere



- heute flüchtet niemand bei einer Überbelastung → überschüssige Energie staut sich in den Muskeln an
- Folgen/ Stressindikatoren: Rücken- und Kreuzschmerzen, Kopf- und Gesichtsschmerzen, Schwäche und Müdigkeit, sowie Schlafstörungen

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

Quelle: HART, UMSTÄTTER, SCHICK, (2014) 51

Burn-out in der Landwirtschaft?





Problem Stressbelastung

- **Ursachen**

aktuelle Agrarpolitik, die Wirtschaftslage und Zeitdruck (BLW, 2012, S. 73)

USA, Neuseeland, UK: steigende Arbeitslast zu Arbeitsspitzen, die Angestellten, die Entlohnung, schlechtes Wetter und die Einhaltung von Gesundheits- und Sicherheitsmassnahmen (Deary et al., 1997; Firth et al., 2007)

- **Folgen**

Hohe Stressbelastung führt zu Herz-Kreislauf-Problemen, chronischer Erschöpfung, Depressionen und Burnout (Mück-Weymann, 2007)



Kundennutzen

- Quantifizierung der Stressbeanspruchung von Bäuerinnen und Bauern
- Massnahmen zur Verbesserung der einzelbetrieblichen Situation

Was ist geplant?

- EU-Projektantrag ist gestellt für eine grössere Studie, bei der drei verschiedene Betriebszweige untersucht werden sollen.





Umfrage zum persönlichen Stresserleben von Schweizer Bäuerinnen und Bauern: Feedback aus der Praxis (n = 293)

Persönliche Bemerkungen zum Stresserleben	Anzahl Teilnehmer
zu grosse Arbeitsbelastung, zu hohe Arbeitszeiten	25
hoher administrativer Aufwand	21
immer wechselnde Vorschriften	18
zu geringe Rendite	18
Geldsorgen	18
AP 14/17	18
zufrieden mit meiner Lebenssituation, Freude bei der Arbeit	14
Kontrollen	12
Zukunftsängste	13
Druck und Landwirtschaftsfeindlichkeit von Politik/Medien/Wirtschaftsführern	11
betroffen von Burn-out und Depression	9
Probleme in der Beziehung oder zu wenig Zeit für die Familie	9
Doppelbelastung (Haupt-/Nebenerwerb oder Haushalt u. Kinder)	9
mangelndes Verständnis/ Wertschätzung der Gesellschaft u. Politik	8

