

# Entwicklung eines neuen Verfahrens zum automatischen Melken (AMR24)

## 1. Innovationsforum AgraNova 2018 Erfurt, 19. April 2018

H. Scholz, Hochschule Anhalt, Bernburg



# Entwicklung Projekt und Team



- Vorstellung des AMR der Firma DeLaval auf der EUROTIER im Jahre 2010 → mittlerweile schon zahlreiche Anlagen konventionell genutzt
- AMR: Eutervorbereitung sowie Ansetzen der Melkbecher und Dippen der Zitzen erfolgt modular durch 3 verschiedene Robotermodule
- Ziel: korrekte Melkung von durchschnittlich 90 Kühen je Stunde auf einer 24er Plattform





# Entwicklung Projekt und Team



- EUROTIER 2010 → erstes Treffen während der Vorstellung des AMR24 auf der Messe in Hannover (Messestand DeLaval)
- im Jahre 2011 Erstellung der Anträge durch die LAPROMA Schlossvippach und der Hochschule Anhalt → Einreichung August 2011 bei der TLL
- Beginn des Innovationsprojektes am 01.11.2011 und weitere Schritte bei der Umsetzung Projekt



# Entwicklung Projekt und Team

---



- Laufzeit von 11/2011 bis 10/2013 war geplant
- Verlängerung um 1 Jahr bis 10/2014 → notwendig wegen der Ableitungen und Anpassungen für das System in der LAPROMA AG Schlossvippach
- Bearbeitung der spezifischen Fragestellungen erfolgte im Projekt → aber: neue Ergebnisse werfen auch wieder neue Fragen auf → bei der Einführung von Innovationen sollte dies seitens der Verwaltung dringend beachtet werden



# Entwicklung Projekt und Team

---



## Zusammensetzung des Teams

- LAPROMA Schlossvippach mit Dietrich Kirchner, Steffen Kirchner und Ines Linschmann (alle im Vorstand), Prokuristin und Buchhalterin (für die Abrechnungen)
- Professor Hellriegel Institut an der Hochschule Anhalt (An-Institut) mit Berit Füllner (Bearbeiterin), Heiko Scholz und zahlreichen Studierenden



# Entwicklung Projekt und Team

---



## Zusammensetzung des Teams

- Unterstützung während der Bearbeitung
  - IAK Agrarconsulting
  - DeLaval Deutschland (auch Schweden)
  - TLL Jena (Daten)
  - TVL Erfurt (Daten)
  - TGD Jena (BU-Proben)
  - Tierarztpraxis Uwe Müller (Proben)
  - .... weitere Personen und Organisationen ...



# Entwicklung Projekt und Team



## Zusammensetzung des Teams

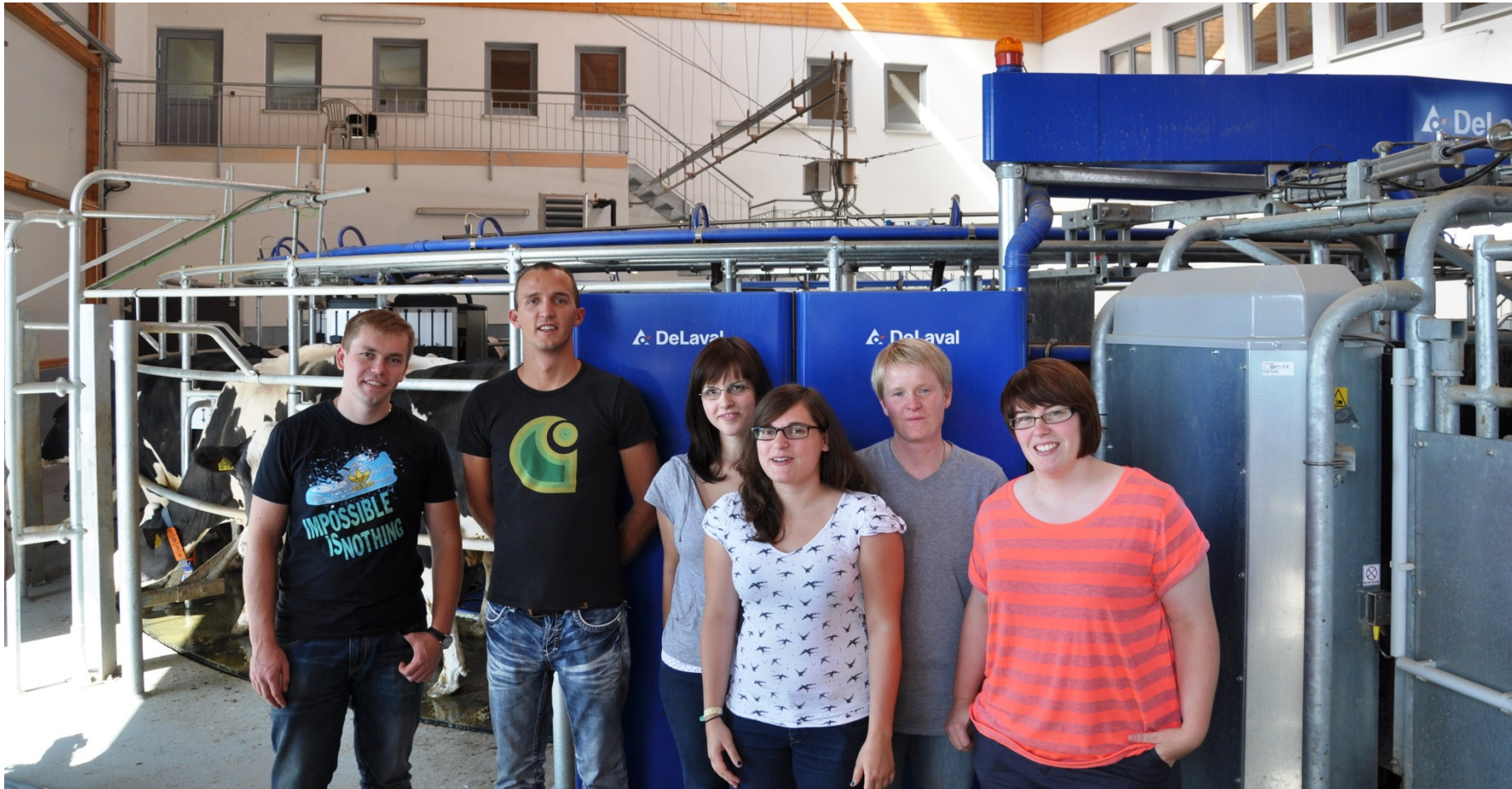




# Entwicklung Projekt und Team



## Zusammensetzung des Teams







# Entwicklung Projekt und Team



## Zusammensetzung des Teams

- Innovationsprojekte hatte den Vorteil, dass diese auch ergebnisoffen sind → „ausprobieren“ ist bei der Einführung neuer Technologie und Produkte immer erforderlich (muss dann auch förderfähig bleiben oder anerkannt sein)
- Teams wechselte zeitlich versetzt entsprechend der zu bearbeitenden Fragestellungen ...



