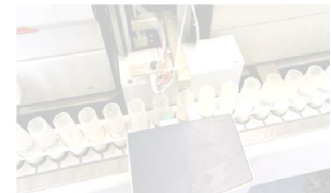




---

# Überwachung der Melktechnik zum Aufdecken von Reserven in der Milchproduktion

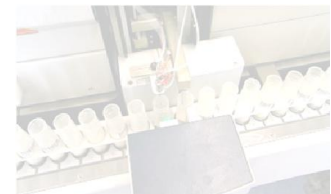
Rolf Manske  
TVL - Milchqualitätsberatung



# Gliederung



1. Vorbemerkungen
2. Grundlagen der Melktechnischen Überprüfungen nach DIN ISO
3. Neue Anforderungen an moderne Melkanlagen mit der DIN ISO 2007
4. Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015
5. Einflüsse der Melkanlage auf die Eutergesundheit
6. Zusammenfassung
7. Beratungsangebote der Abteilung Gesundheit und Qualitätssicherung des TVL



# Was wollen wir?



## Nachhaltigkeit beim Melken

Also:

- Langlebige Kühe die ohne Antibiotika Milch aus gesunden Eutern geben
- Ergonomisch günstige Arbeitsplätze, die das Melkpersonal nicht krank machen
- Melkstände in denen sich Mensch und Tier wohlfühlen
- Haltbare und langlebig, kostengünstige, effektive Melkanlagen
- Schonende Milchgewinnung, ohne Rückstände und Schadstoffe die Milch belasten
- Geringer Kostenaufwand in der Milchproduktion



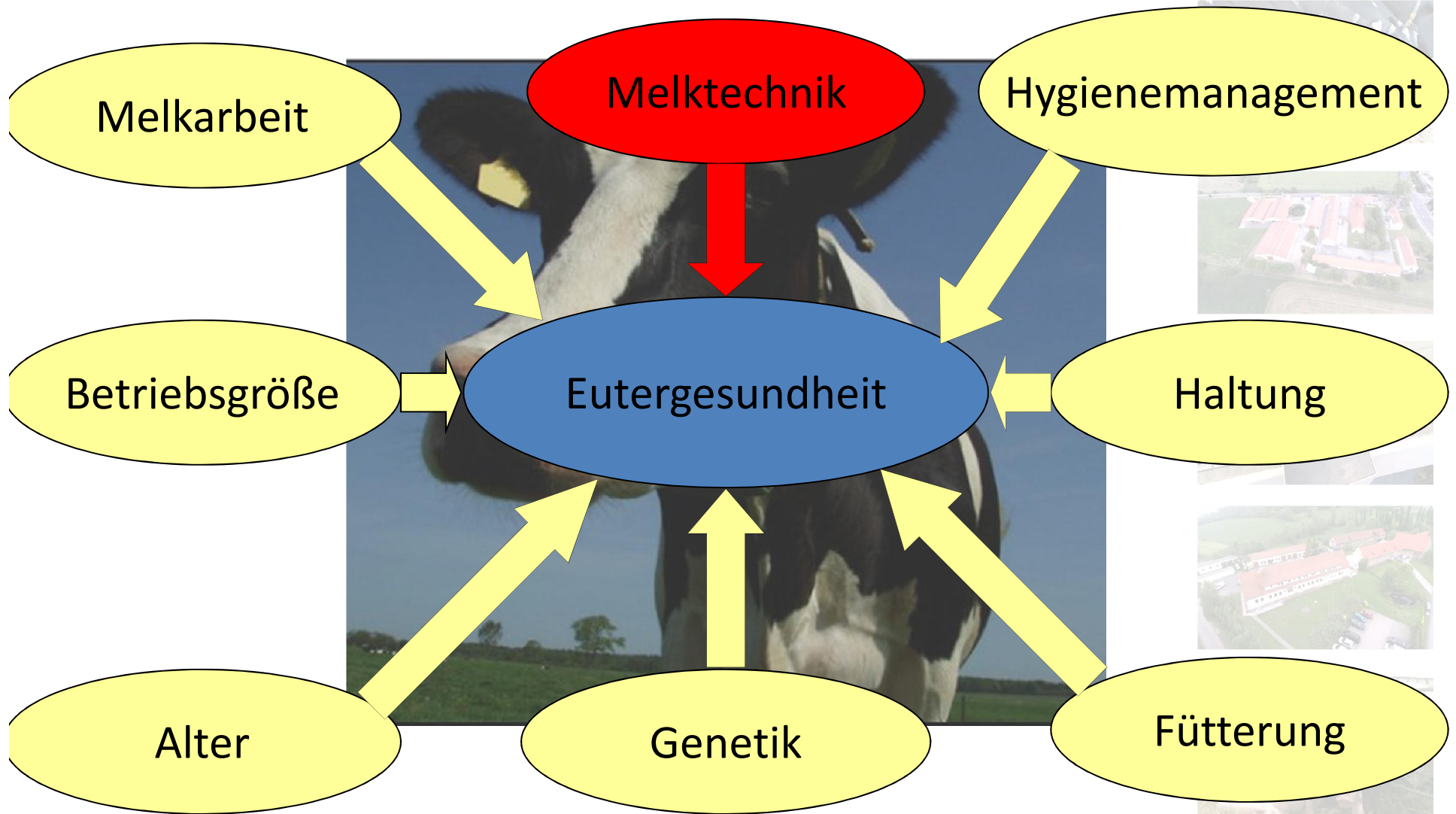
# Was haben wir (teilweise noch):