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

55



Zwei griechische Gottheiten – Zwei Zeitkonzepte

- Chronos – Gott der Zeit
Quantitative Beurteilung

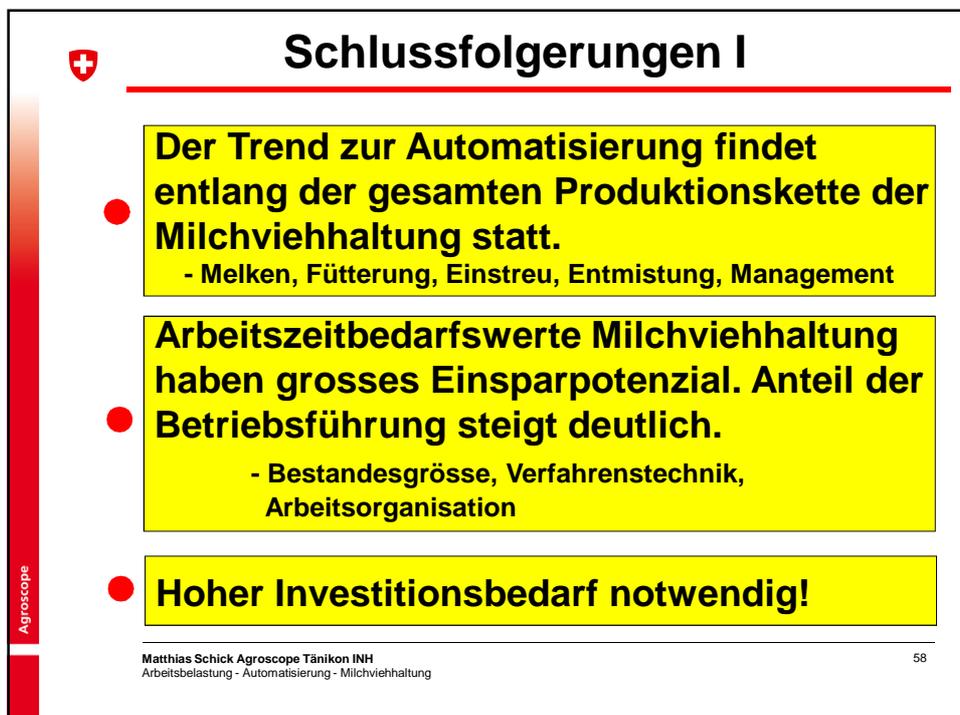
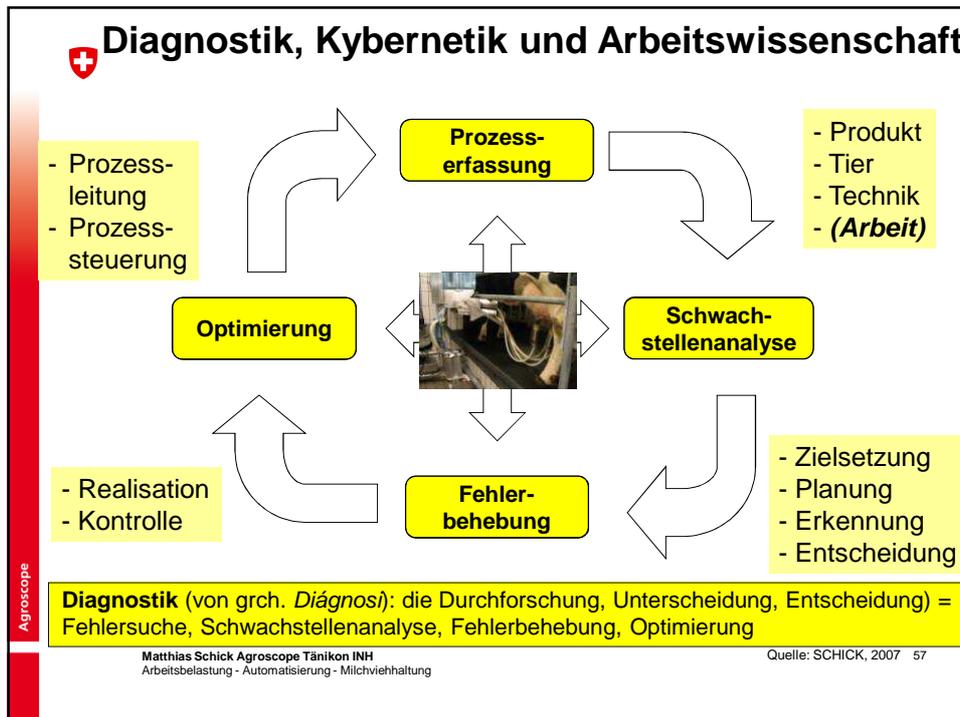


- Kairos – Gott des richtigen Augenblicks (Enkel von Chronos)
 > die Gelegenheit beim "Schopfe packen"
Qualitative Beurteilung



Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

56



 **Schlussfolgerungen II**

Automatisierung kann unterstützend und ergänzend zum Betriebserfolg beitragen.