# Entwicklung Projekt und Team

---



## Zusammensetzung des Teams

- Ergebnisse wurde immer zeitnah zwischen der Hochschule und der LAPROMA sowie weiteren Beteiligten diskutiert
- Anpassung der Fragestellungen und der erfassten Daten oder Prozesse erfolgten permanent
- Ziel: Optimierung des Ablaufes in der MVA und Schaffung von Daten für gezielte Entscheidungen



---

# Projekt-Ideen



# Systemaufbau



2: Vorbereitung Zitzen: Reinigung und Säuberung; TPM1 → Reinigung der hinteren Zitzen; TPM2 → Vorbereitung der vorderen beiden Zitzen

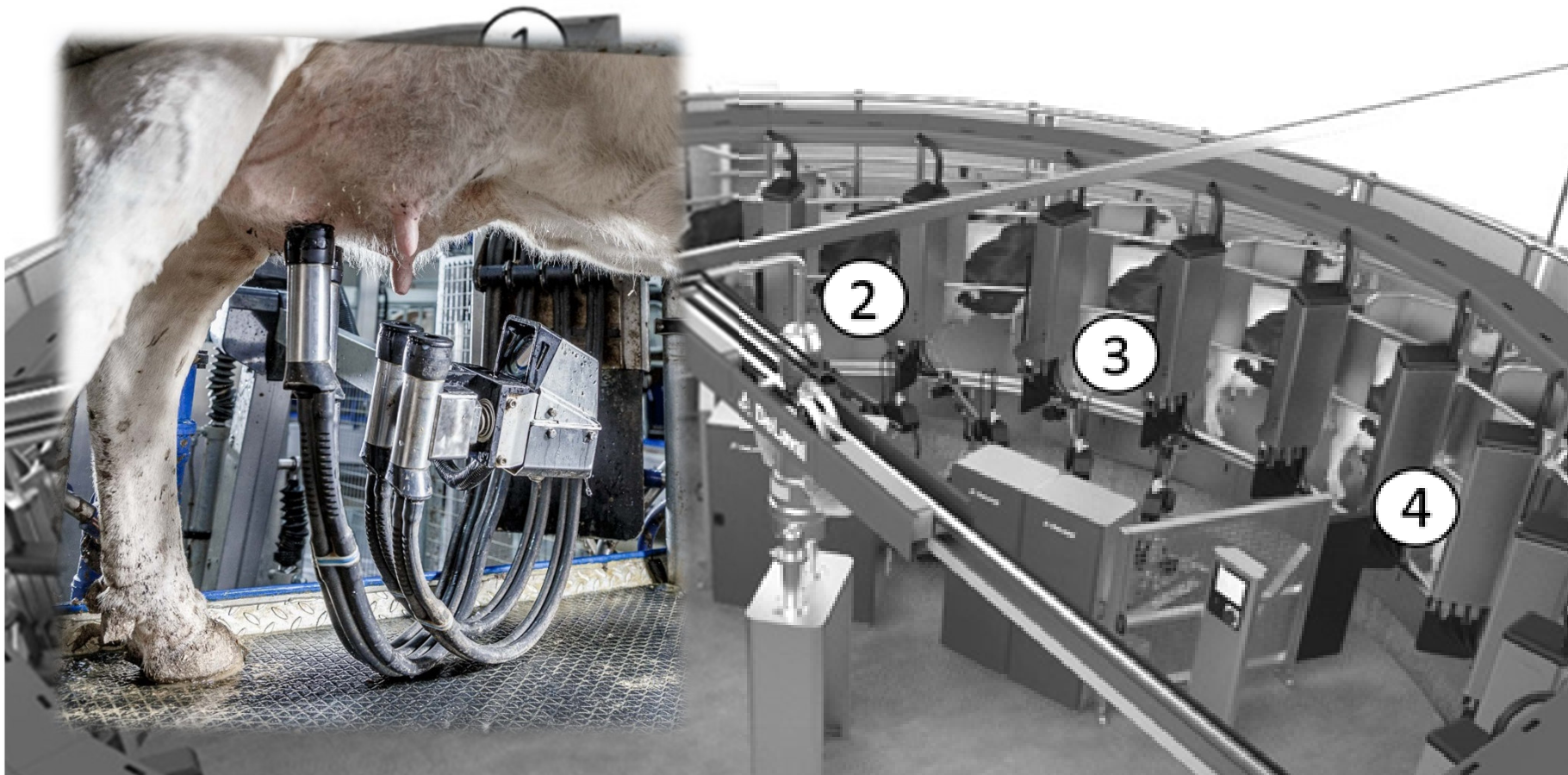




# Systemaufbau



3: Ansetzen Melkbecher: AK1 → Ansetzen der hinteren Zitzen; AK2 → Ansetzen der vorderen beiden Zitzen (immer zuerst rechts ansetzen)





# Datenerfassung



- April 2013 → die ersten Kühe gehen auf das AMR und dann langsamer Aufbau der Herden in der MVA Dielsdorf (LAPROMA)
- Datenerfassung routinemäßig ab August 2013 → Kennzahlen am AMR wurden durch direkte Beobachtung und Zeitmessungen durchgeführt (Erfassung der Daten sonst eher schwierig)
- Zellzahl und Milchqualität täglich bei Abholung



# Datenerfassung



- Grobplanung der Datenerfassung
  - Technik-assoziierte Fragestellungen
  - Tier-assoziierte Fragestellungen