- Tiere stehen zu eng
- Wenig Kopffreiheit
- Schlechte Luft/Hitze/Kälte
- Fliegen, Schmutz
- Zu enge Melkplätze/ ungünstige Fixierung
- Ungünstiger, teilweise enger, dunkler Vorwartebereich
- Lärm (Reglung im Melkanlagenbereich, hoher Geräuschpegel der Vakuumpumpen, laute Pulsatoren)
- Aggressives Melkvakuum mit hohen Saugphasen und teilweise mangelhafter Stimulation und langem Melkende
- Stress vor, während und nach dem Melken
- Melkzeuge nicht positioniert, zu früh am Euter, nicht passgerechte teilweise extrem verschlissene Zitzengummis, falsches fast immer zu hohes Betriebsvakuum
- Vakuumverluste durch strömungsbeeinflussende Leitungsverlegung
- Nasse, rutschige Zitzen



# Tiergesundheit



# Ergebnisse der Melkanlagenprüfungen nach DIN ISO 5707 und 6690



Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2013	% 2014	% 2015
Vakuumpumpe	215	2,0	1,8	2,6
Vakuummeter	165	10,0	8,5	7,5
Regelventil	165	14,0	14,0	12,6
Betriebsvakuum	165	6,0	7,5	5,5
Dichtheit des Melksystems	165	29,0	30,0	29,5
Dichtheit des Luftsystems	165	60,2	58,9	58,2
Pulsation	2.850	7,5*	8,9*	8,5*
Stimulation	2.656	13,8*	15,2*	15,0*
Gummitteile	165	27,2	28,9	26,5
Nachmelk- und Abnahmetechnik	116	8,0	5,6	6,6
Reinigungsautomaten	12	9,0	6,4	4,4
Milchtankreinigung	12	3,5	2,0	1,5
Melkzeugzwischeninfektion	155	15,5	17,3	18,5
darunter Konzentration der Lösung	24	30,0	34,6	35,7

\* Bewertet wurden **nur** die Mängel, welche nicht sofort behoben werden konnten.

# Grundlagen der melktechnischen Überprüfungen



DIN ISO 3918

- **Melkanlagen** – „Begriffe“

DIN ISO 5707

- **Melkanlagen** – „Konstruktion und Leistung“

DIN ISO 6690

- **Melkanlagen** – „Mechanische Prüfung“

DIN ISO 14159

- **Melkanlagen** - „Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen“

Erstmalig ab 2007:

DIN ISO 20966

- „**Automatische Melksysteme – Anforderungen und Prüfung**“

- ❖ enthält Vorschriften zur – Funktionalität, Hygiene und zum Tierschutz, sowie Vorschriften für das Melken ohne Anwesenheit von Melkpersonal.
- ❖ Melkmechanischer Aufbau und Prüfung lehnt sich an die herkömmlichen Normen an.



## Handbuch für die Überprüfung von Melkanlagen und die Beratung zur betriebspezifischen Melktechnik



Erarbeitet von einer Arbeitsgruppe der  
„Wissenschaftlichen Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V.“

## DIN ISO Messungen In automatischen Melksystemen™

Ergänzungsband zum Handbuch der WGM  
„Überprüfung von Melkanlagen“



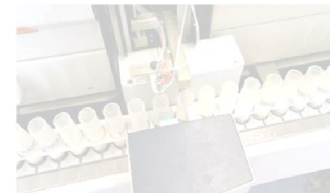
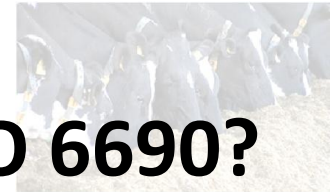
Erarbeitet von der Fachgruppe „DIN ISO“  
der „Wissenschaftlichen Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V.“





## Was beinhaltet unter anderem die DIN ISO 6690?

- Pulsation
- Vakuumstabilität
- Regelventil
- Durchfluss
- (Reserverluft, Leckluftrate)
- Pumpenleistung
- Förderleistung
- Luftanschlüsse
- Pflegezustand
- Dimensionierung