- - Tierhaltung
- Aussenwirtschaft
- Arbeitsorganisation

Wissenschaftliche Untersuchungen zum Stress in der Landwirtschaft dringend notwendig

Agroscope

Matthias Schick Agroscope Tänikon INH
Arbeitsbelastung - Automatisierung - Milchviehhaltung

59



Agroscope

60

Gesundheitsmonitoring - Ziel

▪ Automatisches Mess- und Warnsystem für das Gesundheitsmanagement bei Milchkühen:

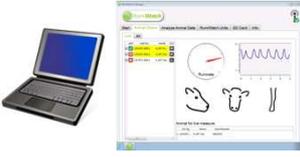
- Permanente Erfassung von Aktivitäts- und Gesundheitsparametern
- Konkrete Messwerte für objektive Aussage über die Tiergesundheit
- Schnelle Übersicht über Gesundheitszustand der Herde und Identifikation von auffälligen Tieren
- Früherkennung von Stoffwechselstörungen und Eingreifen des Tierhalters vor Produktionsverlusten

Gesundheitsmonitoring - Ziel

▪ Automatisches Mess- und Warnsystem für das Gesundheitsmanagement bei Milchkühen:

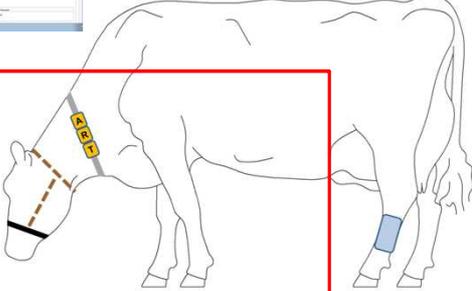
- Permanente Erfassung von Aktivitäts- und Gesundheitsparametern
- Konkrete Messwerte für objektive Aussage über die Tiergesundheit
- Schnelle Übersicht über Gesundheitszustand der Herde und Identifikation von auffälligen Tieren
- Früherkennung von Stoffwechselstörungen und Eingreifen des Tierhalters vor Produktionsverlusten

RumiWatch Monitoringsystem

 **Auswertungssoftware**
Darstellung der Messdaten



 **Nasenbandsensor**
Wiederkauen, Fressen, Trinken

 **Pedometer**
Gehen, Stehen, Liegen



Agriscope 63

Kundennutzen Gesundheitsmonitoring

Direkt:

- RumiWatch (Überwachungssystem) ist permanent aktives «Feedback-Instrument» für den Milchviehalter
- Schwachstellen-Analyse-Tool (Fütterung, Tiergesundheit) und Sensor für Tierwohl

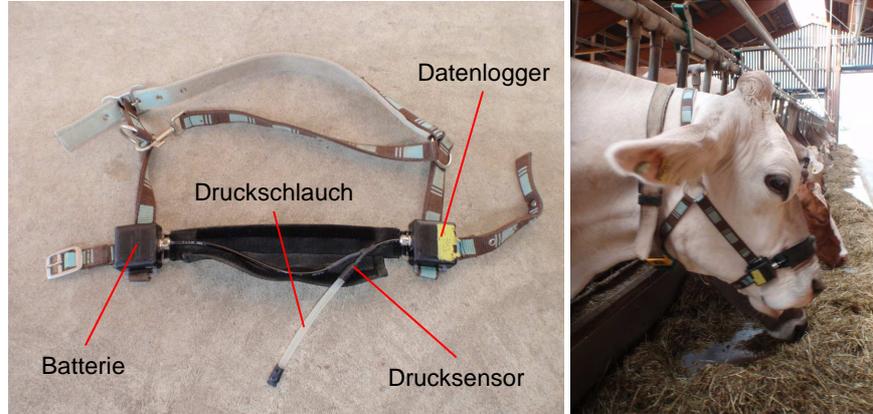
Indirekt:

- Weniger Kosten für Behandlungen und Produktionsverluste
- Sicherung der Tiergesundheit und des Leistungspotentials
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung

⇒ **Win-Win-Situation für Tier und Tierhalter**

Agriscope 64

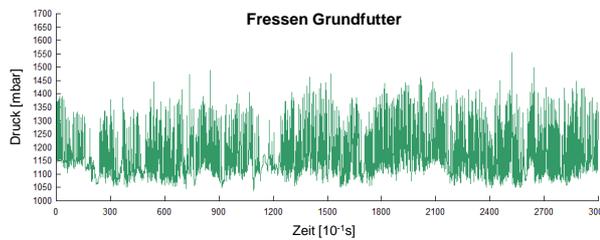
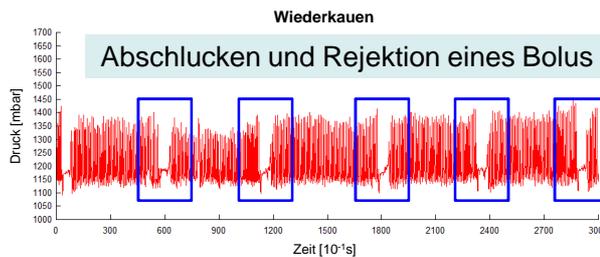
RumiWatch Gesundheitsüberwachung



Kausensor RumiWatch
Aufbau Nasenbandsensor, Einsatz am Tier

Agroscope

Klassifikation der Drucksignale



Agroscope

 **RumiWatch Gesundheitsüberwachung**



Kausensor RumiWatch

Automatische Erfassung: Wiederkauen und Futteraufnahme

Agriscope

67

 **RumiWatch Gesundheitsüberwachung**



Kuh mit Gesundheitsüberwachung

RumiWatchSystem: Kausensor und Pedometer

Agriscope

68



RumiWatch Manager
Software-Anwendung

Agroscope

69

Anwendungspotentiale

- Gesundheitsmonitoring in der Praxis:
 - Überwachung der Stoffwechselfundheit nach der Kalbung
 - Kontrolle der Ration (wiederkäuergerecht, strukturwirksam?)
- Bewertung von Fütterung und Haltung:
 - Messinstrument in der Beratung
 - Einsatz bei Problemtieren und Problembetrieben
- Verhaltensforschung:
 - Automatische Erfassung verschiedener Verhaltensparameter

Agroscope

70

🇨🇭 Anwendungspotentiale

- 400 RumiWatch-Einheiten aktuell im internationalen Forschungseinsatz
 - Stetige Erweiterung und Verbesserung
 - Feedback der Nutzer ist Teil der Weiterentwicklung

