

AMR in der Praxis – Arbeitsorganisation und Ergebnisse aus den letzten 2 Jahren

6. Fachtagung Automatisierung in der Milcherzeugung

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



Einleitung



- Vorstellung des AMR der Firma DeLaval auf der EUROTIER im Jahre 2010 → mittlerweile schon mehr als 12 Anlagen konventionell genutzt
- AMR: Eutervorbereitung sowie Ansetzen der Melkbecher und Dippen der Zitzen erfolgt modular durch 3 verschiedene Robotermodule
- Ziel: Melkung von 90 Kühen je Stunde auf einer 24er Plattform



Systemaufbau



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

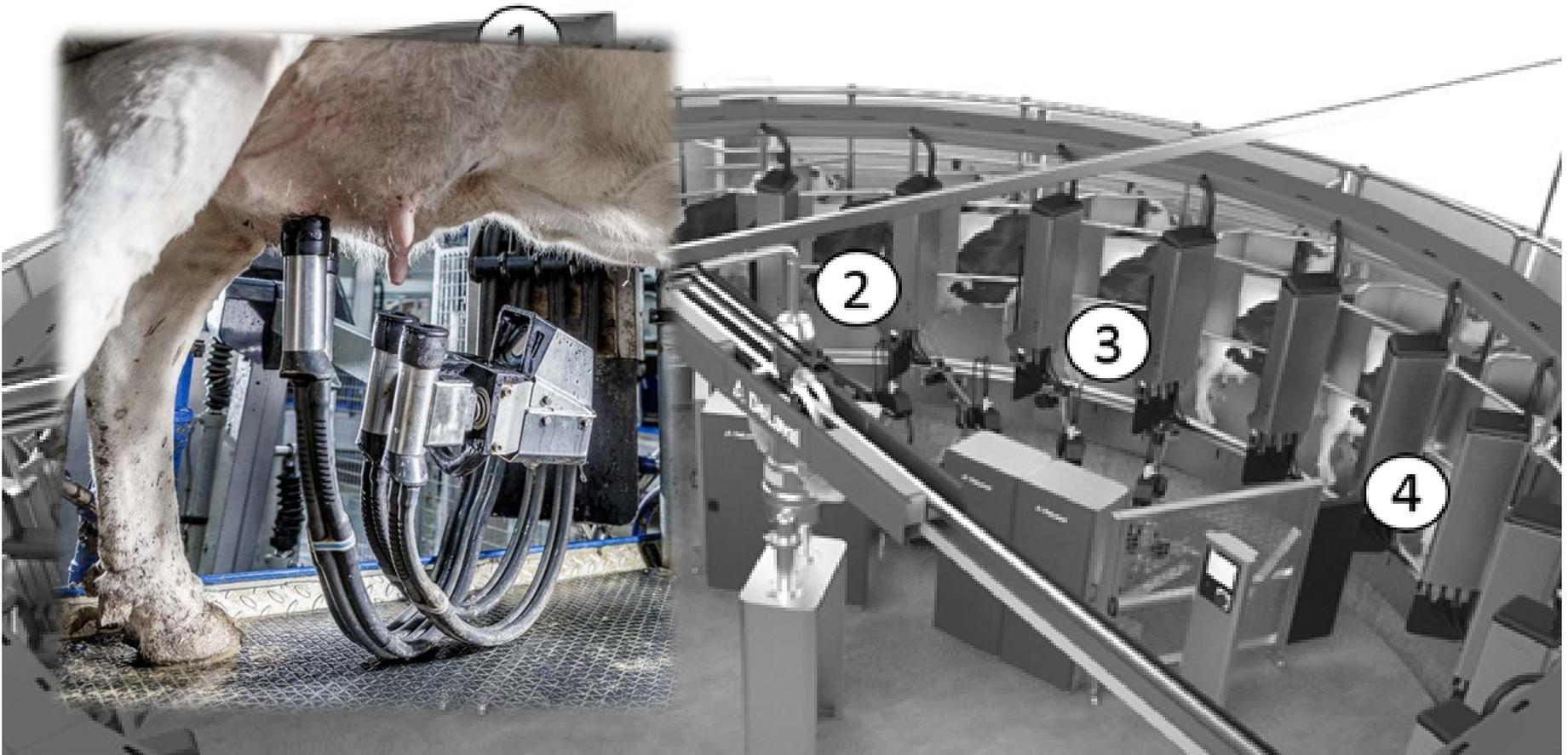




Systemaufbau



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



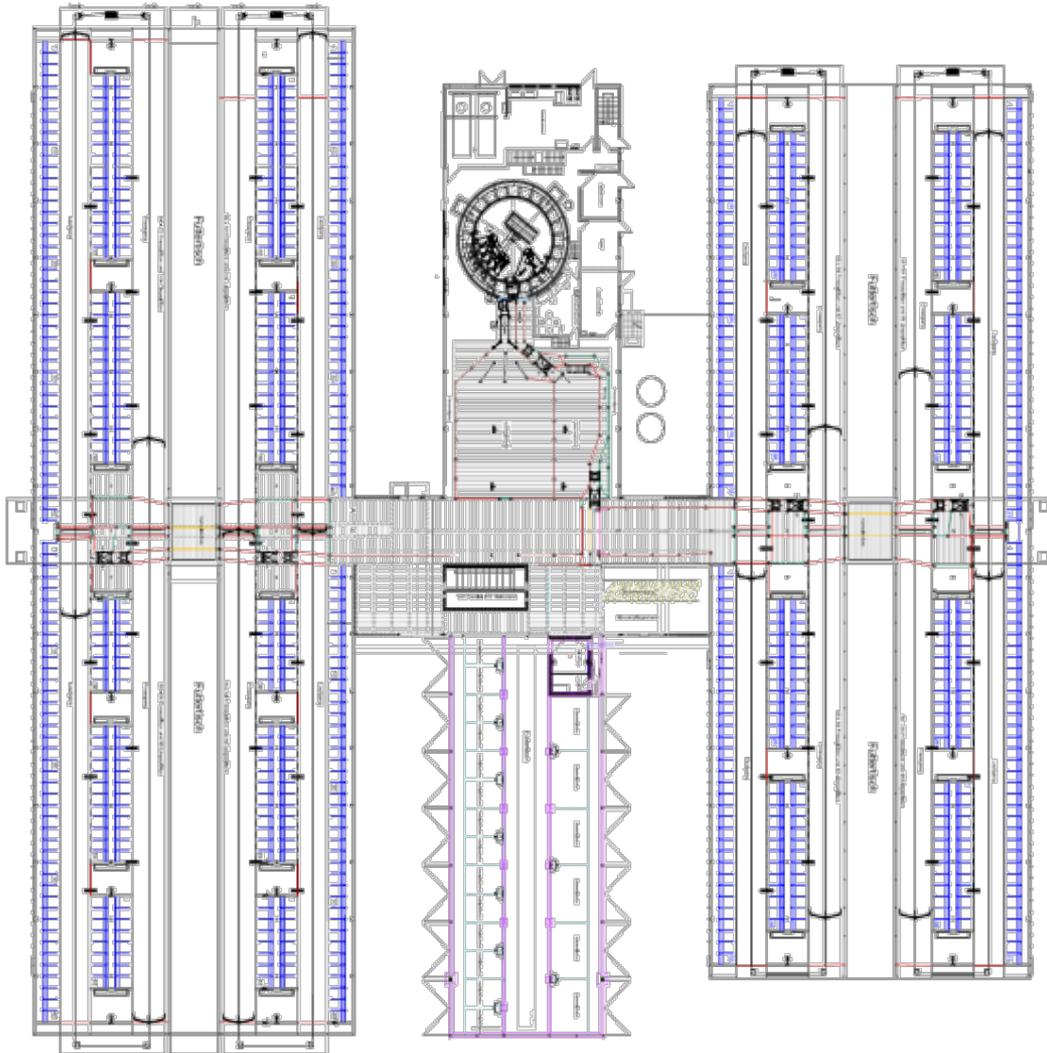
- Grobplanung der Datenerfassung
 - Technik-assoziierte Fragestellungen
 - Tier-assoziierte Fragestellungen

- 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



Lineare Beschreibung der Euter (n=347)