# Datenerfassung

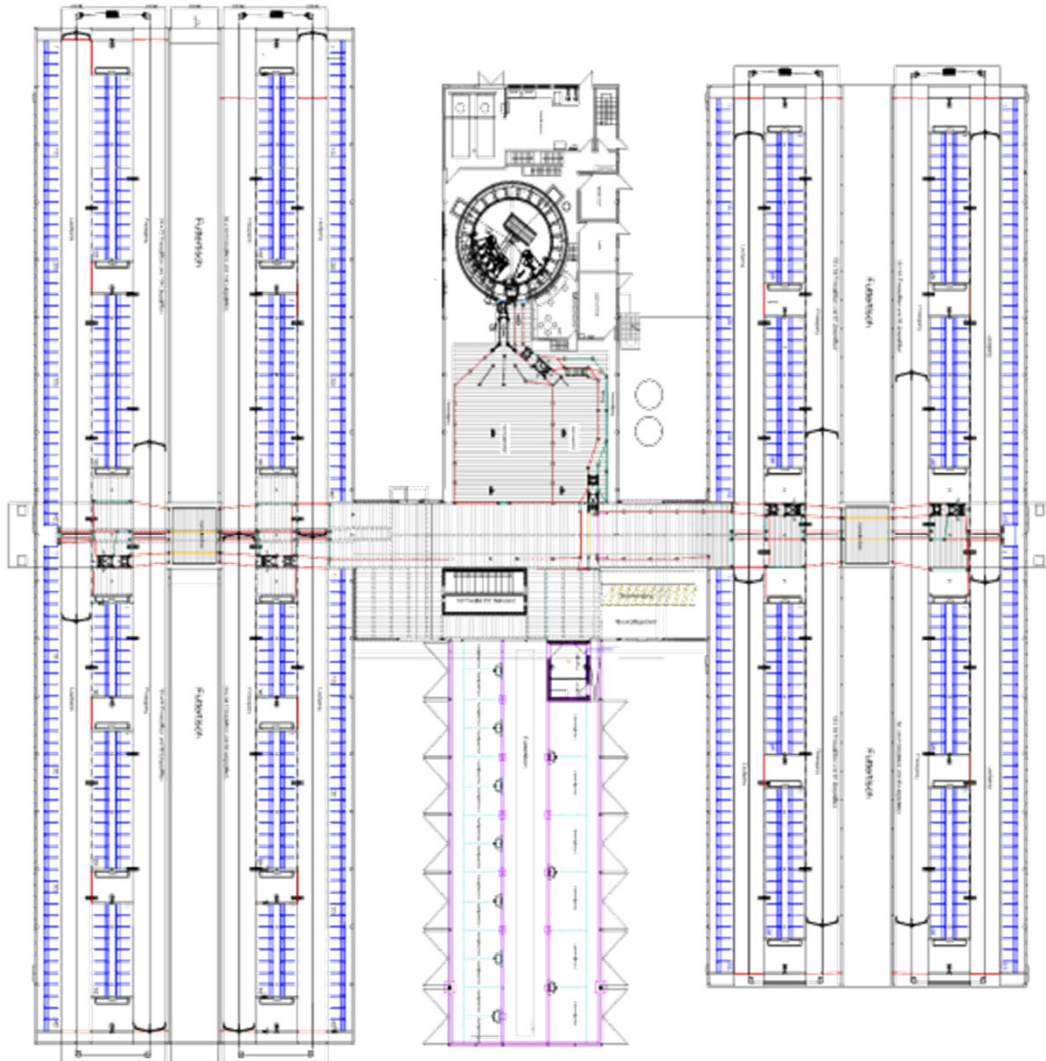


- Grobplanung der Datenerfassung
  - Technik-assoziierte Fragestellungen
  - Tier-assoziierte Fragestellungen
- Geschwindigkeit der Melkroutine (dazu Erfassung Erfolg Eutervorbereitung und der Ansetzrate unter Beachtung Einflussfaktoren wie der Geometrie der Euter [DHV-Schlüssel] sowie Stadium Laktation, etc.)
- Abschätzung des Durchsatzes im AMR und der Ermittlung der limitierenden Faktoren





# Datenerfassung



**MVA Dielsdorf  
(LAPROMA AG)**

**automatischer  
Rücktrieb der Kühe  
möglich und gute  
Zuordnung zur Gruppe**



# Datenerfassung



**MVA Dielsdorf  
(LAPROMA AG)**





---

# Ergebnisse



# Anhängeerfolg



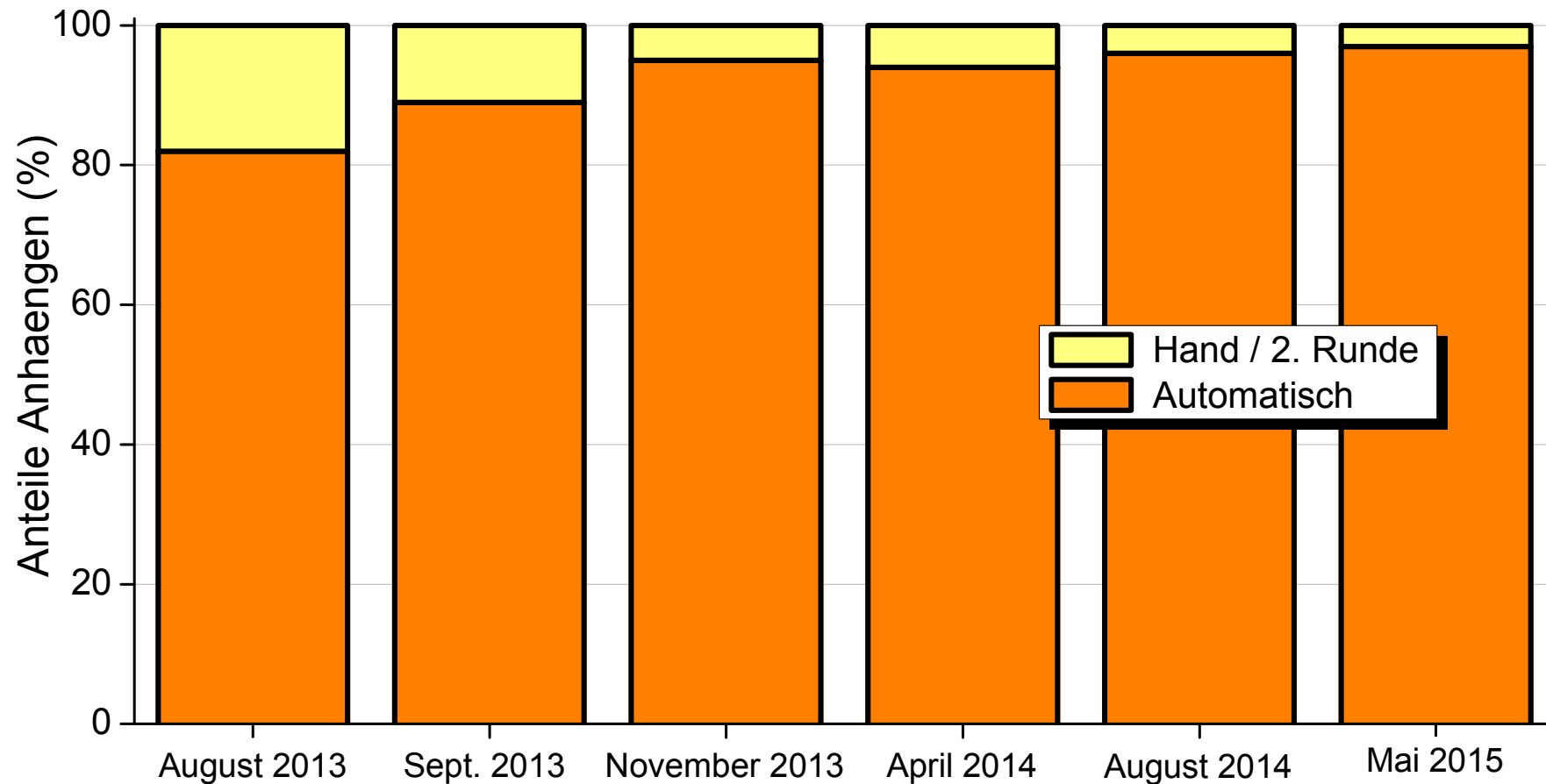
- Erfolg des Ansetzens der Melkbecher zeigte eine deutliche Steigerung durch den Einsatz der TOF-Kameras (TOF = Time of Flight; 3-D-Bilder)
- Aktuell beträgt der Erfolg des Ansetzens in Abhängigkeit vom Tag zwischen 95 % und 97 %  
→ die nicht korrekt angehängten Kühe gehen eine „zweite Runde“ auf das AMR (durch Selektion am Ausgang) oder werden per Hand nachgesetzt
- praktische Lösung: „Trouble-Gruppe“ (Überwachung)