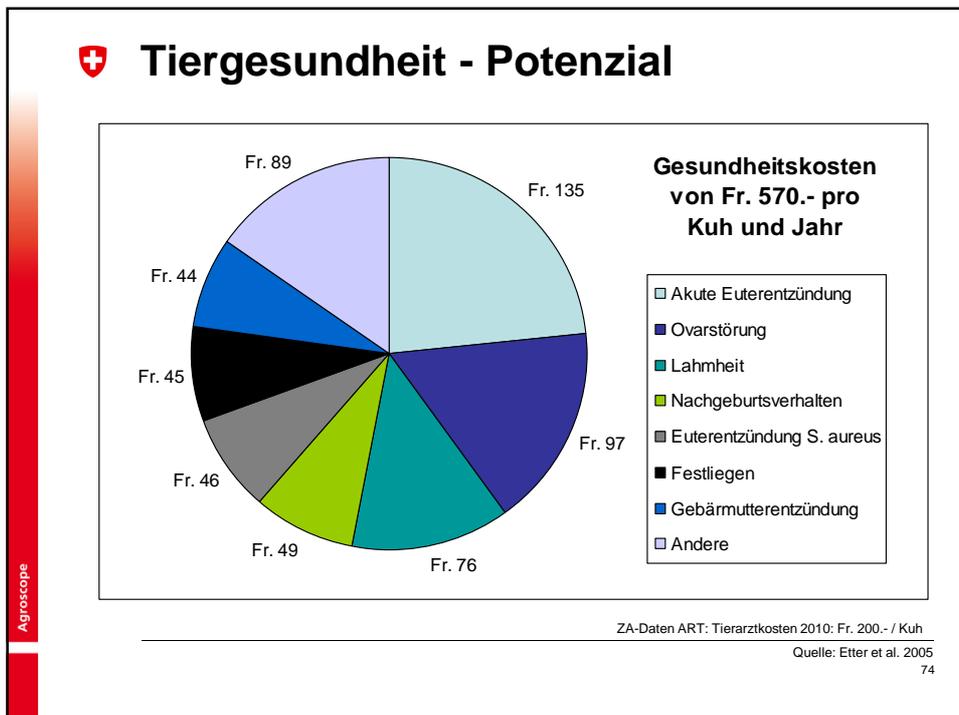
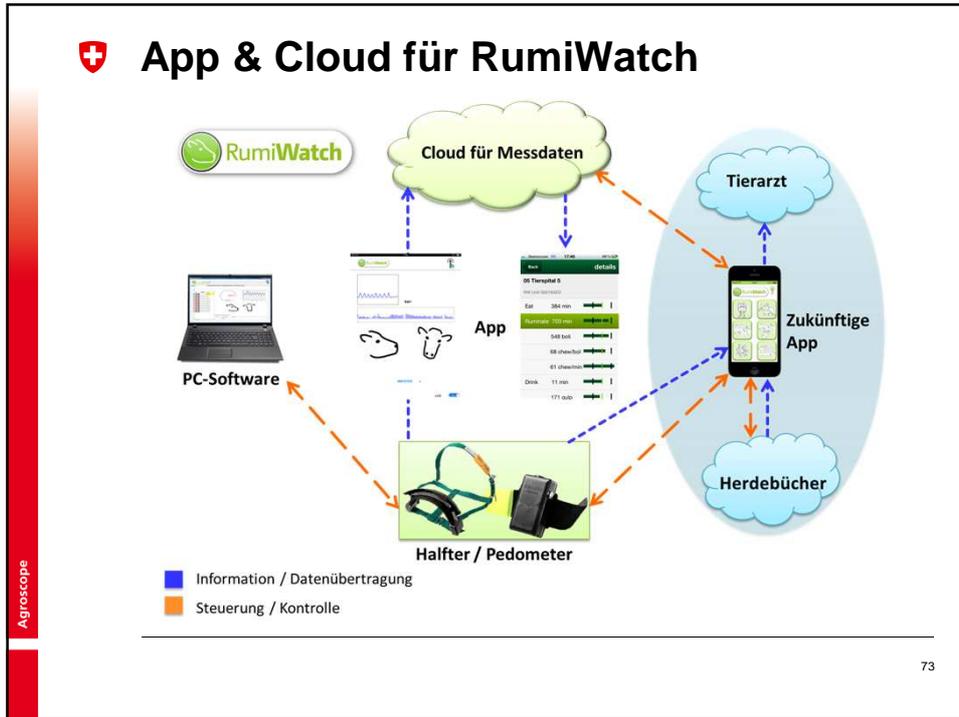
- 2 Dissertationen im RumiWatch-Projekt:
 - Agronomie: Entwicklung, Validierung, Fütterungsoptimierung
 - Veterinärmedizin: Früherkennung von Lahmheiten
 - Weitere Dissertation geplant: Futteraufnahme Weide

🇨🇭 Ausblick: Alarmsystem



⇒ Alarmsystem nach einem Ampelprinzip





Erfassungssysteme

Pedometer: Schrittzählung

- + laufen, ruhen, liegen, stehen
- zu enge Montierung führt zur Verletzungen am Fuss

Halsbänder

- + fressen
- können sich drehen und zu Datenverlusten führen (wird mit Alarmsystemen kombiniert)





Ohrmarken

- + essentiell zur Tiererkennung, verrutscht nicht
- eventuelle Verluste



Nasenbänder

wiederkäuen, fressen, trinken



Agroscope

75

Diagnostik in der Milchgewinnung

- Prozesssteuerung
- Agrarsystemtechnik



- Produkt
- Tier
- Technik
- (Arbeit)