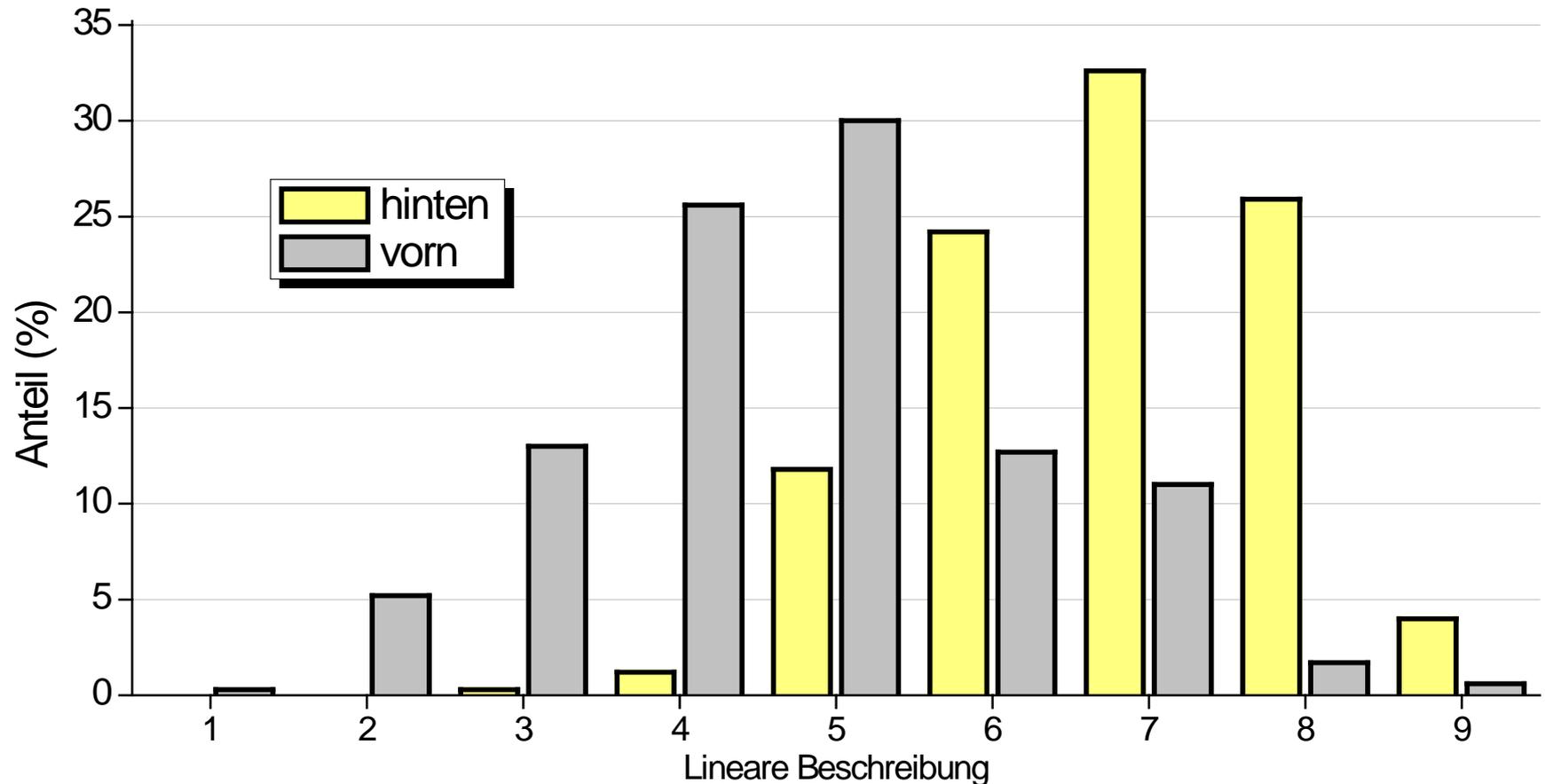
Kennzahl	MW \pm s	Min bis Max
Hintereuter	5,9 \pm 1,2	1 – 9
Zentralband	5,3 \pm 1,8	1 – 9
Strichplatzierung hinten	6,8 \pm 1,1	3 – 9
Strichplatzierung vorn	4,7 \pm 1,4	1 – 9
Vordereuter	4,2 \pm 1,7	1 – 9
Eutertiefe	4,6 \pm 1,7	1 – 8
Strichlänge	4,5 \pm 1,3	2 – 8



Datenerfassung



Strichplatzierungen der Euter der Kühe (n=347)





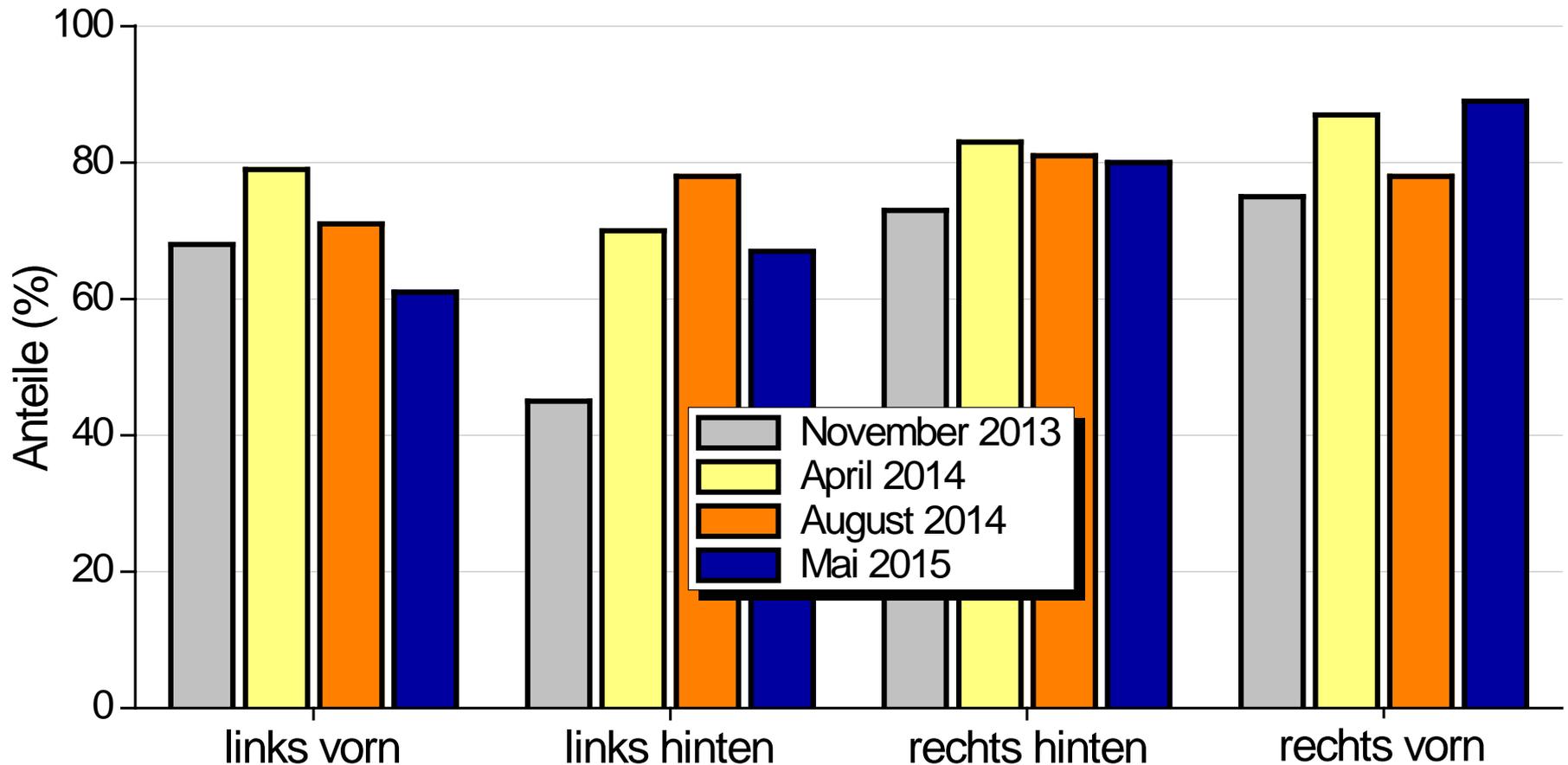
Ergebnisse



Eutervorbereitung



Erfolg der Eutervorbereitung ist zu verbessern





Anhängeerfolg



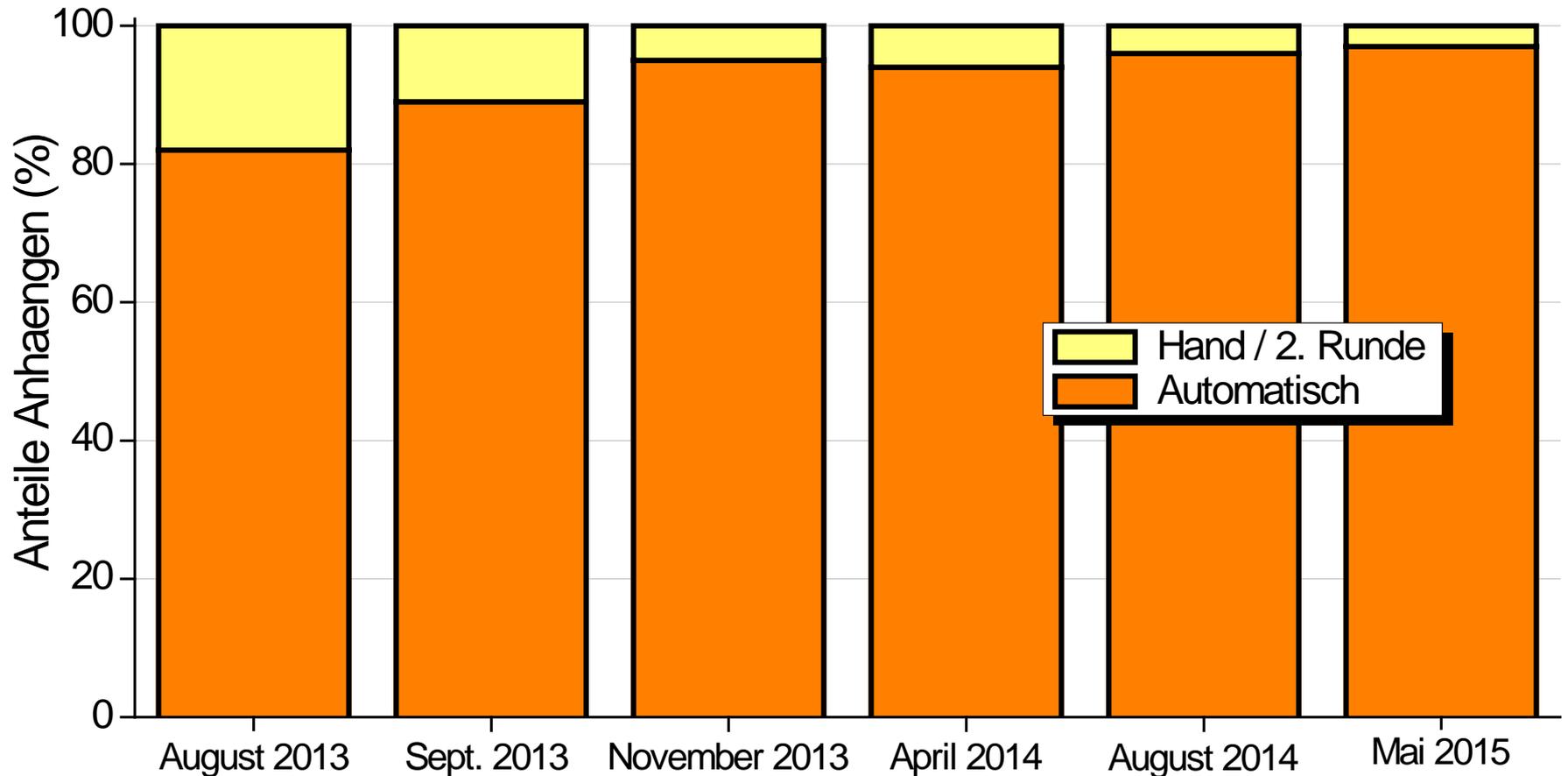
- Erfolg des Ansetzens der Melkbecher zeigte eine deutliche Steigerung durch den Einsatz der TOF-Kameras (TOF = Time of Flight; 3-D-Bilder)
- Aktuell beträgt der Erfolg des Ansetzens in Abhängigkeit vom Tag zwischen 95 % und 97 %
→ die nicht korrekt angehängten Kühe gehen eine „zweite Runde“ auf das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