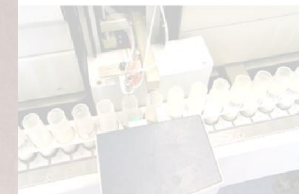
Thüringer Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen  
in der Tierzucht e. V.  
(TVL)



**Melkanlage nach DIN ISO 5707 geprüft**

am \_\_\_\_\_

nächste Prüfung erforderlich am \_\_\_\_\_



# Grundlagen der melktechnischen Überprüfungen nach DIN ISO



## Ablauf der Melkanlagenprüfung

### Unterscheidung:

Neuabnahmen und Routineprüfungen

Unterschied liegt im Umfang der Prüfungen

Ursache ist das zur Verfügung stehende Zeitfenster

Es gibt dafür eigentlich ein einheitliches Protokoll (WGM),  
wird aber (NOCH) nicht genutzt

Gründe:

- u.a. Wünsche der Hersteller – eigene Protokolle
- Einheitliches Protokoll nicht identisch mit dem Messprotokoll

### Nachteil:

Kunden u. Kontrolleure (QM; Milkmaster etc.) haben eventuell Probleme  
bei der Bewertung der Daten





## Prüfprotokoll für Melkanlagen

Betrieb: **Agar- u. Dienstleistungsges. Geroda** Prüfer: **Manske** Datum: **11.09.2015**

### 10 Angaben zum Betrieb

Betrieb:	MVA Postendorf	Höhe über NN:	300	Telefon: MVA:	036482 4863
Str., Nr.:	Niederpöllitzer Weg	Wohnort:	Postendorf	Betr. Schlüssel:	
Ber. Bez. Nr.:		Molkeri-Nr.:	Zerolanda	Liefer-Nr.:	010006
Milchort:	Stall	Herdengröße:	700	Passoc:	Sb
MLP-Betrieb:	ja	Grund der Beratung:	Techniküberprüfung	VVVO-Nr.:	180670271370

### 20 Kenndaten der Melkanlage

System:	KARUSSELL	VP Nenndaten (l/min):	2 x 2800	VP Typ:	RPS
Anz. Melkstationen:	50	Anz. Stichelungen:	0	Anz. Zentralzweigänge:	2
Milchleitung					
d(innen) (mm):	100	Art Milcheinlauf:	doppel		
Länge (m):	50		0,00m	Material:	erST
Gefälle (mm/m):	1,5	Anzahl Steigungen:	0	normgerecht:	ja
Schwenkbrücke:	sein	Höhe (m):	0,00		
Luftleitung					
d(außen) mm:	152/110/90	Länge (m):	40	normgerecht:	ja
Luftleitung Pulsorten					
d(innen) mm:	81,4	Länge (m):	85	normgerecht:	ja
Druckleitung					
d(innen) (mm):	48	Länge (m):	8	Höhe (m):	4,0
Entwässerung:	automatisch				
Ausrüstung					
Melkanlage:	GEA	Melkzeug:	IQ APOLLO	Vakuumventil:	FREQUENZ-SENSOR
2 Vakuumhöhe / Spülen:	sein	Prüfstutzen:	ja	Ersatzprüfstutzen:	

### 30 Geräte in der Melkanlage

Pulsorten:	STIMOPULS APEX	Melkgeräte:	IQ	Mesegeräte:	DEMATRON
Ausm. d. Hilfe:	ja	DIP-Anlage:	ja-Apollo	Bemerkung:	
Zitzengummis:	MB Schwarz 10-24/22 mm/10-27 Dm				

### 40 Pflegezustand der Melkanlage

Zitzengummis:	in Ordnung	Schaugläser:	-	milchführende Teile:	in Ordnung
Luftführung/ Schläuche:	in Ordnung	Sammelstücke:	in Ordnung	Deckdichtungen:	in Ordnung
Rückschlagventil:	in Ordnung	Luftleitung:	in Ordnung	Milchleitung:	in Ordnung
Milchflussindikator:	-	Mesbehälter:	-	Milchmeng. Mesegerät:	in Ordnung
Abschneutomaten:	in Ordnung	Melkstand:	in Ordnung	Endeinheit:	in Ordnung

### 50 Reinigung der Melkanlage

Fabrikat:	COMPASS PLUS	Verfahren:	Warm		
Anschluszwert Heizung:		Wasser temp. Rücklauf (°C):	42	Wassermenge Hauptspülen (l):	340
Reinigung mit Trinkwasser:	ja	Konz. Lösung alkal. (%):	0,69	Konz. Lösung sauer (%):	0,69
Turbulenz:	in Ordnung	Nachspülen:	-	Entwässerung:	in Ordnung
Schwämme:	in Ordnung	Sauer spülen:	sein	Desinfizieren:	sein
Reinheit Melkanlage:	in Ordnung				
P&D Mittel alkal.:	CIRCO SUPER AFM			P&D-Mittel Zulassung:	ja
P&D Mittel sauer:	CIRCO SUPER SFM			P&D-Mittel Zulassung:	ja
Desinfektionsmittel:	sein			P&D-Mittel Zulassung:	sein