Optimierung

- Realisation
- Kontrolle

Fehlerbehebung

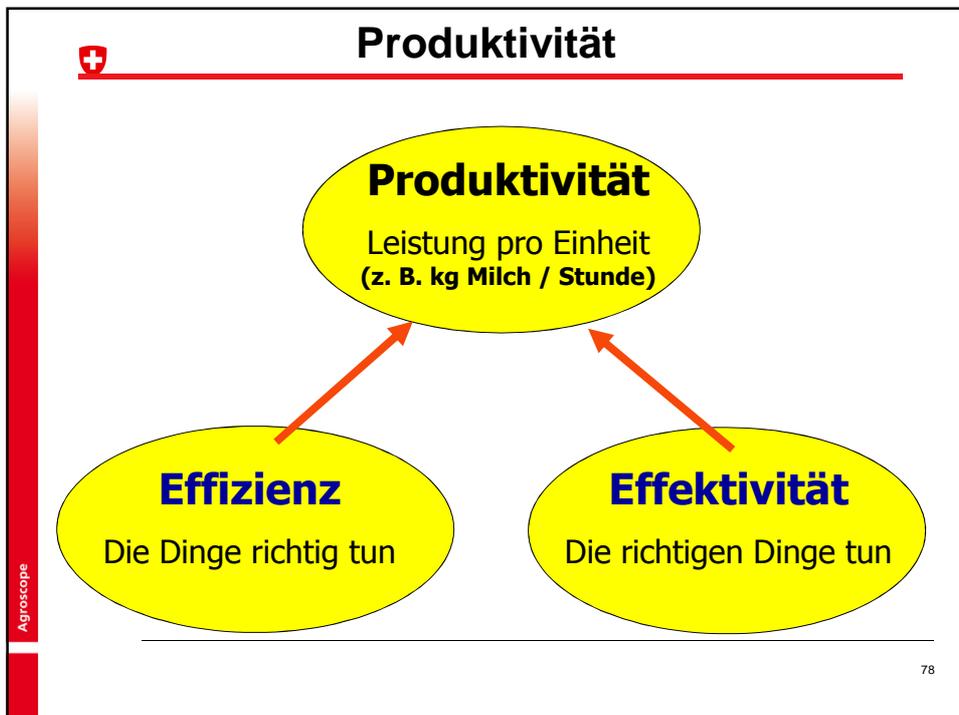
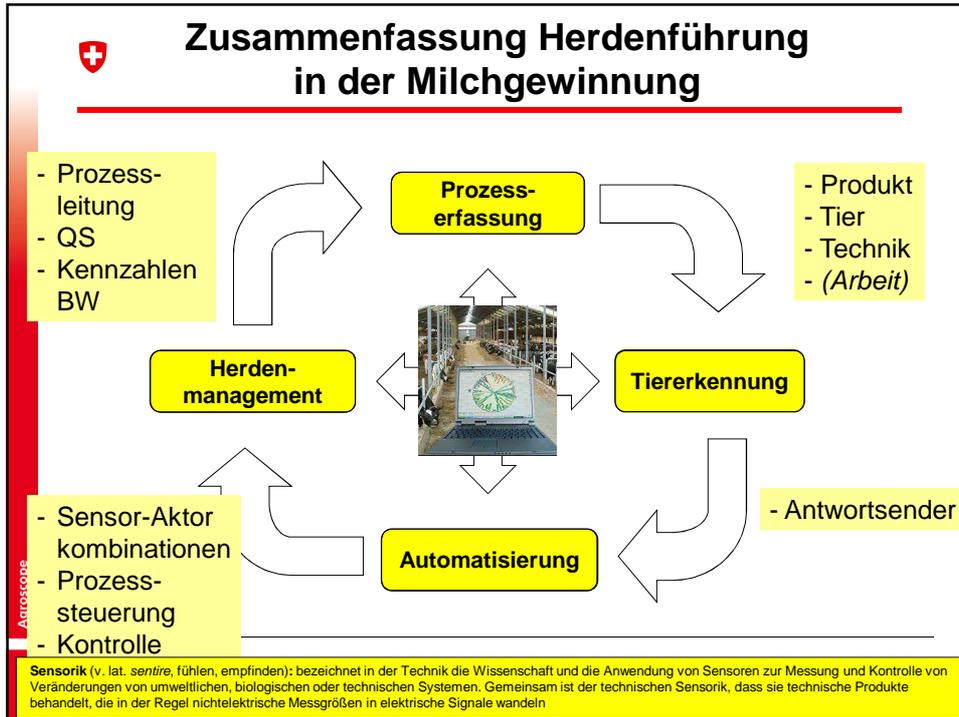
- Zielsetzung
- Planung
- Erkennung
- Entscheidung