Anhängererfolg



hoher Anhängererfolg der Zitzenbecher mit TOF

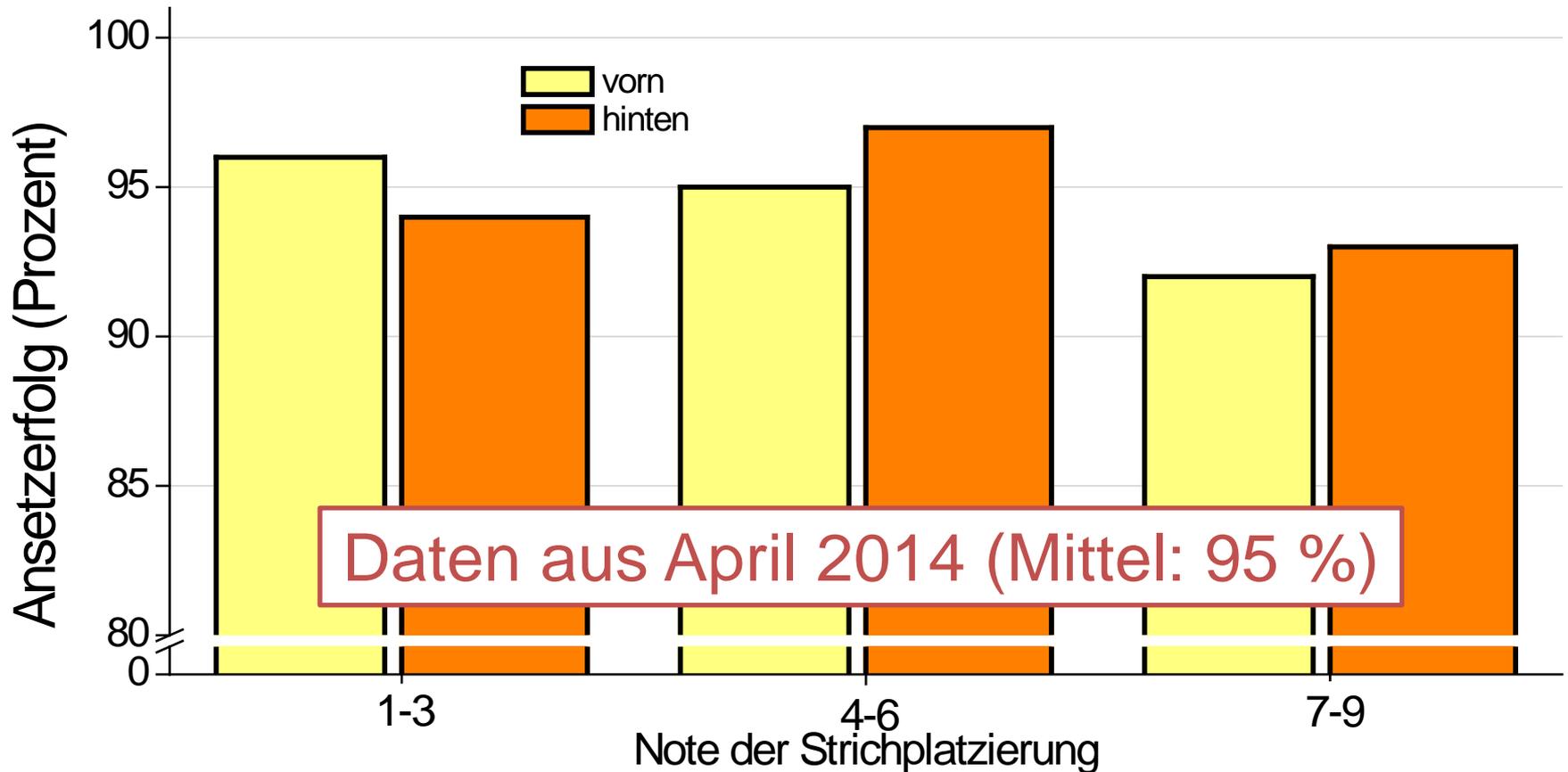




Anhängeerfolg



Strichplatzierung beeinflusst den Erfolg unbedeutend

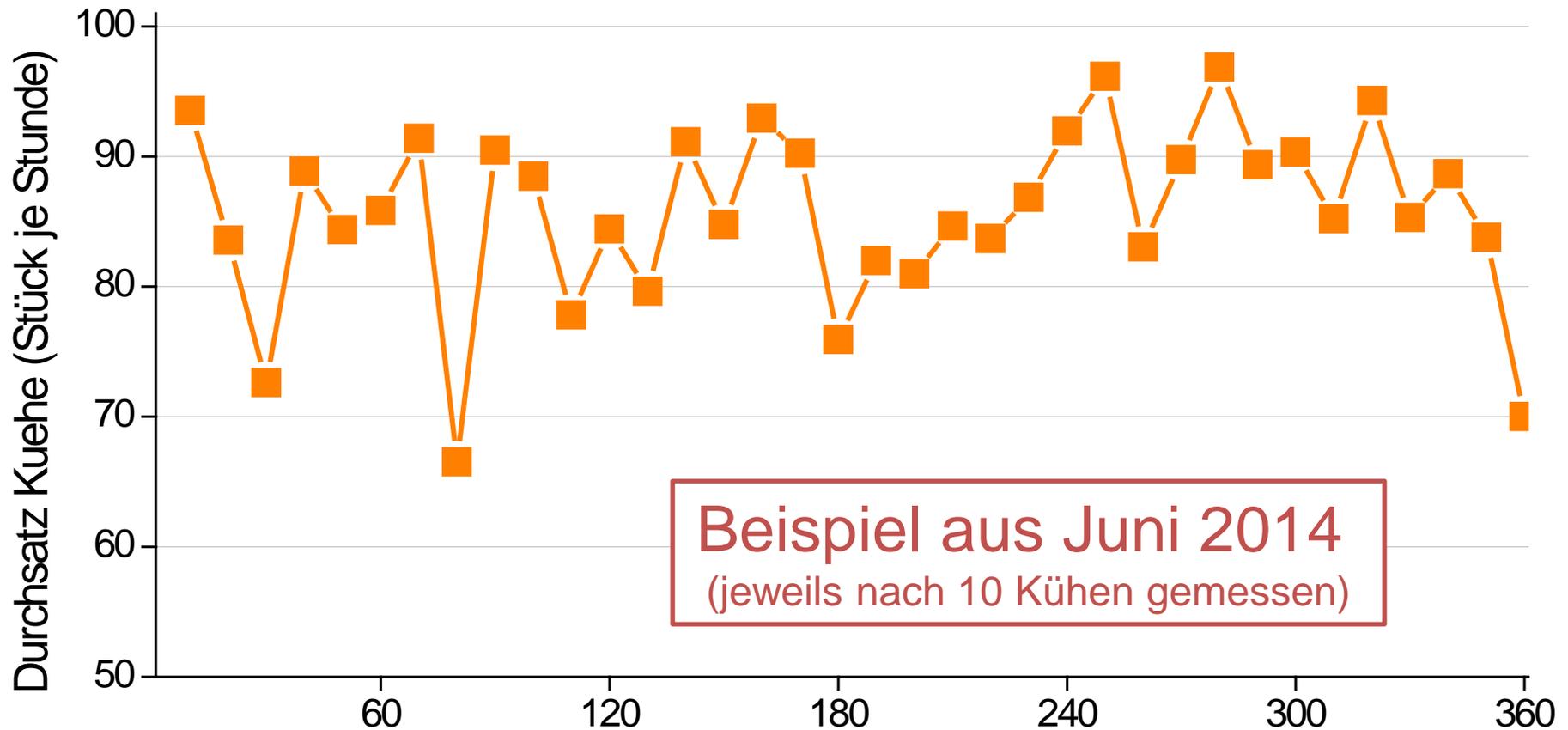




Durchsatz AMR



Durchsatz im Mittel

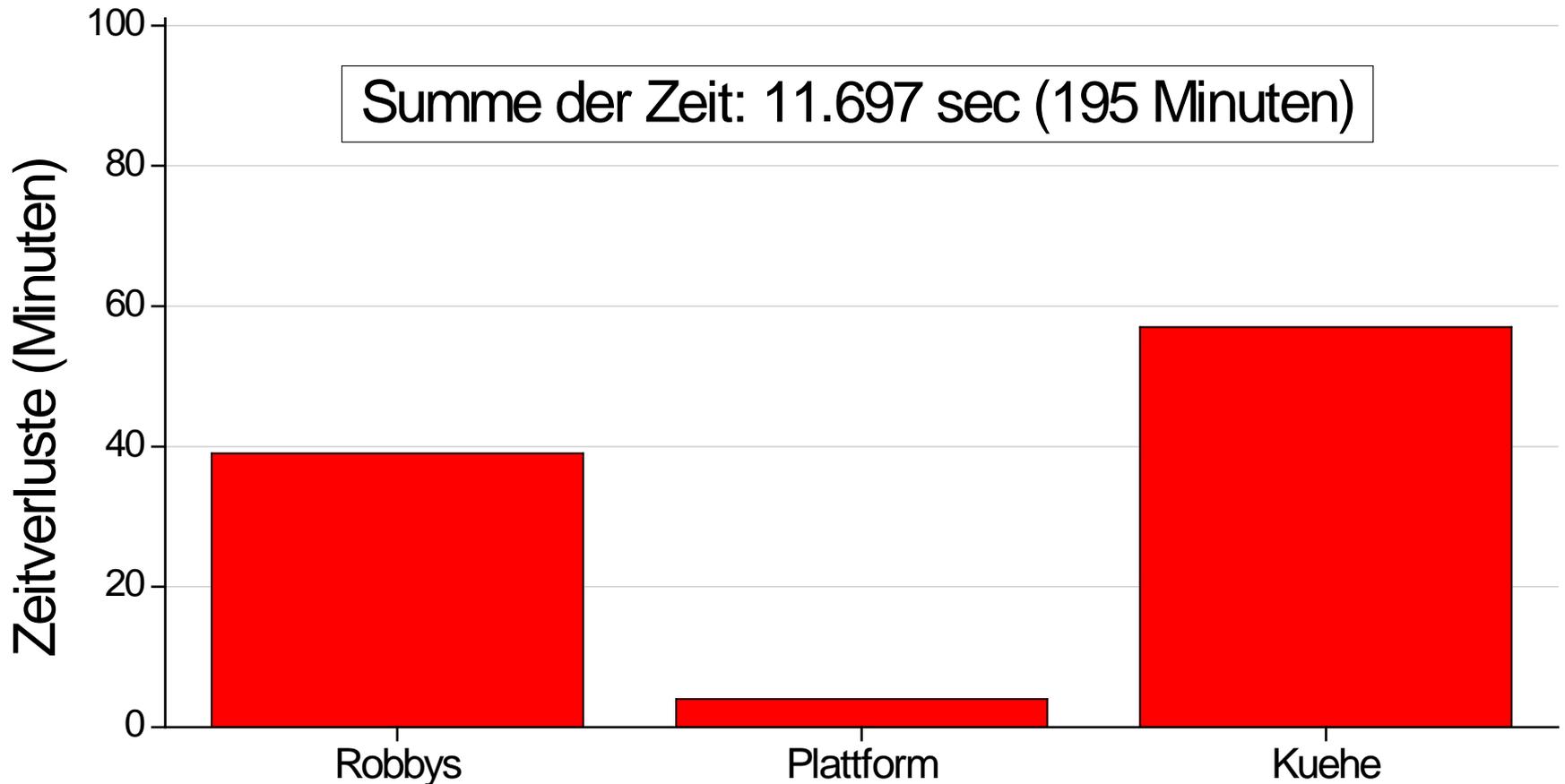




Durchsatz AMR

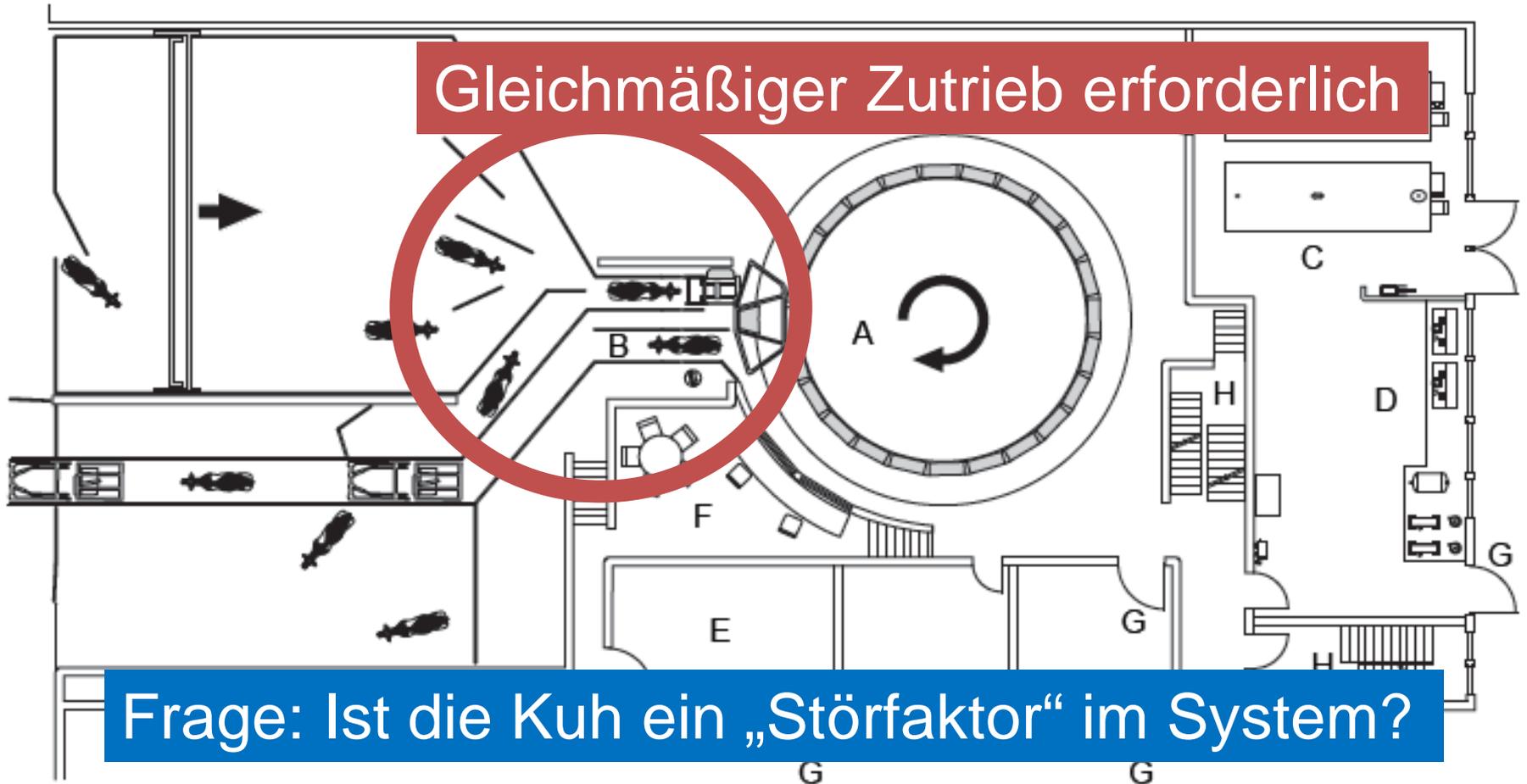


Zeitverluste: mehrheitlich durch die Kühe verursacht
(Betreten Plattform zum Großteil; nur 1,4 % auf nicht fertig gemolkene Tiere)