## 60 Reinigung und Desinfektion

Keime			
- vor 3 Monaten (Tausend):	15	Milchkammer:	vorhanden
- vor 2 Monaten (Tausend):	14	Zustand:	ausreichend
- vor 1 Monat (Tausend):	13	Waschgelegenhait:	vorhanden

## 70 Kenndaten der Kühlanlage

Fabrikat:	TCOOL	Kühlsystem:	EISWASSER	Milchlagerung:	Tank
Inhalt:	25000	Kühltemperatur (°C):	4,0	Abholung (-täglich):	1 -täglich

## 80 Kenndaten des Reinigungsgerätes und Daten zur Reinigung der Kühlanlage

Fabrikat:	EXPERT	Verfahren:			
Anschlusswert Heizung (kW):		Wassertemp. Rücklauf (°C):		Wasserm. Hauptspülen (l):	
Reinigung mit Trinkwasser:		Konz. Lösung Alkal (%):		Konz. Lösung sauer (%):	
Turbulenz:		Nachspülen:		Entwässerung:	
Sauer spülen:		Reinheit Kühlanlage:			
WRA:	ja	Zusatzheizung WRA (kW):			
P&D-Mittel alkal.:	CIRCO SUPER AFM			P&D-Mittel Zulassung:	ja
P&D-Mittel sauer:	CIRCO SUPER SFM			P&D-Mittel Zulassung:	ja

## 90 Euter Gesundheit

Zellzahl			
- vor 3 Mon. (Tausend):	328	Kühe mit Sekretionsstörungen:	nein
- vor 2 Mon. (Tausend):	289	oft Euterprobleme:	nein
- vor 1 Mon. (Tausend):	326	Zitzen- und Euterwunden:	nein

## 10.0 Melken und Melkhygiene

Melkplatz im Stall:	ja	Gut zu reinigen:	ja	ausreichend beleuchtet:	ja
Melkstand beweglich:	ja	Standfläche befest.:	ja	beim Melken sauber:	ja
Anzahl Melker:	2	Gemelkene Kühe:	820		
Gemelkenmenge (kg):	16000	Melkzeit (min):	ca. 500		