# Anhängererfolg



hoher Anhängererfolg der Zitzenbecher mit TOF





# Durchsatz AMR

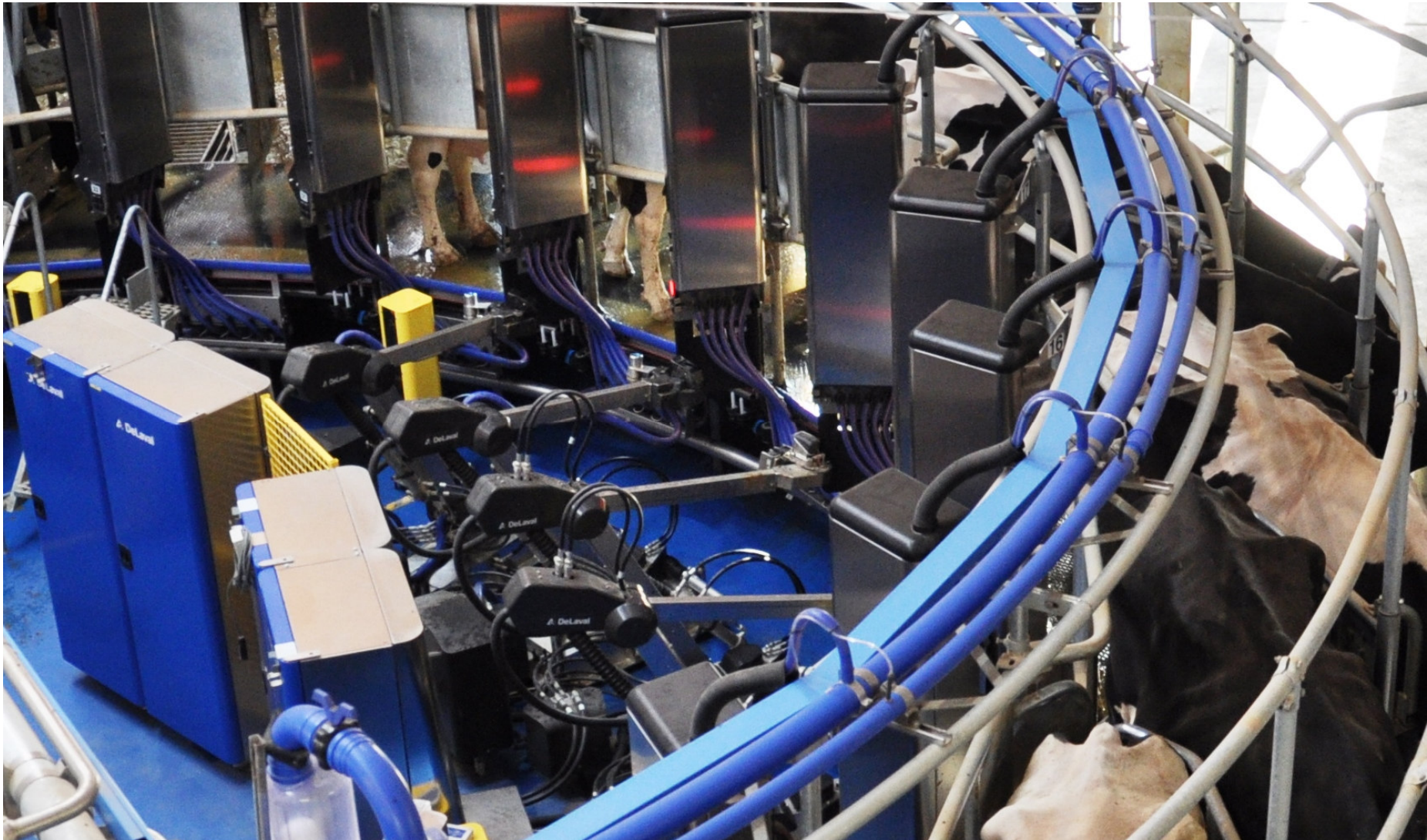


## Durchsatz im Mittel

- Erfassung des Durchsatzes erfolgte über die zeitliche Ermittlung der einzelnen Tätigkeiten im automatischen Modus des AMR
  - Zeitdauer Tierzutrieb auf die Plattform
  - Zeitdauer Rotation der Plattform
  - Zeitdauer der 4 Roboter (VB + Anhängen)
- Analyse erfolgte dann immer für 10 nachfolgende Kühe als 1 Block → bessere Darstellung



# Durchsatz AMR





# Durchsatz AMR



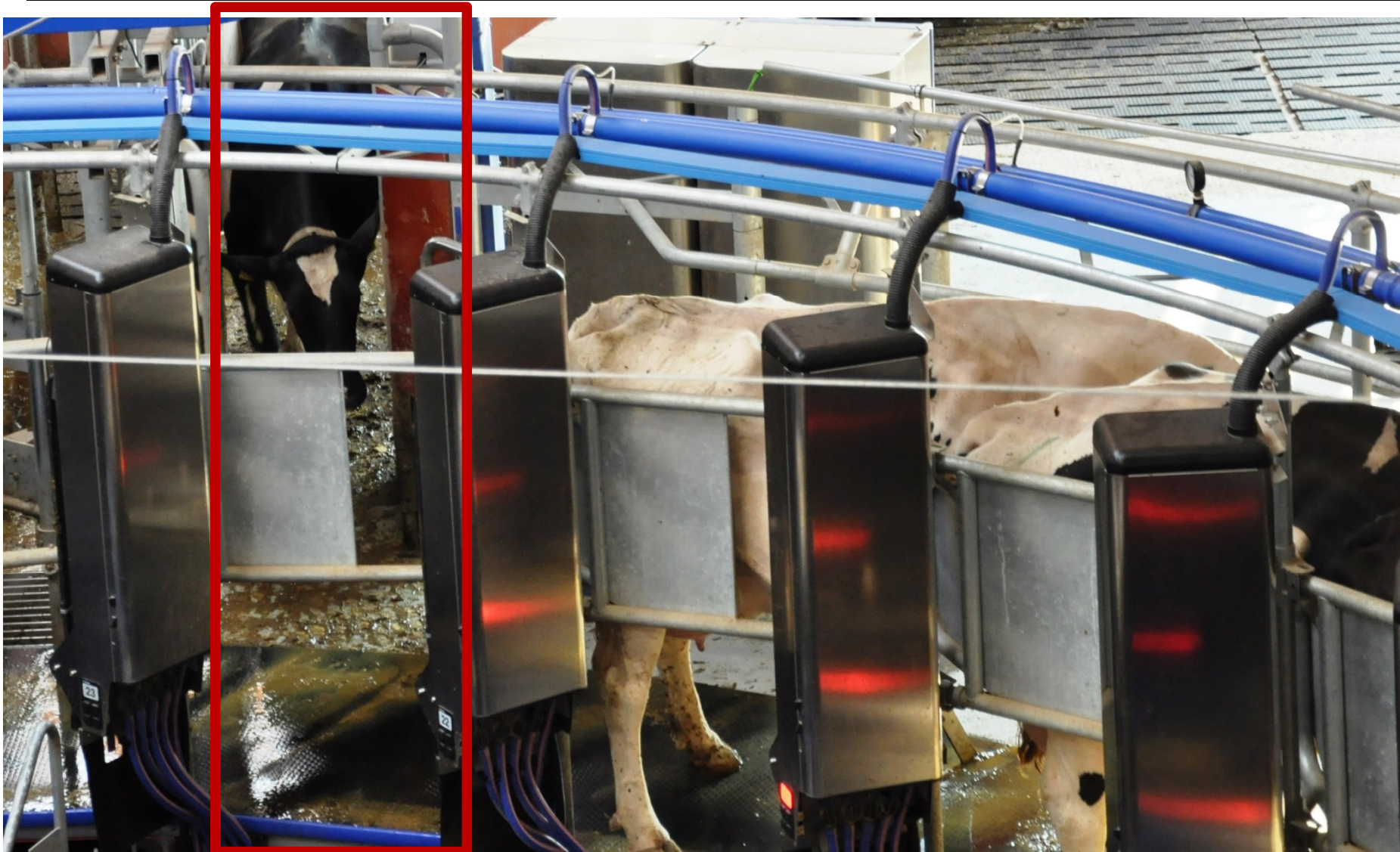
## Durchsatz im Mittel

- Schwachstellen-Analyse wurde durchgeführt für die Verbesserung der Durchsatzrate → dabei wurden alle Zeiten mittels Stoppuhr erfasst
- Beispiel: alle 4 Roboter sind „fertig“ mit Ihren Aktionen, aber die nächste Kuh steht noch nicht auf dem Karussell → Dauer von letzter Aktion des Roboters bis zur Drehung der Plattform wird als Zeitverlust „Betreten Plattform“ zugeordnet