Durchsatz AMR





Hyperkeratosen



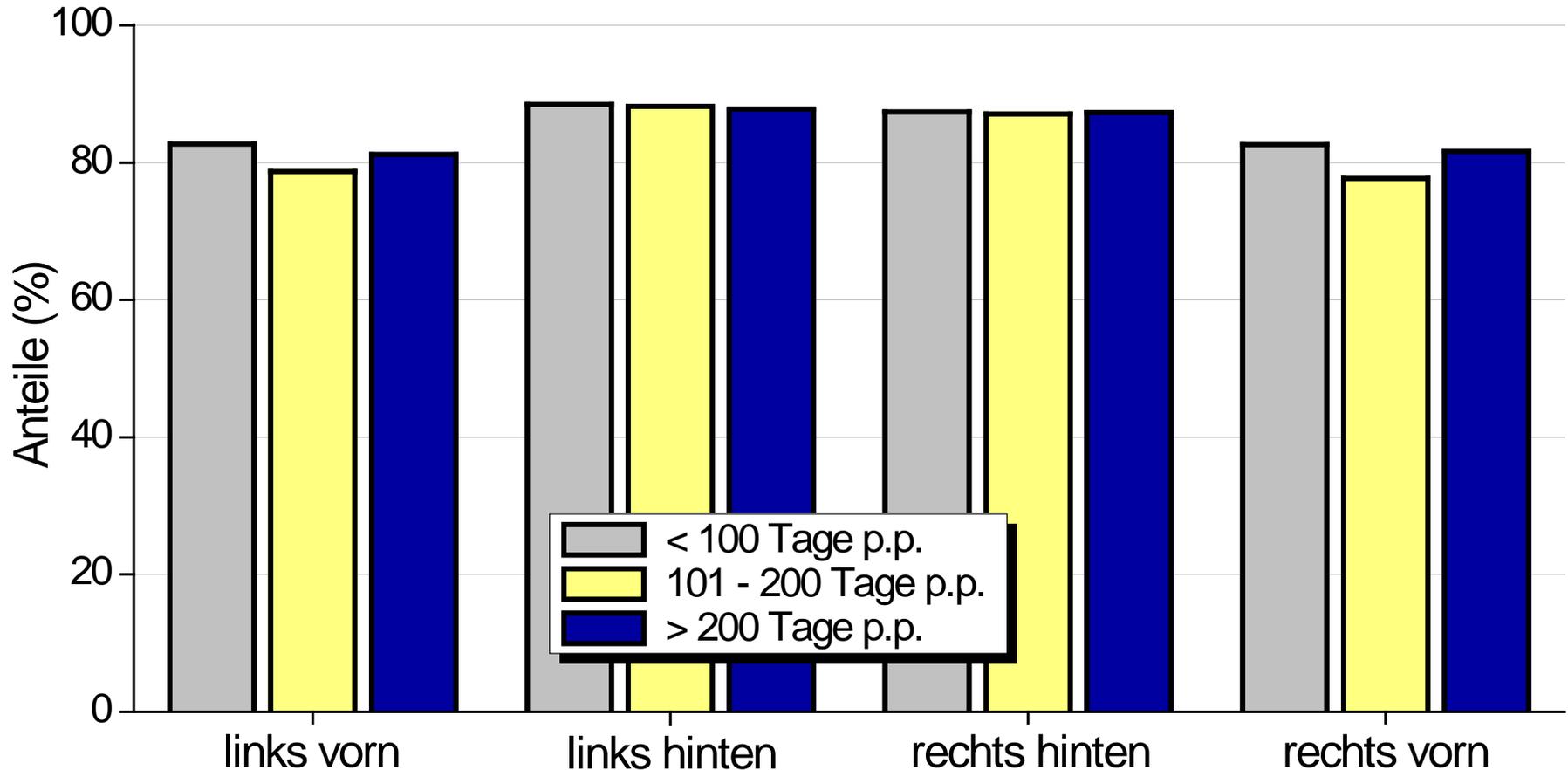
- Bewertung der Hyperkeratosen („Verhornung“) an den Zitzen nach MEIN et al. (2001):
 - Score 1: Zitze ohne erkennbare Verhornung,
 - Score 2: leicht erhabener Ring, nicht oder kaum rau, keine Fortsatzbildung
 - Score 3: erhabener und rauer Ring, vereinzelt Fortsätze,
 - Score 4: deutlich erhabener und rauer Ring mit zerklüfteten Hyperkeratosen