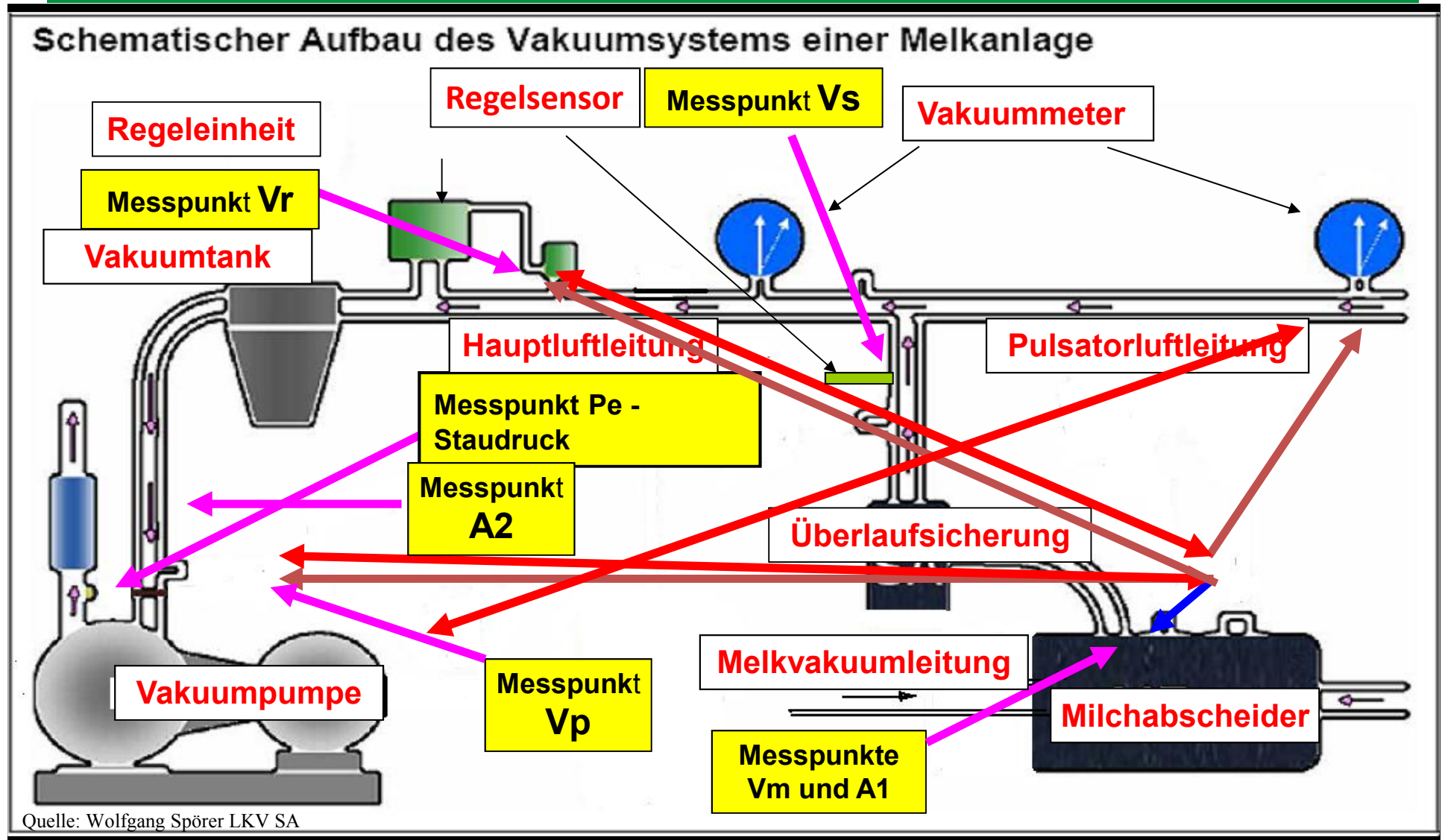
## 11.0 Melk routine

Händewaschen vor Melken:	ja	Vorgemilchprüfung:	ja	Vorgemilchbecher:	ja
Euterreinigung:	ja	wie:	DES. LAPPEN	Euter beim Melkbeginn:	sauber
Anrühren:	ja	Zitzensdippen:	ja	wie:	Apollo
Marke DIP-Mittel:	LUXE PRAY 30				
Marke Euterpflegemittel:					
Melkzeug Zwischen desinf.:	ja BACKFLUSH APOLLO	welches Mittel:	CIRCOFLUSH 15 PEN	MZ spülen:	nein
		Konzentration:	ca. 1100 ppm PES		

## 12.0 Haltungbedingungen

Aufstallung:	Gruppen	Liegeflächen:	LIEGEBÖCKEN	Kühe sauber:	ja
Stallklima:	gut				
Trennung krank - gesund:					
Trennung im Stall:	ja	auf der Weide:	nein	beim Melken:	sauber
Krankenstall:	vorhanden	Abkalbestall:	vorhanden	separ. Melkanlage:	nein

# Melkanlagenüberprüfung



# Grundlagen der melktechnischen Überprüfungen nach DIN ISO

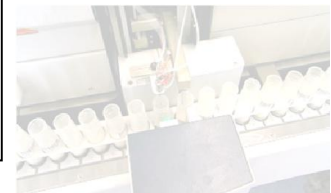


## Ablauf der Melkanlagenprüfung

### Vakuumentechische Prüfung

- Unterdruckverhältnisse mit und ohne Lufteinfälle
- erste Aussage zur Qualität der Anlage bezüglich der Anlagen- und Förderleistung

**Sind die Messwerte außerhalb der Vorgaben, liegen Mängel in der Anlagenkonstruktion vor oder einzelne Baugruppen arbeiten fehlerhaft.**





# Vakuumtechnische Prüfungen



## Melkanlagenprüfprotokoll nach ISO 6690-1996

Prüfer: Manske  
TVL Datum: .05.2018

### Anlagendaten

<u>Betrieb</u>	<u>Melkanlage</u>	<u>Vakuumpumpe [l/min]</u>
Name	Fabrikat	Pumpe 1
Straße	Typ	Gesamt
PLZ, Ort	Zusatzluft	
	Melkeinheiten	
	Absperrventil	
		Höhe
		Luftdruck

Lemmer Fullwood  
 Rohranlage  
 0 l/min  
 32  
 mit  
 3000  
 3000  
 300 m  
 1007 hPa

### Vakuumprüfungen

Prüfparameter	Meßwert [ kPa]	Sollwert [ kPa]
Anzeige des Anlagenvakuummeters	43,5	
Vakuum am Anlagenvakuummeter	42,8	
Anzeigegenauigkeit	0,7	+/- 1,0
Systemvakuum	42,8	
Betriebsvakuum	42,6	
Regelempfindlichkeit	0,2	<= 1,0
Geringstes Pulsatorvakuum	42,7	
Abfall zum Betriebsvakuum	0,0	<= 2,0
Betriebsvakuum der Regeleinheit	42,8	
Betriebsvakuum der Vakuumpumpe	43,2	
Prüfvakuum-Melksystem 1	40,6	
Prüfvakuum-Regeleinheit	41,7	
Vakuumabfall bis Melksystem 1	1,1 ?	<= 1,0
Prüfvakuum-Vakuumpumpe	42,7	
Vakuumabfall bis Melksystem 1	2,1	<= 3,0
<b>Staudruckprüfungen [ kPa]</b>		
Staudruck in Abluftleitung 1	0,0	