# Durchsatz AMR

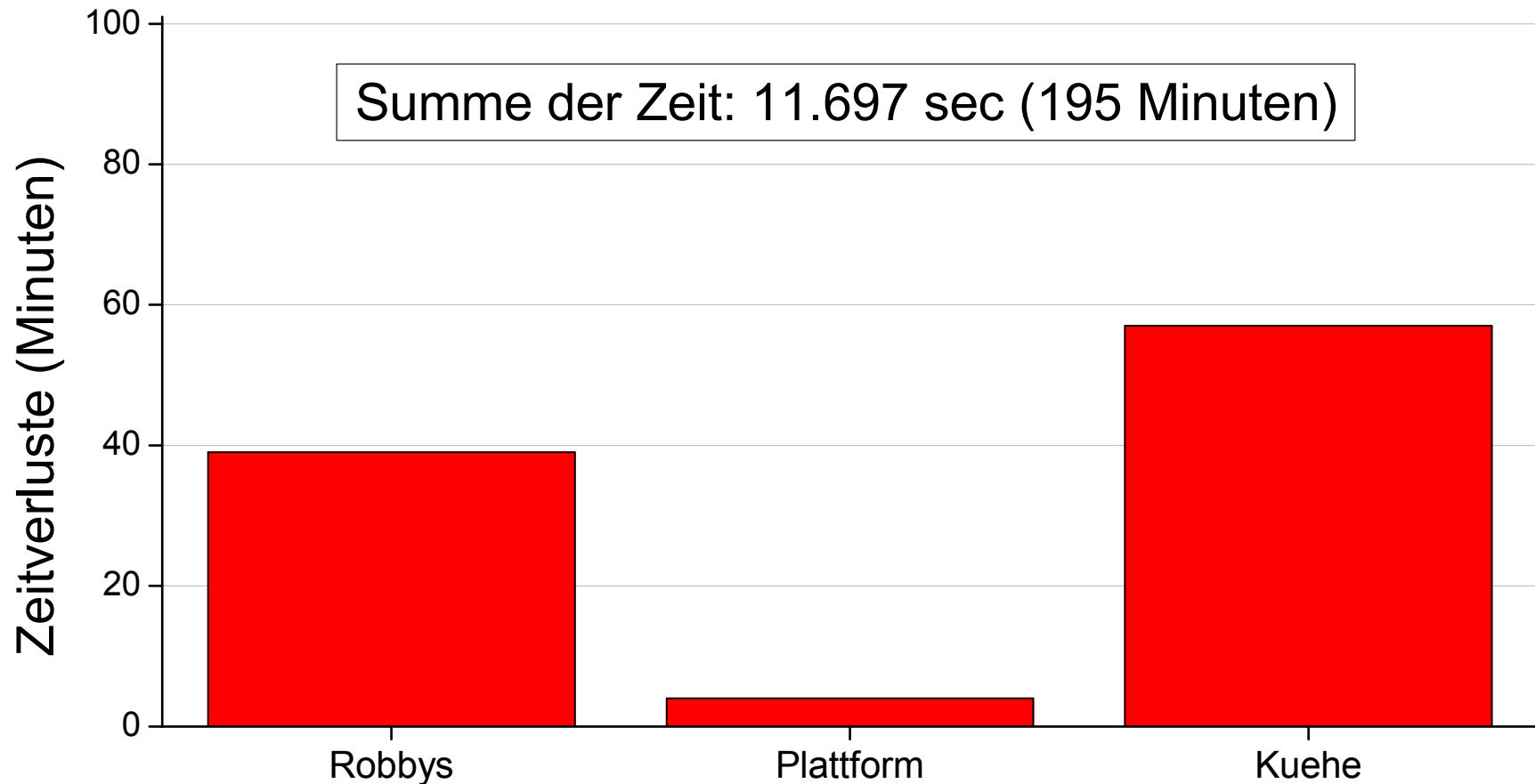




# Durchsatz AMR

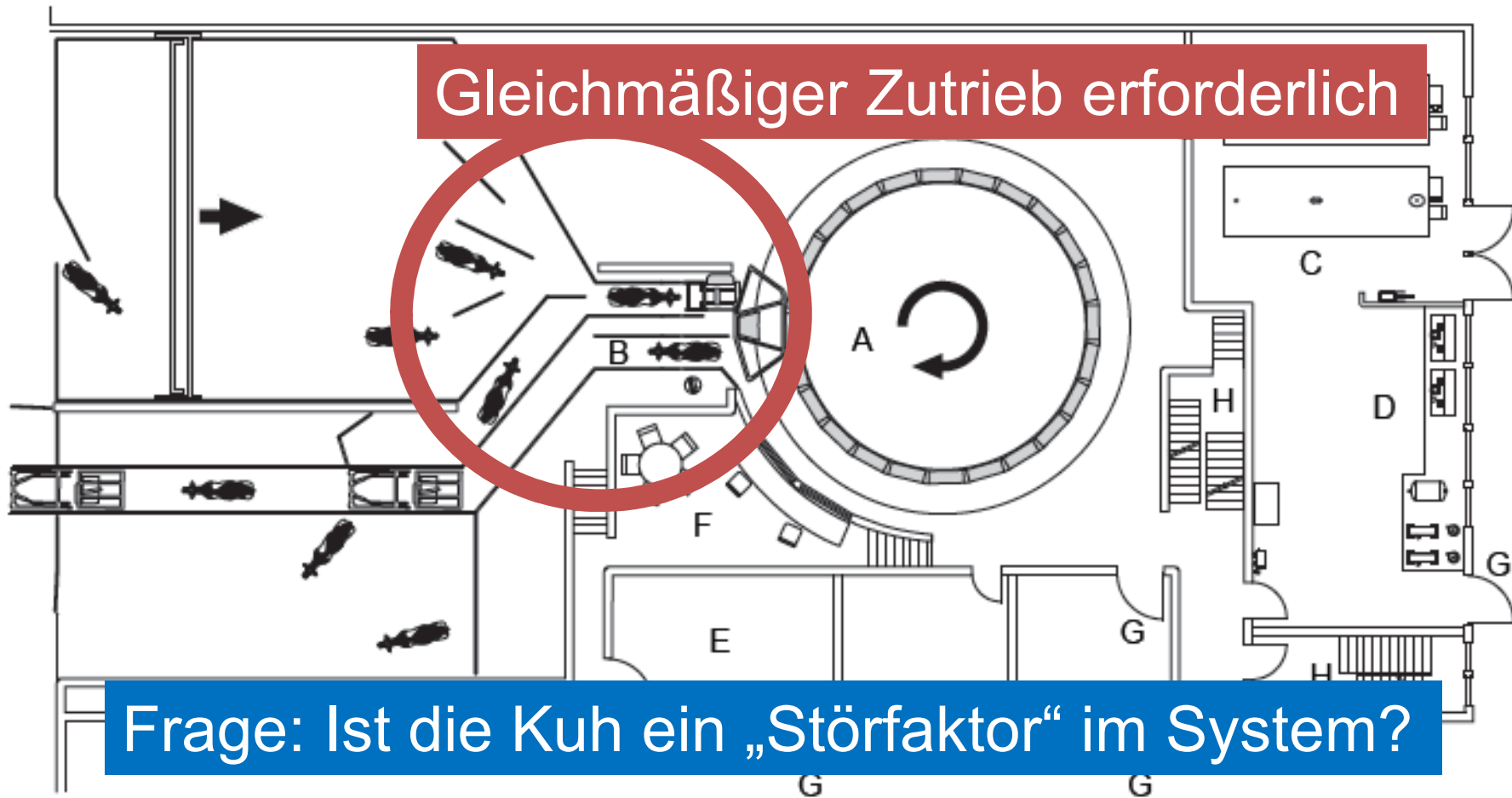


Zeitverluste: mehrheitlich durch die Kühe verursacht  
(Betreten Plattform zum Großteil; nur 1,4 % auf nicht fertig gemolkene Tiere)