Hyperkeratosen



Hyperkeratosen 1+2 der Zitzen während Laktation





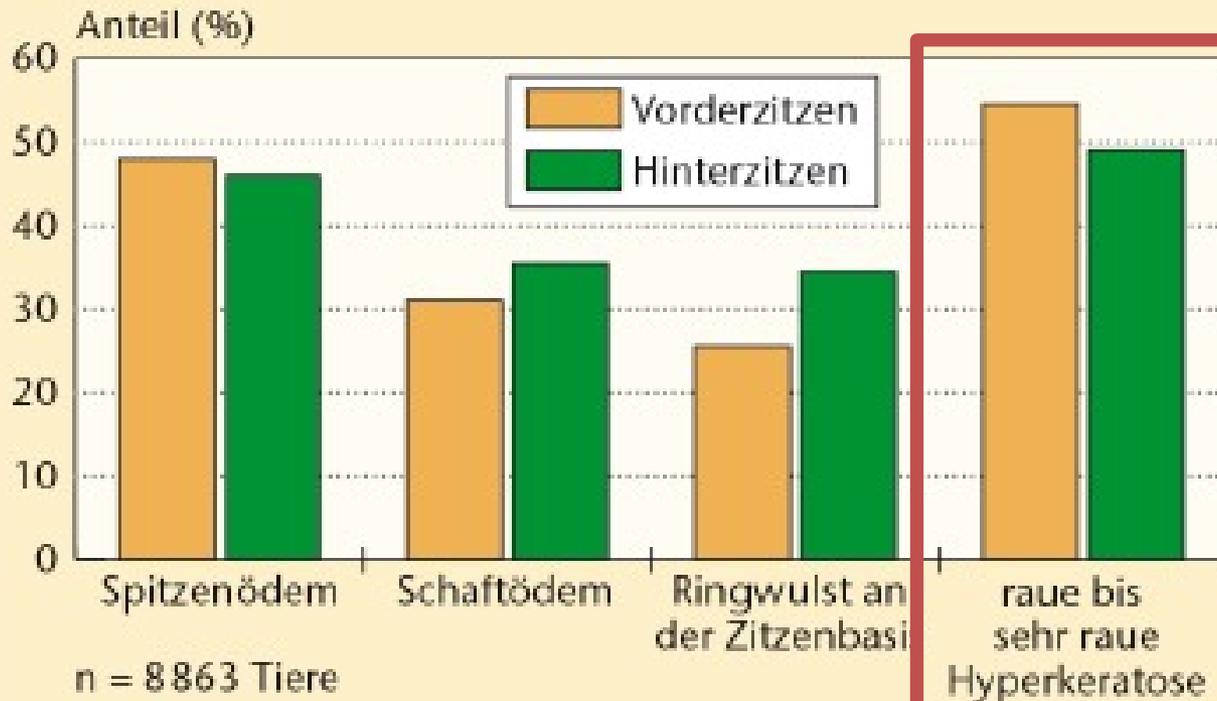
Hyperkeratosen



PADUCH et al. (2011) [Nord- und Mitteldeutschland]

1

Zitzenkonditionsstörungen bei Tieren der Rasse Deutsche Holstein



$\geq 50\%$

AMR
 $\leq 20\%$

Grafik: Breithaupt



Liegedauer der Kühe



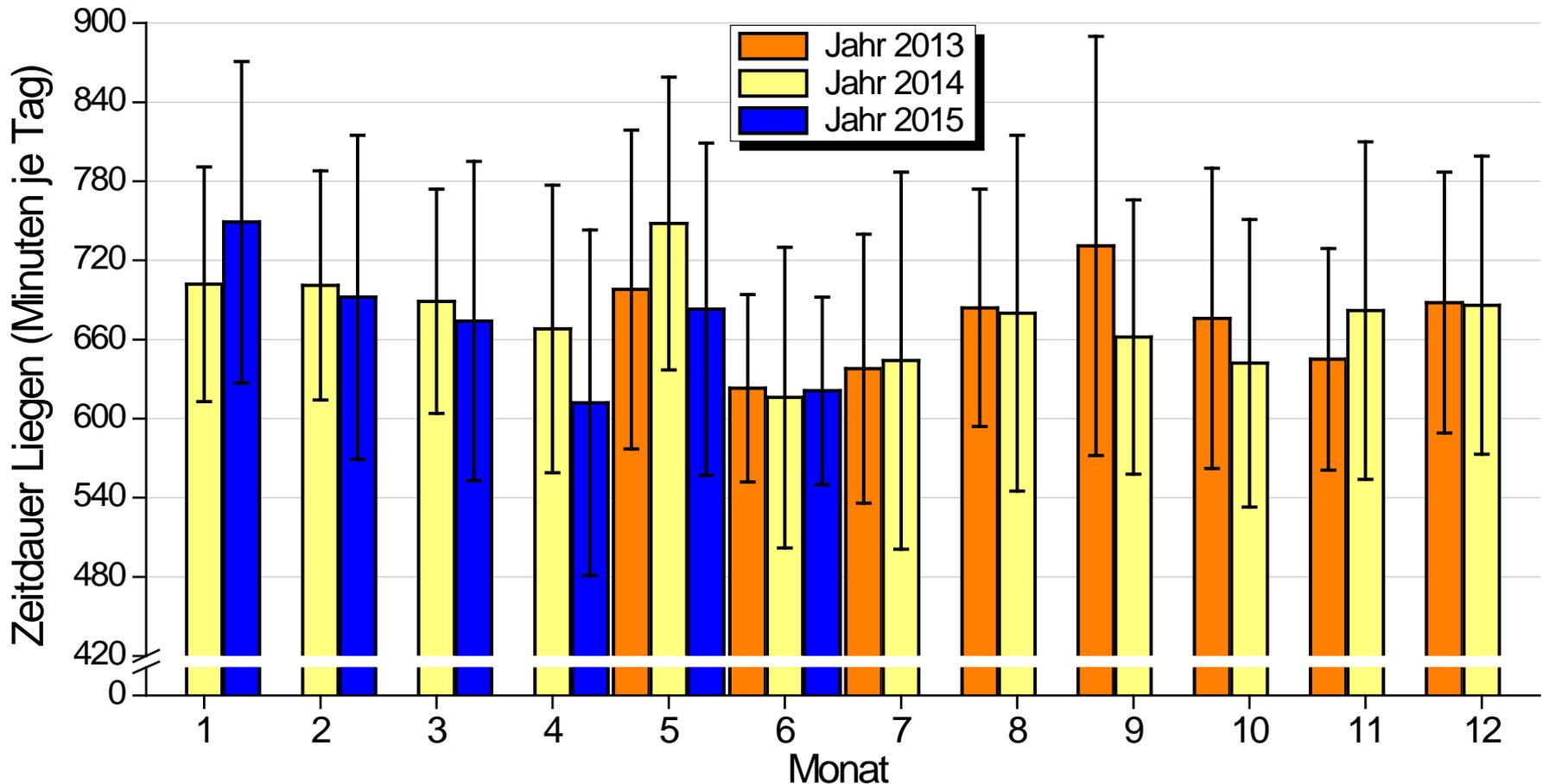
- Aktivitäten der Kühe (quantitative Erfassung) wurde monatlich mittels Time-Sampling-Methode erfasst (direkte Beobachtung im Stall; > 2 Jahre)
- Ziel: Auswirkungen von Veränderungen in der Bewirtschaftung der Herde (Zutrieb zum Melken und auch Management im Vorwarte Hof) sollten ausgezeigt werden können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