# Grundlagen der melktechnischen Überprüfungen nach DIN ISO

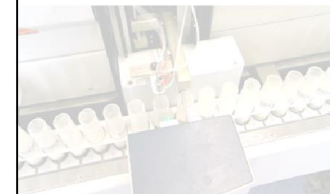


## Ablauf der Melkanlagenprüfung

### Lufotechnische Prüfung

- *beinhaltet die Leistungsparameter*
- *gibt Auskunft über die Dichtheit der Anlage*
- *gibt Auskunft über den Luftverbrauch einzelner Komponenten*
- *Leistung der Vakuumpumpe*

## Soll- Istwertvergleich



# Lufttechnische Prüfung



## Luftflußprüfungen

Prüfparameter		Meßwert [l/min]	Sollwert [l/min]
Meßvakuum [ kPa]	40,6		
Reserveluftfluß		1820	$\geq 720$
Normalwert		1851	
Manuelle Reserve		2028	
Regelverlust		206 ?	$\leq 203$
Meßvakuum [ kPa]	40,8		
Mit Regeleinheit[en]		1923	
Ohne Regeleinheit[en]		1938	
Leckluft		13	$\leq 101$
Meßvakuum [ kPa]	42,8		
Mit Melkeinheiten		1374	
Ohne Melkeinheiten		2888	
Luftverbrauch der Melkeinheiten		1512	
Luftverbrauch pro Melkeinheit		47	
Ohne Melksystem		3274	
Leckluft des Melksystems		388 ?	74
Meßvakuum [ kPa]	43,2		
Luftfluß ohne Luftsystem			
Vakuumpumpe 1		3555	
Gesamt		3555	
Leckluft des Luftsystems		281 ?	$\leq 150$
Meßvakuum [ kPa]	50,0		
Luftfluß der Vakuumpumpe 1		3085	3000
Normalwert		3118	
Nominalwert		3209	



# Pulsator Prüfungen



## Pulsatorprüfungen

Nr.	CH	Pulse /min	Max. kPa	E %	Bal. %	Phase A % ms	Phase B % ms	Phase C % ms	Phase D % ms
<b>Sollwerte</b>		<b>57 bis 63</b>	<b>40,6</b>	<b>55,0 bis 65,0</b>	<b>&lt;= 5</b>		<b>&gt;= 30</b>		<b>&gt;= 15 &gt;= 150</b>
1	1	59,9	43,1	61,0	0,2	16,4 164	44,5 446	12,9 129	26,0 261
	2	59,9	43,0	60,8		16,2 162	44,6 446	12,8 128	26,3 263
2	1	59,8	43,2	60,7	0,1	15,6 156	45,2 453	12,6 126	26,6 267
	2	59,9	43,1	60,9		15,6 156	45,3 454	12,4 124	26,6 267
3	1	60,1	43,2	61,3	0,2	16,8 168	44,3 443	13,2 132	25,5 255
	2	60,0	43,1	61,0		16,8 168	44,2 442	13,4 134	25,5 255
4	1	59,9	43,2	60,6	0,0	16,9 169	43,8 438	13,4 134	25,9 259
	2	59,9	43,2	60,6		16,7 167	43,9 439	13,4 134	25,9 259
5	1	59,9	43,4	61,2	0,6	17,5 175	43,6 437	13,3 133	25,5 256
	2	59,8	43,3	60,5		17,4 175	43,1 432	13,6 136	25,8 259
6	1	60,0	43,4	60,7	0,2	16,9 169	43,8 438	13,5 135	25,7 257
	2	60,1	43,3	61,0		16,9 169	44,0 440	13,4 134	25,6 256
7	1	59,8	43,3	60,3	0,2	17,0 171	43,3 434	13,4 134	26,2 263
	2	59,8	43,3	60,5		16,8 169	43,7 438	13,2 132	26,1 262
8	1	60,1	43,4	59,7	0,0	15,8 158	43,7 437	12,9 129	27,3 273
	2	60,1	43,4	59,7		15,8 158	43,7 437	12,7 127	27,6 276
9	1	59,9	43,3	61,0	0,4	18,1 181	42,9 430	14,0 140	25,0 250
	2	59,9	43,2	61,4		18,1 181	43,3 434	13,5 135	25,0 251