# Durchsatz AMR





# Liegedauer der Kühe



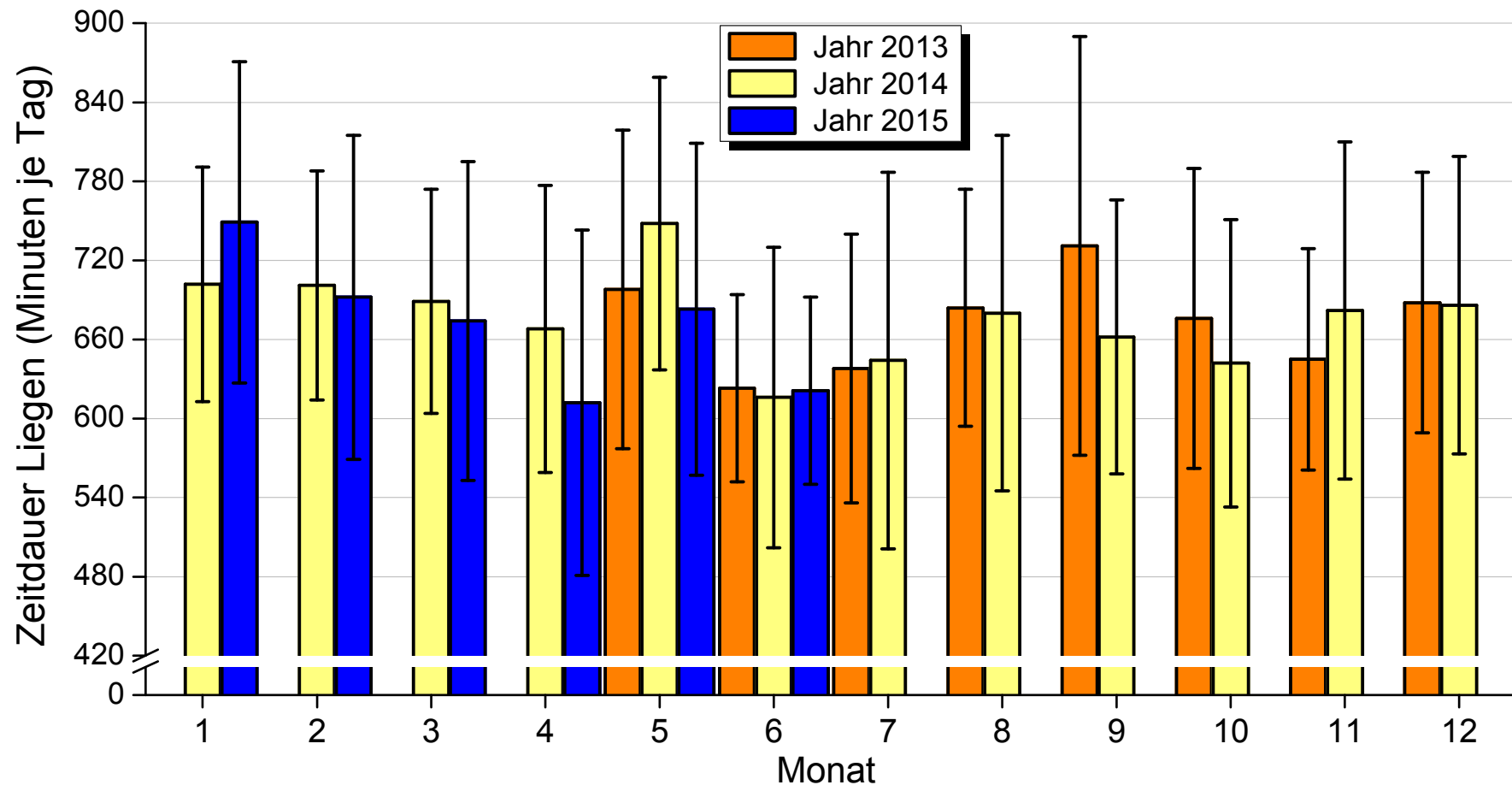
- Aktivitäten der Kühe (quantitative Erfassung) wurde monatlich mittels Time-Sampling-Methode erfasst (direkte Beobachtung im Stall; > 2 Jahre)
- Ziel: Auswirkungen von Veränderungen in der Bewirtschaftung der Herde (Zutrieb zum Melken und auch Management im Vorwarte Hof) sollten ausgezeigt werden können
- Jahresverlauf deutlich, aber auch Abweichungen der Liegedauer durch Management-Änderungen



# Liegedauer der Kühe



## Liegedauer der Kühe im Verlauf der Untersuchungen





# Arbeitsorganisation

---



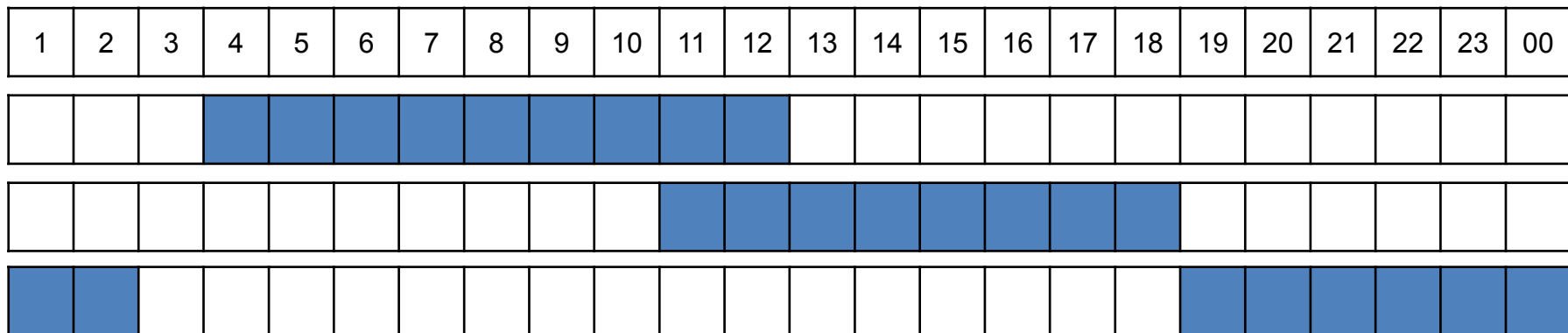
- Abläufe in der Milchproduktion können entweder an technische Prozesse angepasst werden (z.B. bei 60er Außenmelkern) oder an Bedürfnisse sowie Erwartungen der Mitarbeiter (8h-Schicht)
- Bewertung von technischen Kennzahlen wie zum Beispiel Durchsatz am Melksystem sind immer in Verbindung mit der betrieblichen Organisation zu sehen und auch so einzuschätzen
- AMR: Ziel sind 90 gemolkene Kühe je Stunde



# Arbeitsorganisation



## Arbeitsorganisation seit 09 / 2015



- 3 Personen je Tag sind beschäftigt,
- Zeit von 10-12 Uhr (2 Stunden) sind in der MVA dann 2 Personen zeitgleich anwesend → hier dann Behandlungen Euter und Frischkalber
- Absicherung Betreuung in der Anlage in Abhängigkeit von letzter Schicht für etwa 22 Stunden