Liegedauer der Kühe



Liegedauer der Kühe im Verlauf der Untersuchungen

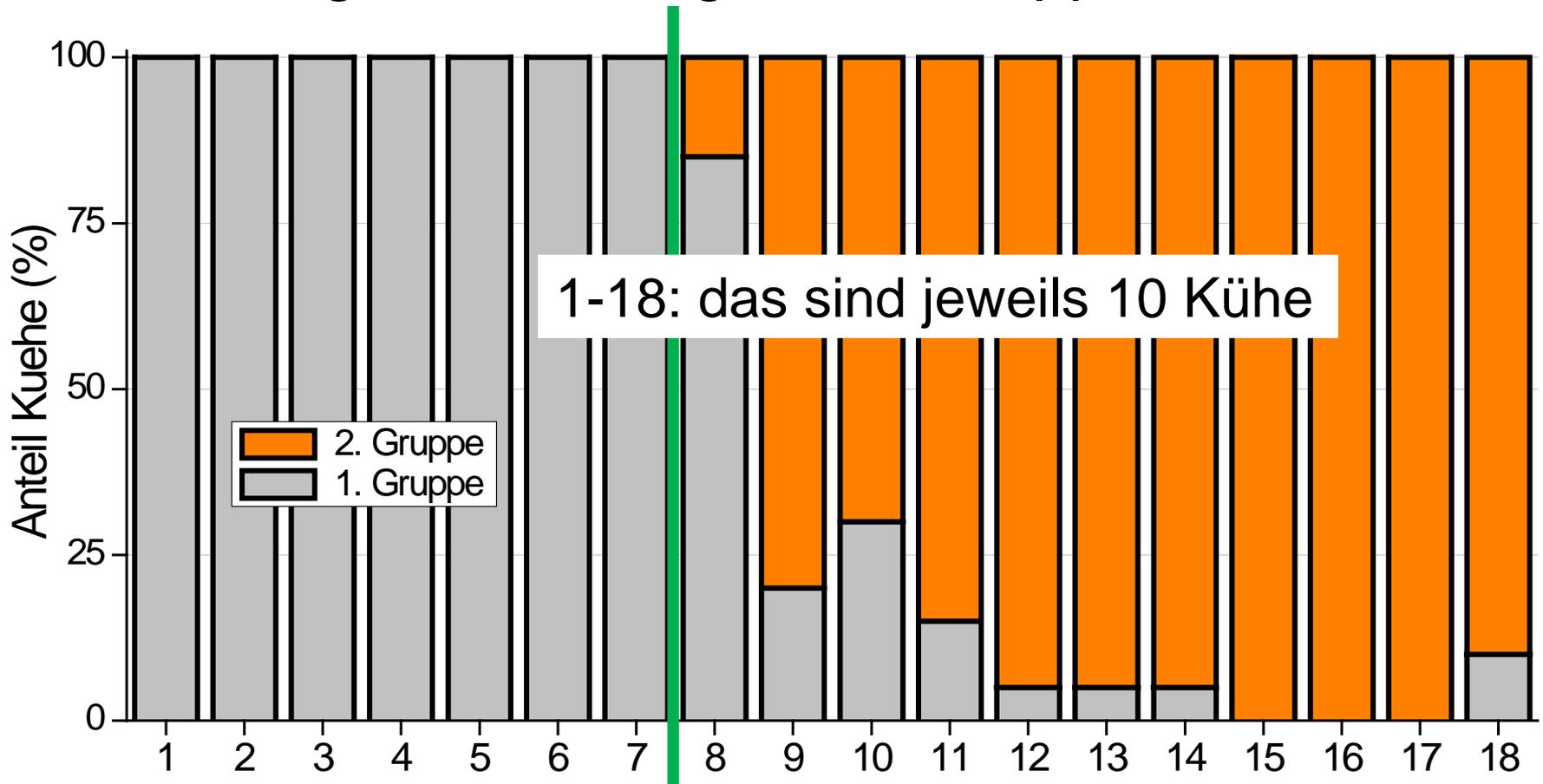




Liegedauer der Kühe



Auswirkungen Mischung von 2 Gruppen Vorwarte Hof





Liegedauer der Kühe



Liegedauer der Kühe nach Milchleistung je Tag

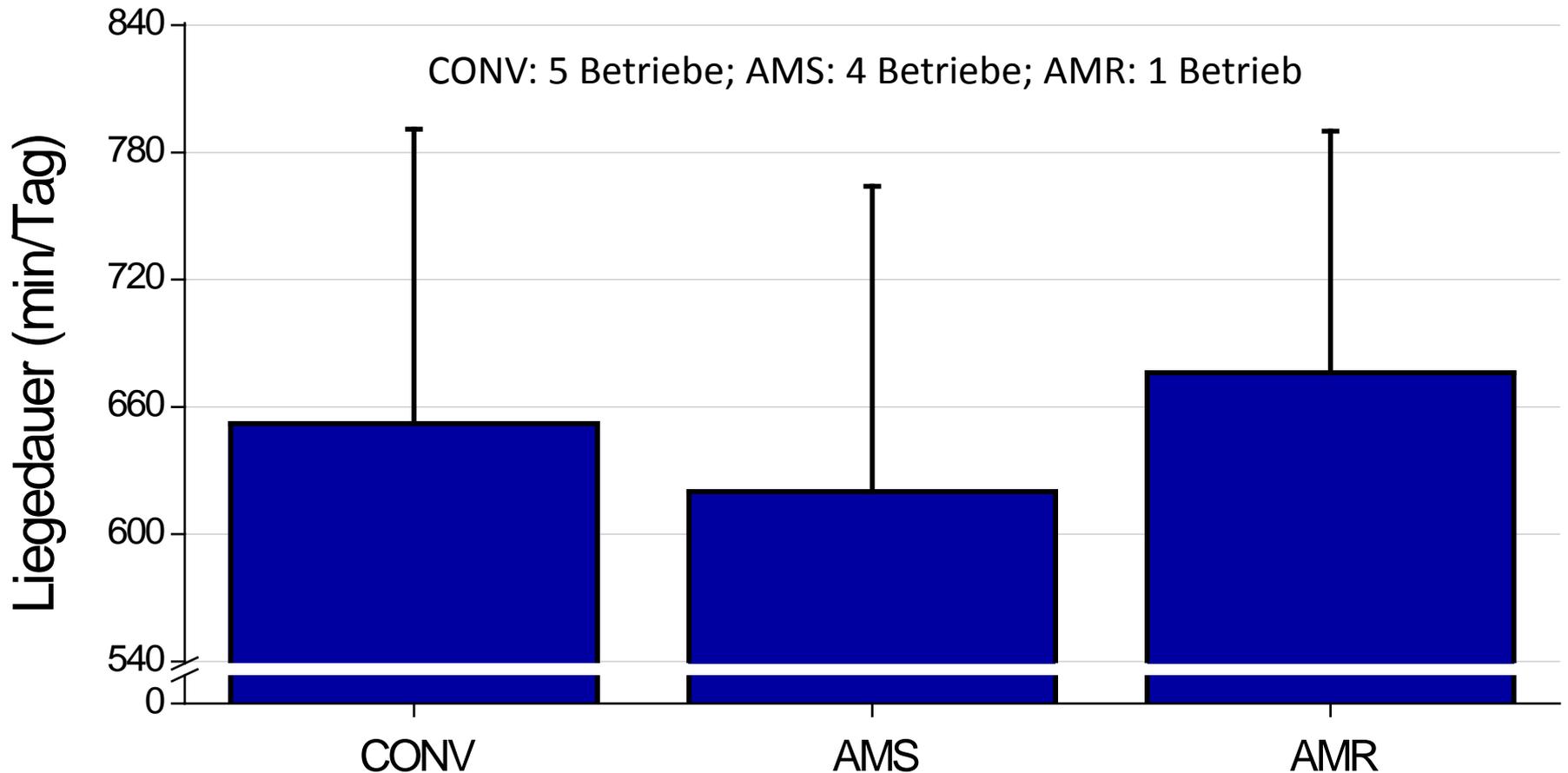
Tage p.p	Liegedauer der Kühe		
	unter 10 h	10 bis 12 h	über 12 h
< 100 d	39 ± 7	37 ± 5	37 ± 8
100-199 d	36 ± 6	35 ± 6	35 ± 6
≥ 199 d	31 ± 6	31 ± 8	30 ± 6



Liegedauer der Kühe



Liegedauer Kühe nach verschiedenen Melksystemen





Vergleich Einstreu



- Einstreu von Liegeboxen bei Milchkühen kann mit Stroh, Sand, Holzspänen, Kalk und deren Gemische, aber auch vielen weiteren Substraten erfolgen,
- Feststoffe nach der Separation von Gülle oder der Einsatz von Gärresten werden derzeit immer noch kontrovers diskutiert und teilweise auch eingesetzt,
- Keimgehalte der Materialien nach der Trocknung und die Daten der Liegeboxen sind für die Bewertung wichtig



Vergleich Einstreu





Vergleich Einstreu





Vergleich Einstreu



- Stroh erscheint in der Liegebox nicht am Besten
- GFS und GÄR sind vor Verwendung getrocknet

Ergebnisse der mikrobiologischen Beschaffenheit der Materialien in den Liegeboxen aus Stroh, Güllefeststoffen und Gärresten

	Stroh	GFS	GÄR
Aerobe Keime (log KbE/g)	11,0 ^a	9,6 ^b	9,0 ^b
Streptokokken (log KbE/g)	9,8 ^a	8,1 ^b	7,7 ^b
Staphylokokken (log KbE/g)	5,7	4,1	4,5
E. Coli (log KbE/g)	4,8	6,3 ^a	3,8 ^b
Anaerobe Keime (log KbE/g)	9,9 ^a	8,6 ^b	8,2 ^b
Arc. pyogenes	n.n.	n.n.	n.n.



Arbeitsorganisation



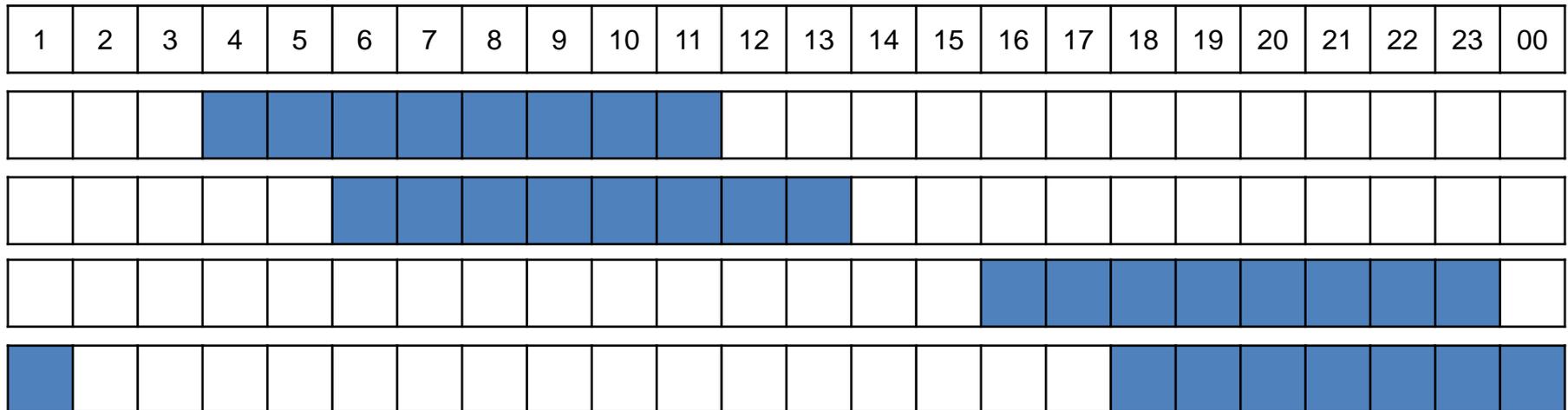
- Abläufe in der Milchproduktion können entweder an technische Prozesse angepasst werden (z.B. bei 60er Außenmelkern) oder an Bedürfnisse sowie Erwartungen der Mitarbeiter (8h-Schicht)
- Bewertung von technischen Kennzahlen wie zum Beispiel Durchsatz am Melksystem sind immer in Verbindung mit der betrieblichen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



Arbeitsorganisation



Arbeitsorganisation bis 08 / 2015



- 4 Personen je Tag sind beschäftigt,
- 2 Personen je Schicht, die zeitversetzt beginnen,
- Absicherung MVA über etwa 20 Stunden je Tag