# Messungen an den Melkeinheiten



## Vakuumbefall am Vakuumanschluß

Sollwert:  $< 5$  kPa bei einem Luftfluß von 150 l/min

## Luftdurchfluß am langen Milchschauch [l/min]

Sollwert: siehe Herstellerangaben

## Luftfluß der Melkzeuge [l/min]

Melkzeug	Absperrventil	Gesamtluft	Leckluft	Luftleinlaß
Sollwerte	$\leq 2$	$\leq 12$	$\leq 2$	$\geq 4$



# Grundlagen der melktechnischen Überprüfungen nach DIN ISO



## Ablauf der Melkanlagenprüfung



***Die Ergebnisse aus allen Messungen:***

▪ ***geben Auskunft über die Qualität der Melkanlage***

***Also: - Normative Vorgaben (DIN ISO)***

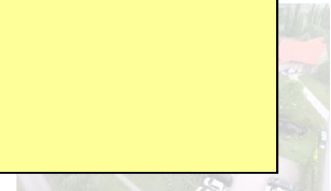
***- Dichtheit des Systems***

***- Luftverbrauch der Komponenten***

***- anschließende Pulsphasen und  
Stimulationsmessungen***

***- sowie Regeleigenschaften der Anlage***

**Alles zusammen bildet Grundlage für den gewebeschonenden Milchentzug.**

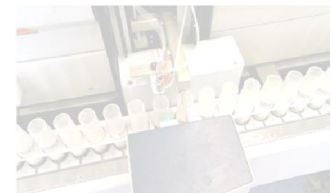


# Neue Anforderungen an moderne Melkanlagen mit der DIN ISO 2007



## Was ist seit damals Neu ?

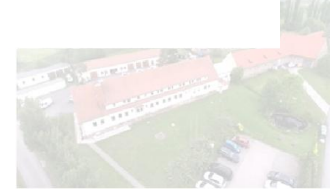
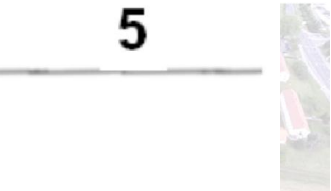
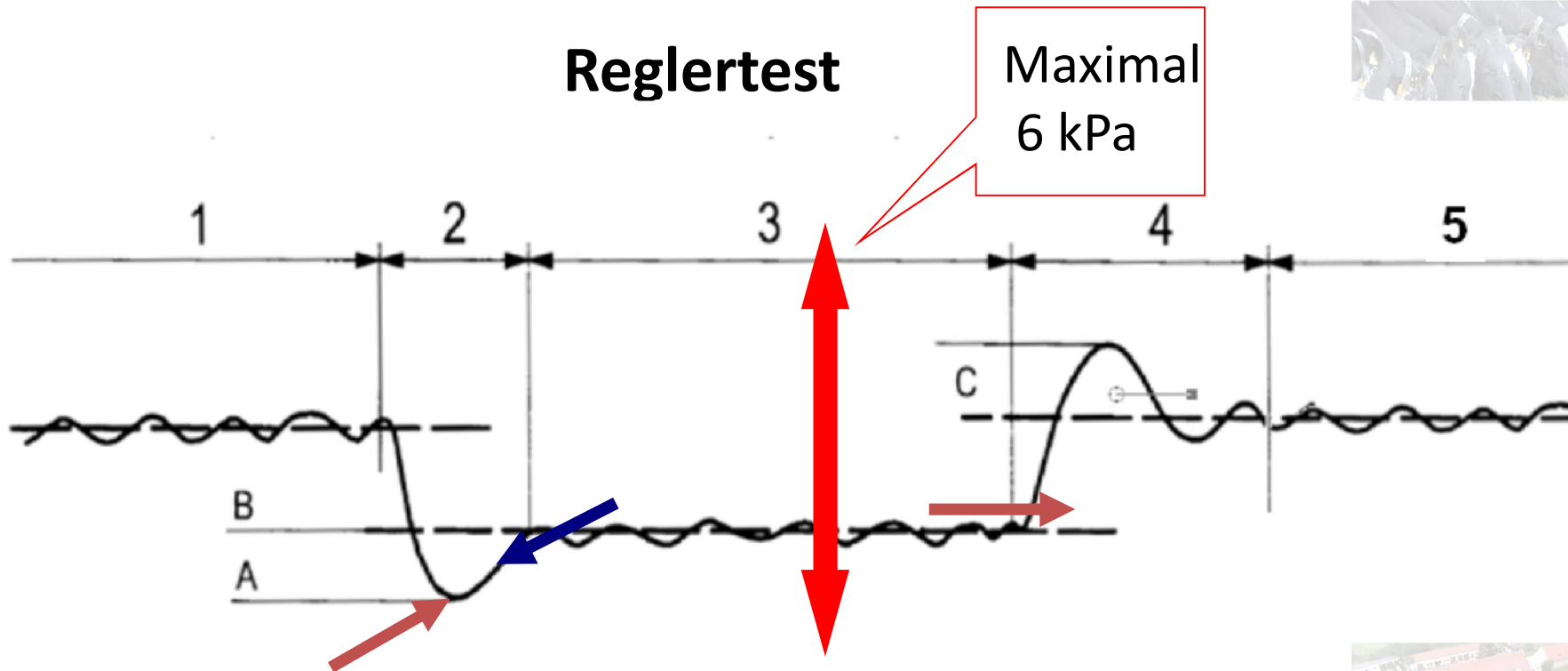
- Die DIN ISO wurde auf die Tiergruppen, Schafe, Ziegen Wasserbüffel und Zebus ausgeweitet.
- **99 % der Melkzeit** (früher 95 %) sollen die Vakuumschwankungen in der Melkleitung +/- 2 kPa betragen
- **Reglertest** – Verhalten der Vakuumkennlinie bei simulierten Lufteinbrüchen
- **Vorgaben für die Querschnitte** für kurze Milchschräuche entfallen
- Bei **Wechseltaktpulsation** sollen Saugphasen (B-Phase) nahe **50 %** vermieden werden, D- Phase (Entlastung) mind. 150 ms