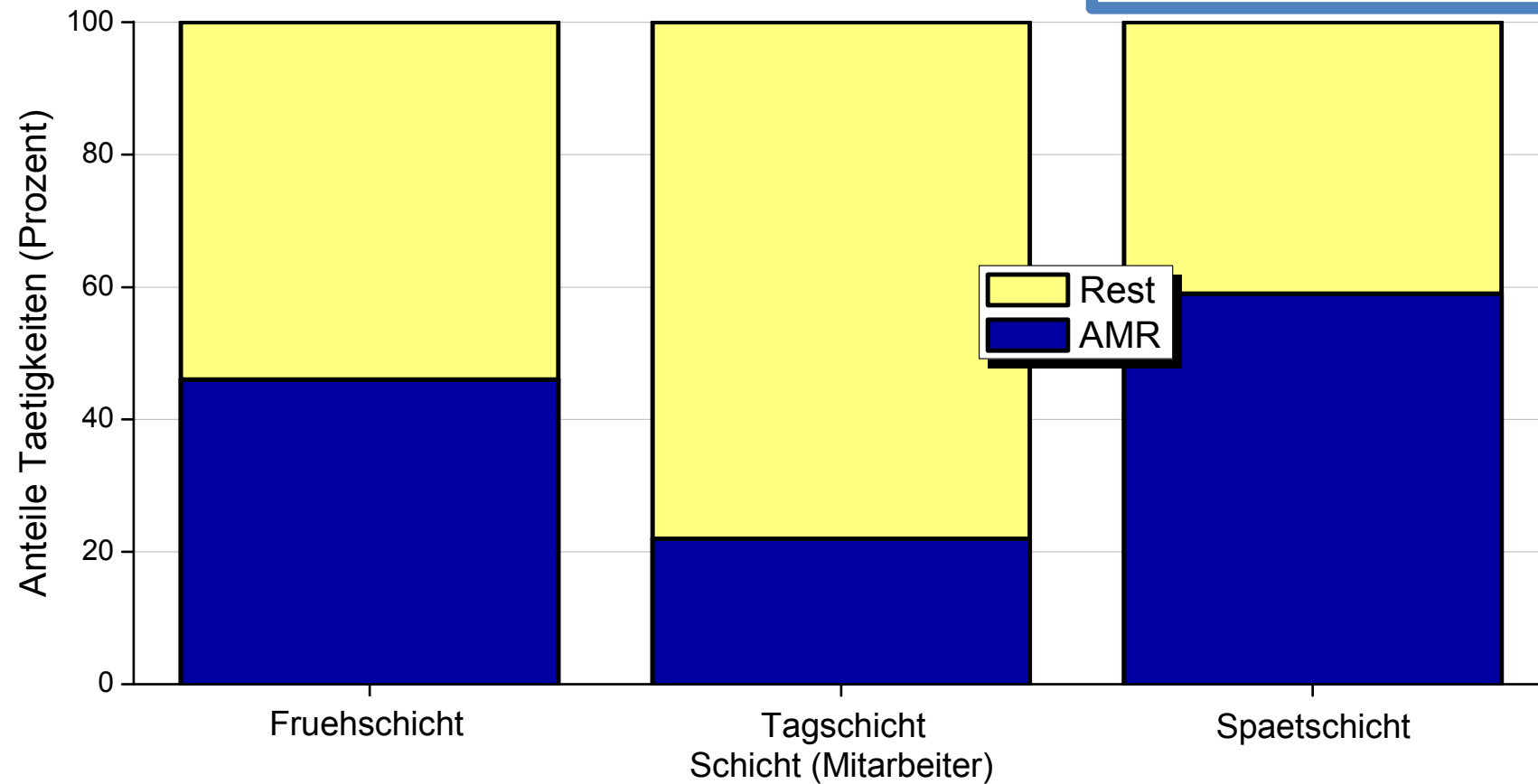


# Arbeitsorganisation



Daten aus Februar 2016

40 %  
für AMR







# Arbeitsorganisation



Daten aus Februar 2016

**60 %  
für REST**

- 25 % Kuhverkehr und Boxenpflege (Zuordnung)
- 17 % Herdenmanagement (wie Behandlungen, Daten, Sortierungen, Besprechungen, Service, etc.)
- 12 % Sonstiges (alle nicht immer wiederkehrende Arbeit; z.B. Selektionstor defekt, Milchtank)
- 6 % Futter schieben und Säuberung Tränken



## Fazit



- Bewertung der Systemleistungen des AMR (wie zum Beispiel Durchsatz, Ansetzraten) müssen im Kontext mit anderen betrieblichen Belangen wie zum Beispiel der Organisation der Arbeit in der MVA bewertet werden.
- Der Arbeitszeitbedarf von etwa 17 Akh je Kuh und Jahr kann nur als Anhaltspunkt gesehen werden, denn betriebliche Abläufe sind immer spezifisch und somit auch immer zu berücksichtigen!



... und am Ende veröffentlichen ...





# ... und am Ende veröffentlichten ...



PRODUKTION | 10

38 SCHWERPUNKT ... MILCHPRODUKTION 26. März 2016

**Den Kinderschuhen entwachsen**

Wie erwachsene Lehren haben wir die vollautomatische Melkmaschine (AMR) der Laproma AG in Schloßvippach eingeweiht. Gemeinsam mit den Landwirten Otti Lohr, Werner Dittler aus Thiesingen und Steffen Kirchner in Triesdorf untersuchen wir, wie gut das System in 800 Ställen auftritt.

**Hygiene zum Einstreuen**

ESBICO® Einstreupulver

Am 8. April 2013 begann die erste Melkung der ersten 24 Kühe auf der neu gebauten Milchviehhofanlage in Schloßvippach. 1000 Melkplätze werden für die vollautomatische Melkmaschine (AMR) der Laproma AG genutzt.



**Und es dreht sich doch**

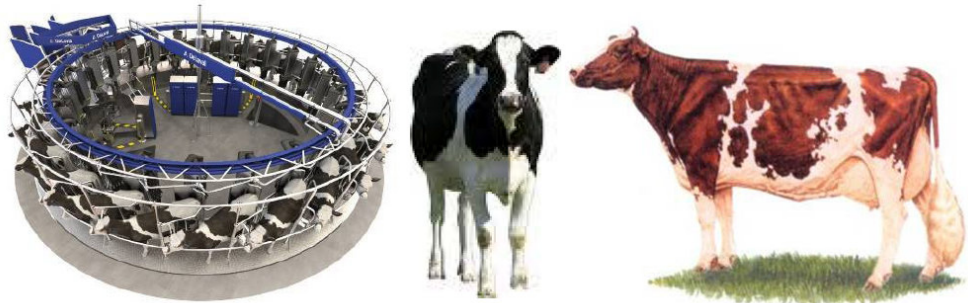
Die Hochschule Anhalt begleitete das Projekt „Automatisches Melkarussell“ bei der LAPROMA AG Schloßvippach. Neben den geplanten Erhebungen und Analysen kamen mit dem praktischen Betrieb des automatischen Melksystems zahlreiche neue Fragestellungen auf.

EAAD 68th ANNUAL MEETING Tallinn, Estonia 2017

Hochschule Anhalt University of Applied Sciences

**Automatic Milking Rotary AMR™ in practical use – Investigations and experiences during change-over period**

Helko Scholz, Anne Harzke, Mandy Molk, Petra Kühne, Berit Füllner  
Anhalt University of Applied Sciences, Steierfelder Allee 28, 06406 Bernburg



## Technik- und Tier-assoziierte Analysen bei der Nutzung des AMR in der LAPROMA Schloßvippach

### 17. Jahrestagung der WGM Landwirtliche Lehnanstalten, Triesdorf

H. Scholz und Berit Füllner, Hochschule Anhalt, Bernburg  
Dietrich und Steffen Kirchner, LAPROMA AG Schloßvippach

**Introduction**

The use of automatic milking systems now holds even in very large dairy herds with up to 1,000 cows sustainable catchment. Thus, the proportion of automatic milking systems, all by the year 2011, realized and planned milking project in the farms is around 50% (LASSEN und SCHIERHOLZ, 2011).