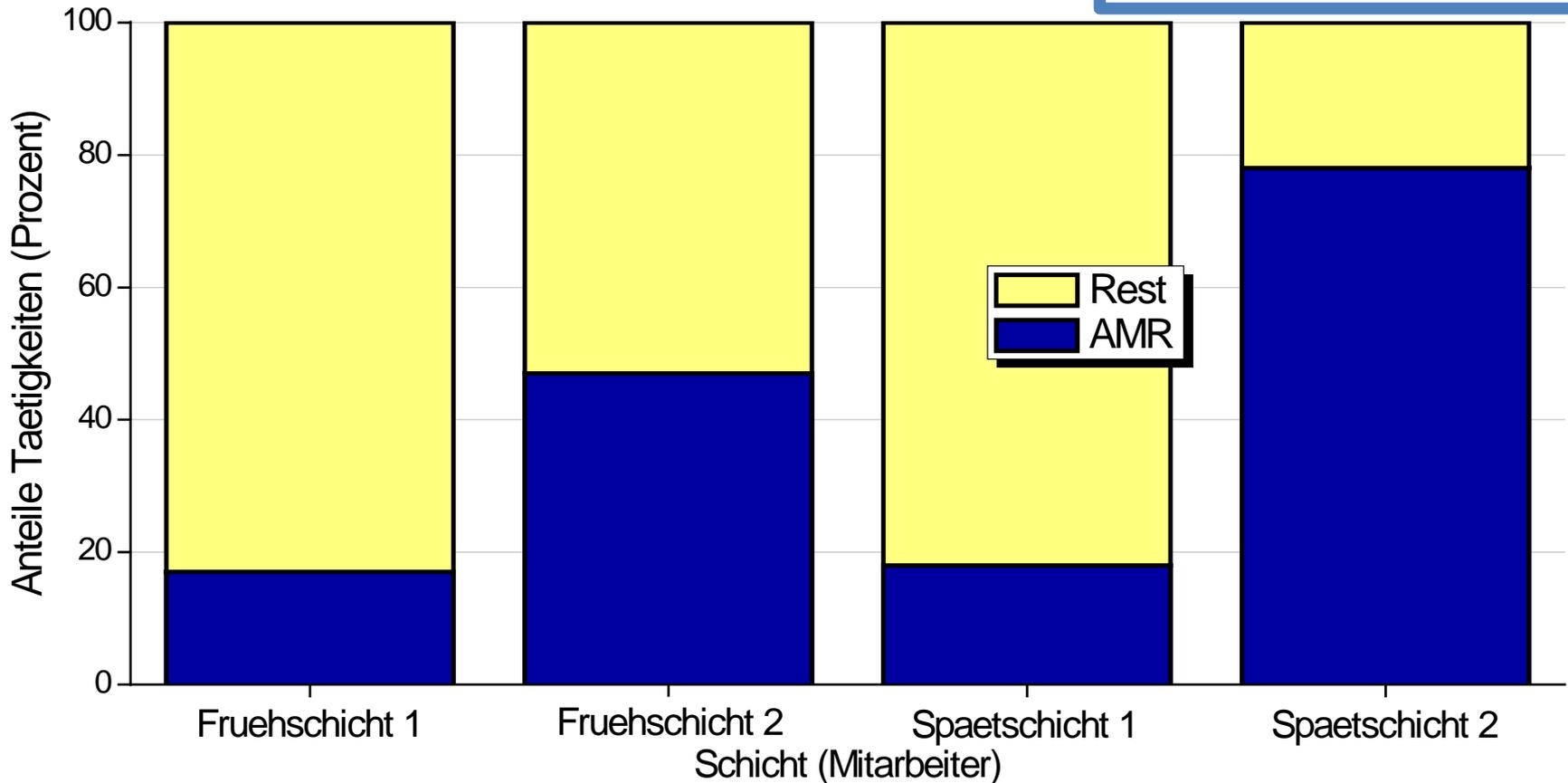


Arbeitsorganisation



Daten aus Juni 2015

40 %
für AMR

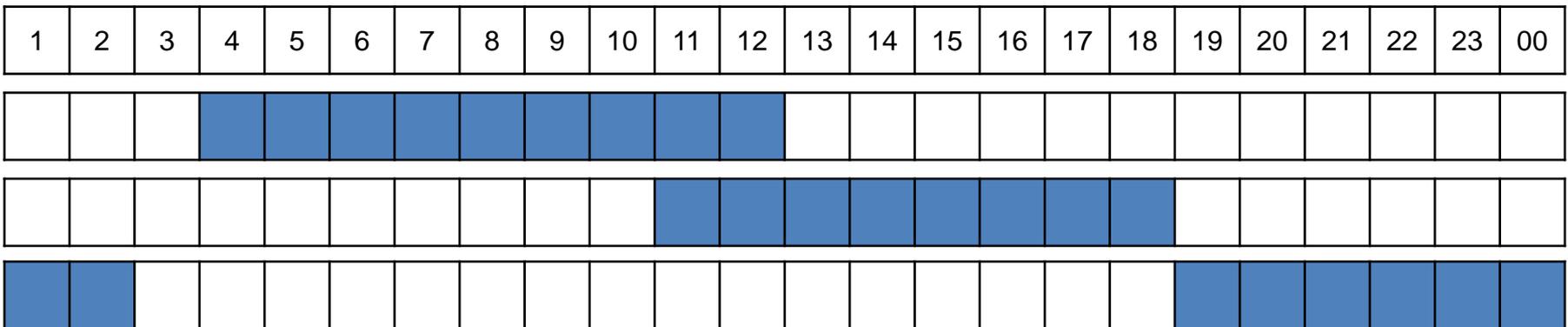




Arbeitsorganisation



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

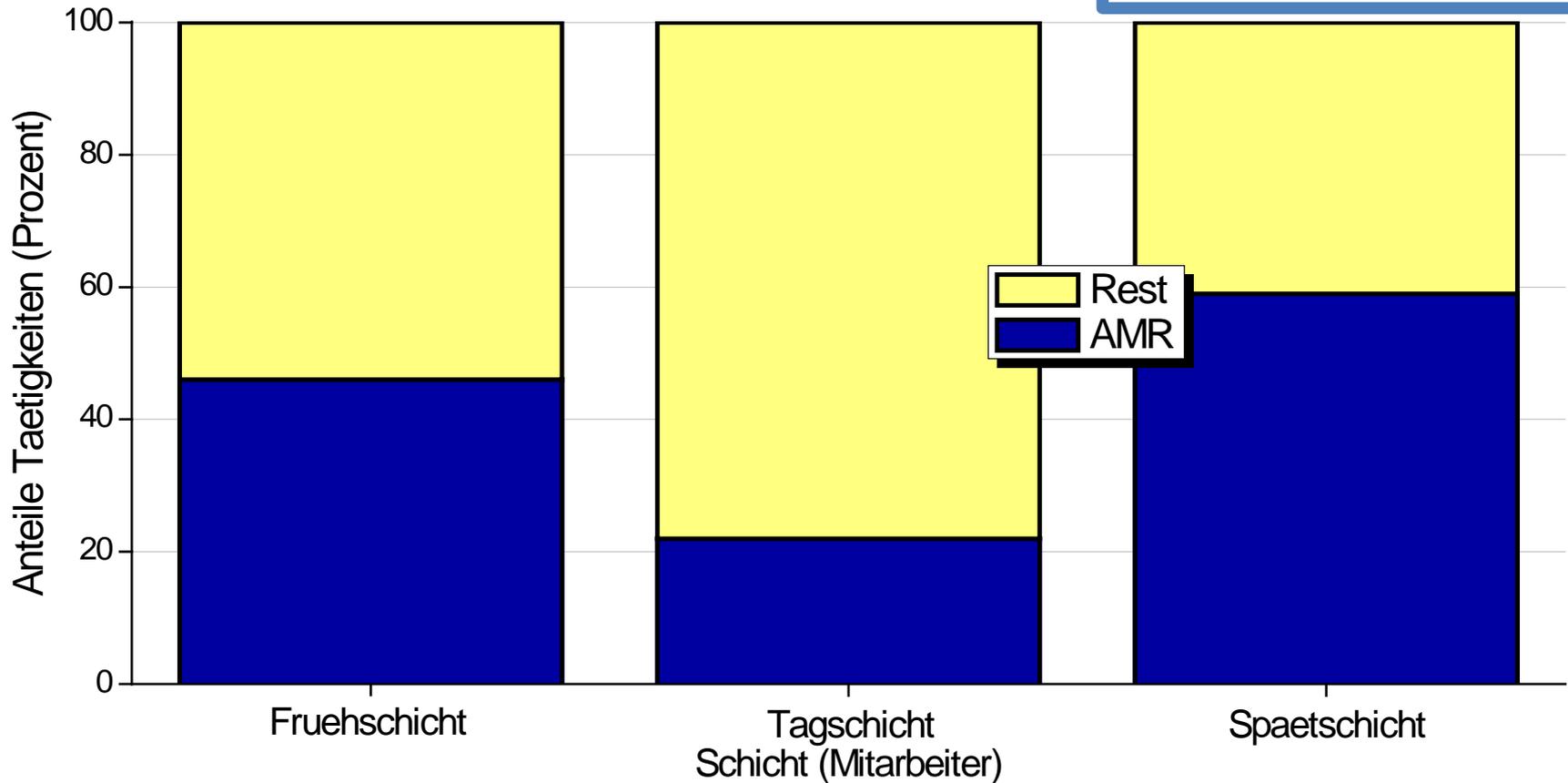


Arbeitsorganisation



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



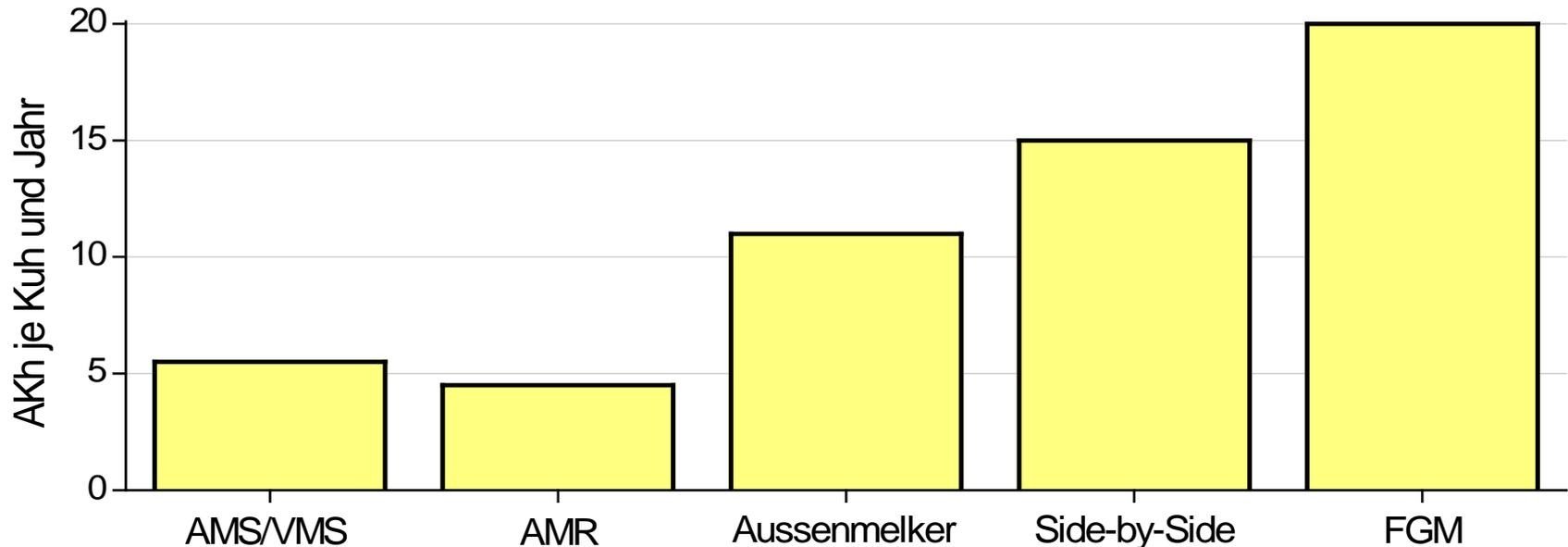
Arbeitsorganisation



Daten aus Februar 2016

40 %
„Melken“

- 4,5 Akh je Kuh & Jahr als „Melkarbeit“ beim AMR

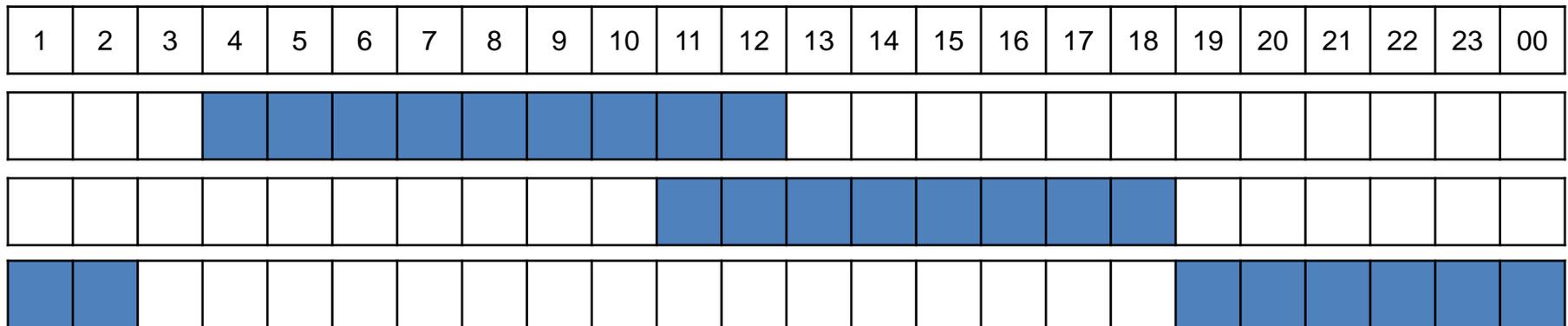




Arbeitsorganisation



Arbeitsorganisation seit 09 / 2015



- 5 Schichtleiter 9.000 h
- 1 Anlagenleiter 1.800 h
- Fütterer 1.800 h
- Klauenpfleger 900 h

**produktive
Stunden**

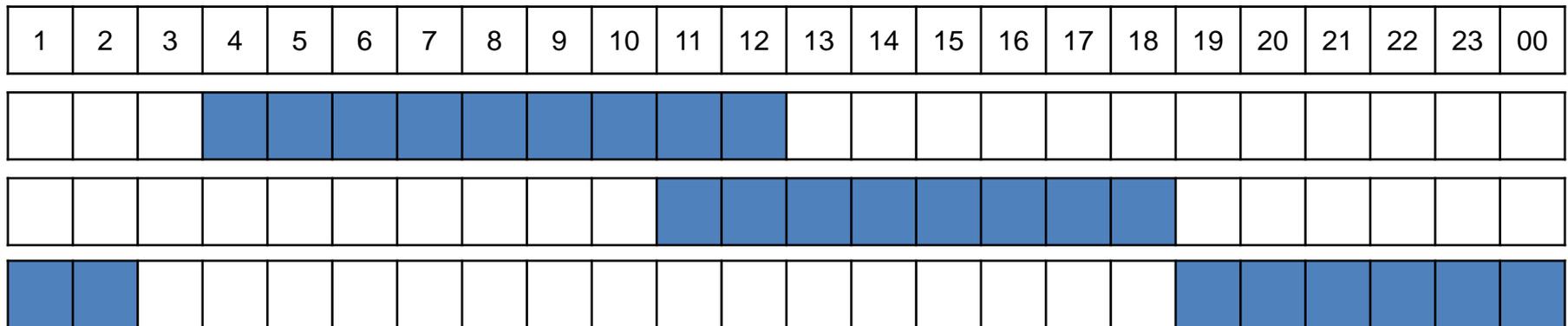
Akh-Bedarf in MVA Dielsdorf: 16,9 Akh /Kuh/Jahr