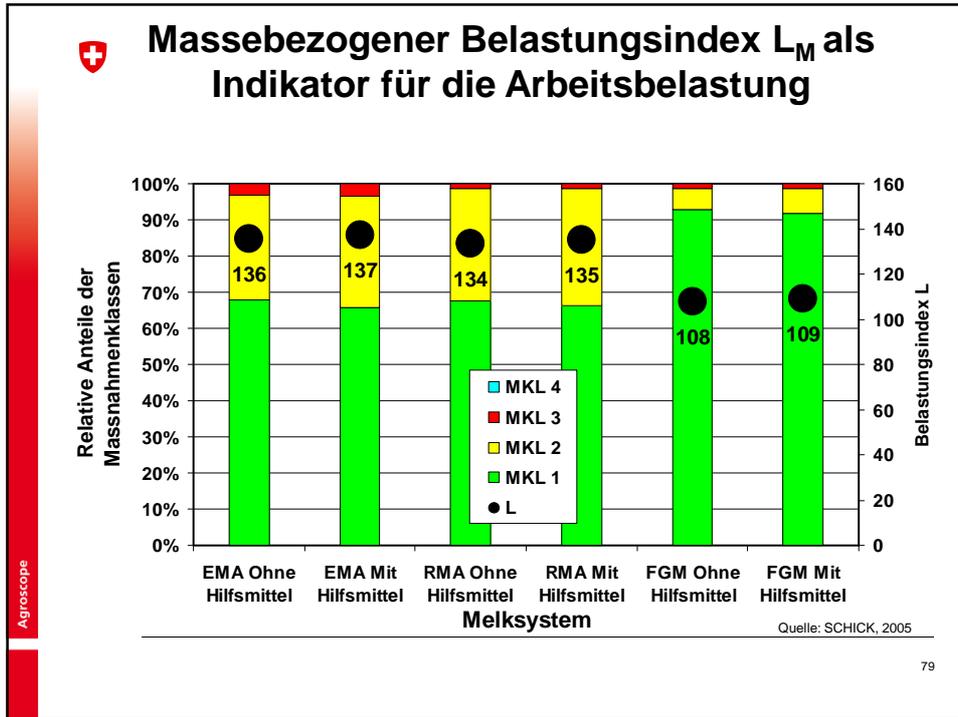
Schwachstellenanalyse

Diagnostik (von grch. *Diágnosi*): die Durchforschung, Unterscheidung, Entscheidung) = Fehlersuche, Schwachstellenanalyse, Fehlerbehebung, Optimierung

Agroscope

76





Arbeitsorganisation: Zielsetzungen

Kurzfristige – mittelfristige - langfristige Ziele

Arbeitsplanung kurzfristig = kurzfristige Ziele: Tages- oder Wochenplanung (Taktische Ziele)

1. Wird die Arbeitsplanung schriftlich durchgeführt?	ja	Mein Arbeitsplan hängt in der Milchküche aus
2.		
3.		

1. Schriftliche Planung durchführen !!!

Arbeitsplanung mittelfristig = mittelfristige Ziele: Wochen- oder Monatsplanung (Taktische Ziele)

1. Sind Freiräume eingeplant?	ja	Ein Tag in der Woche wird für Aussergewöhnliches freigehalten
2.		
3.		

2. Max. 60 % der Zeit verplanen !!!

Arbeitsplanung langfristig = langfristige Ziele: Jahres- oder Lebensplanung (Strategische Ziele)

1. Besteht eine Jahresplanung?	ja	Dieses Jahr erstellen wir einen neuen Kälberstall Dieses Jahr machen wir Ferien in Neuseeland
2.		
3.		

3. Visionen zulassen !!!