The world's first fully automated milking rotary AMR™ combines the advantages of fully automatic milking in the VMS™ single box and the conventional rotary milking. So the first modular AMR™ automates udder preparation, attaching the milk cups and the teat dipping / -spraying in a rotary milking system. Through three different robot modules – preparation and cupping module in double- the individual steps are carried out. With the current state of technology can be automatically milked per hour to 90 cows.

**Milk quality**

In two selected German farms the somatic cell count of the bulk tank was on a comparable level after the change to the automatic milking (SCC ~200.000 cells/ml). On farm two with increasing number of cows on the system it was obvious that the SCC was increasing. This problem could be solved by implementation of a chemical device in the cup-flush-module (PAA). After that the SCC went down to less 200.000 again and is staying there for long term now. In farm 3 after 60 days of milking with the automatic rotary a SCC on bulk tank level of ~ 200.000 cells/ml could be achieved on the same level like 90 days before change to AMR. The increase of SCC in the last 60 days before starting up of AMR was due to the fact that the cows have to be milked on an interim parlor during building up the new system.

**Test conditions**

In farm 1 the score of hyperkeratosis were recorded in the course of lactation in cows since the start of automatic milking. The classification was based on the scale of My et al., with score 1 „no keratin“ and score 4 „rough, fissured hyperkeratosis“ (MY et al., 2001). It was recorded that the two front teats with an average of 91% compared to the rear teats with an average of 88% had a slightly lower proportion of the score 1 + 2. However during the course of lactation no significant differences between the three recording periods have been observed (figure 1), which indicates a very good and gentle milking done by the system.

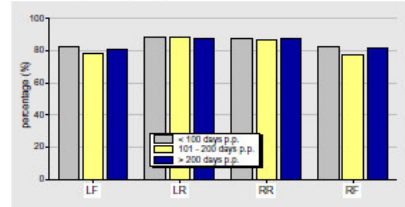


Figure 1: Percentage of hyperkeratosis with score 1+2 on test level and days in lactation at farm 1 (n=1.401 observations at 341 cows)

**Success rate**

At farm 1 the success rate by the robot was evaluated at regular intervals starting up in August 2013. With the change of the visual-system to TOF-cameras (Time Of Flight) in October 2013 the success rate of attaching tests could be increased to more than 95% (figure 2). The remaining 5% of not attached tests could either be attached manually by the supervisor or those cows are sorted back to the rotary for an additional turn, but this may reduce the real throughput somewhat.

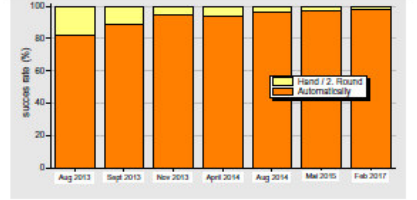


Figure 2: Success-rate of cup-attachment at different observation times in farm 1

A significant effect of the linear evaluation of the udder (DHW-scheme: DHV, 2016) on the success rate could not be observed (figure 3). This applies to the front teats as well as the rear teats.

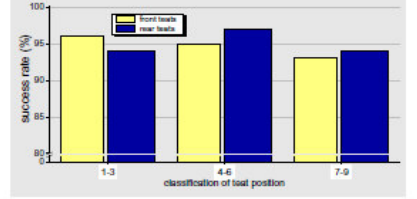


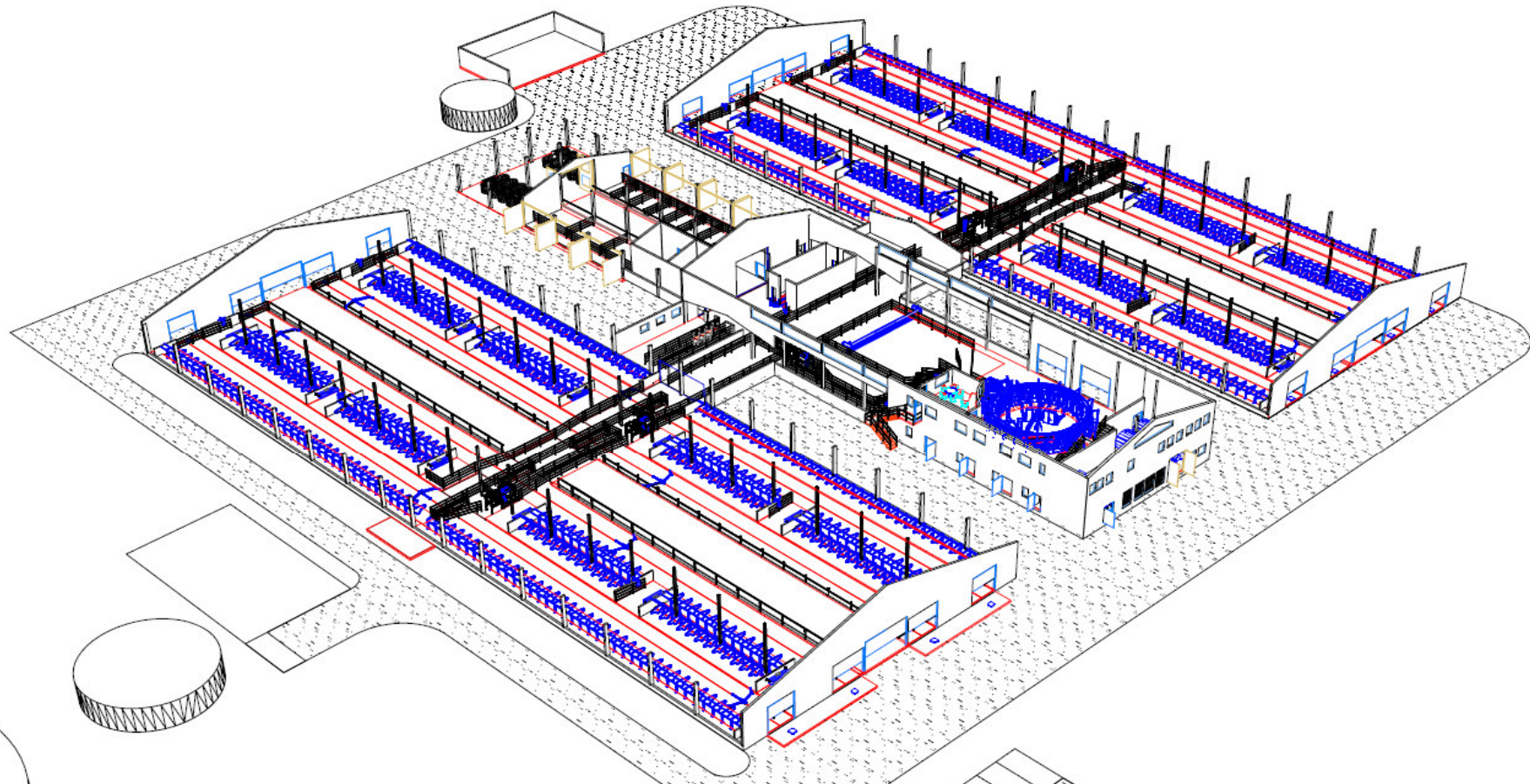
Figure 3: Success-rate of cup-attachment at different test-positions

**Conclusion**

The first results show that the fully automatic milking in a rotary has arrived in practice with a success rate in attaching of more than 97%. The test condition remains via lactation constant at a good to very good level. The results of SCC sampling also show that no adverse effect occurs by the use of this novel milking equipment.



... und am Ende ...



.... Danke für die Aufmerksamkeit ...!