Arbeitsorganisation



Arbeitsorganisation seit 09 / 2015



- 5 Schichtleiter 10.500 h
- 1 Anlagenleiter 2.100 h
- Fütterer 2.100 h
- Klauenpfleger 1.050 h

**bezahlte
Stunden**

Akh-Bedarf in MVA Dielsdorf: 19,7 Akh /Kuh/Jahr



Ausblick



- ab Juni 2016 sollen wieder neue Daten zum Erfolg der Eutervorbereitung und des Anhänges erhoben werden → auch wieder Durchsatz am AMR,
- Erfassungen zur Arbeitsorganisation und deren Verteilung auf die Tätigkeiten sollen weitergeführt werden → Verallgemeinerung der Aussagen,
- Vergleich der Kennzahlen aus den automatischen Karussellen von DeLaval und GEA sinnvoll!



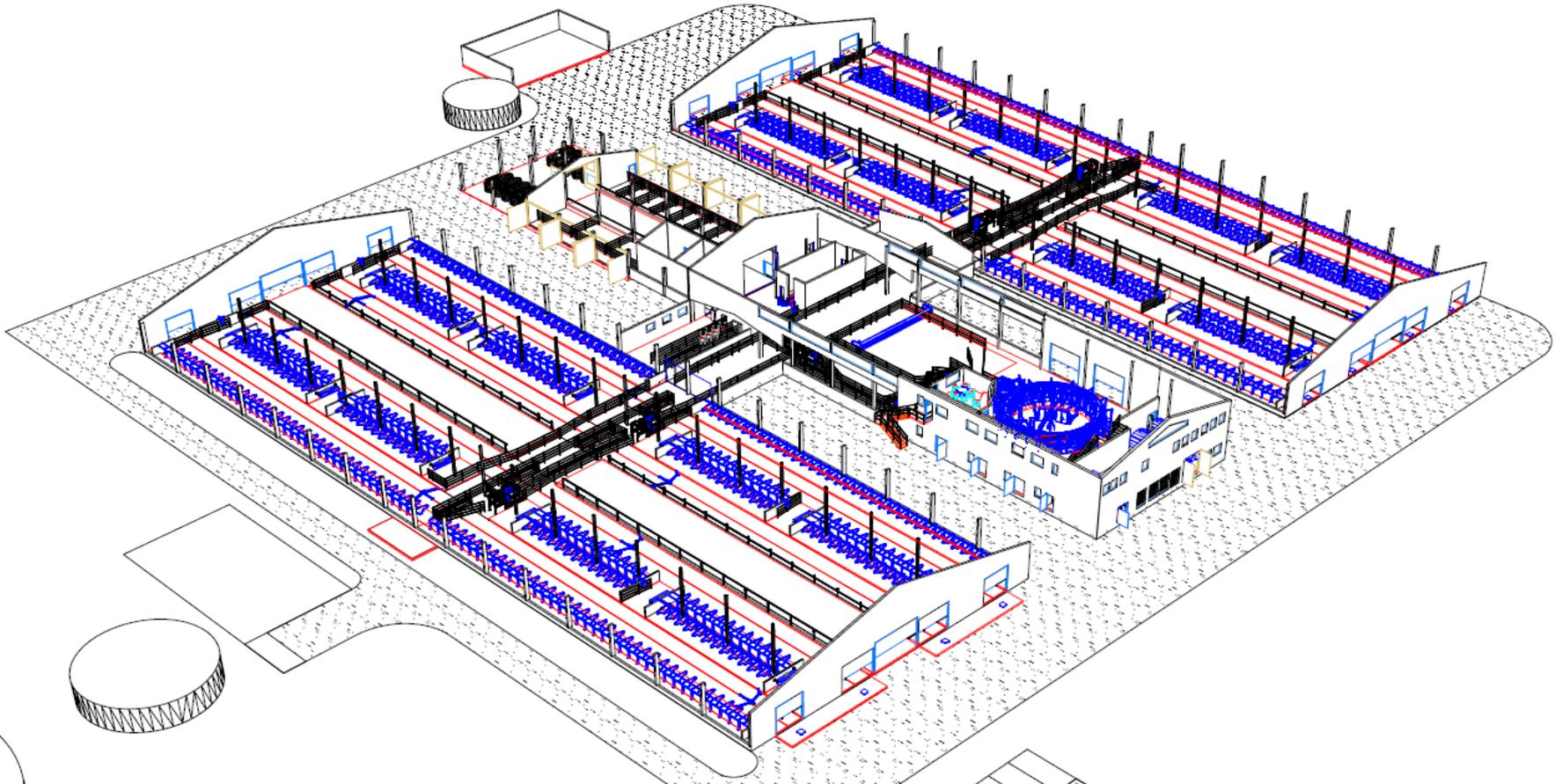
Fazit



- 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 ...



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