# Neue Anforderungen an moderne Melkanlagen mit der DIN ISO 2007



## Reglertest

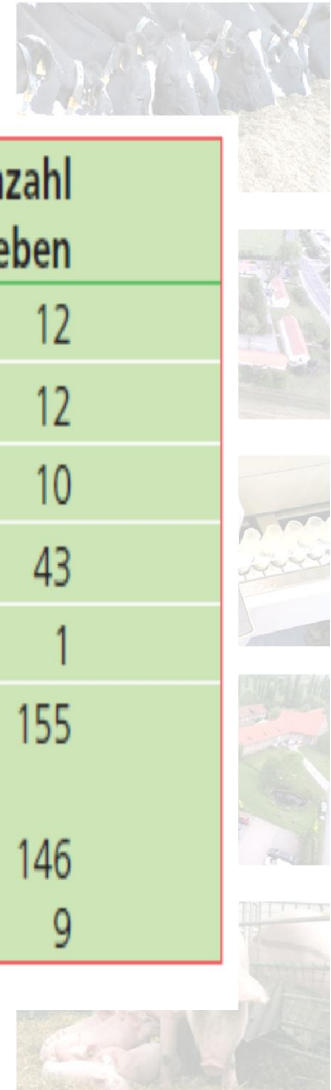


Simuliert durch Öffnen von einem Zitzenbecher (Ansetztest) bis zu 2 Melkzeugen (Abfalltest).

Richtwert jeweils 2 kPa

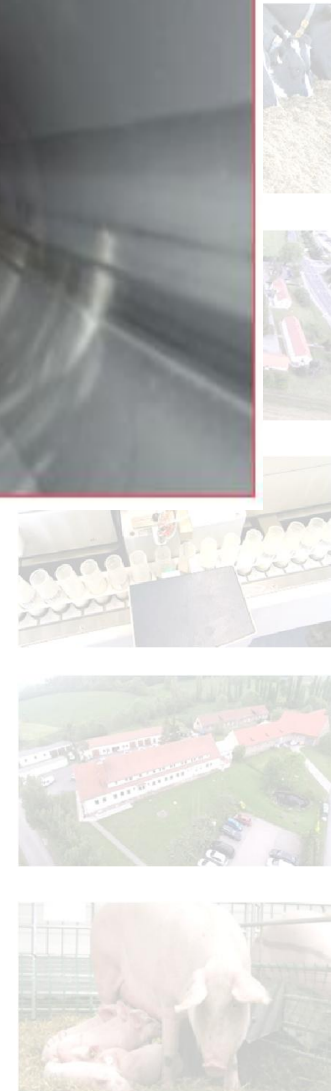


# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015



Beratungsaufgaben	in Anzahl Betrieben
- erhöhte Zellzahl – Vorbeugeberatung	12
- Keimgehaltserhöhung	12
- Lactocordermessung, Hygienemanagement	10
- Verfahrensanalyse Milchgewinnung	43
- Hemmstoff- und Gefrierpunktberatung	1
- Melktechnikprüfung nach DIN ISO 5707 und 6690	155
davon	
• Routineaufgaben	146
• Neuanlagenprüfung	9

2016 eine konventionelle Anlage



E

# Wasserringpumpen



Quelle: WestfaliaSurge

# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015



Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2013	% 2014	% 2015
Regelventil	165	10,0	8,5	7,5

Ohne Regeleinheit[en] 2330  
 Leckluft der Regeleinheit [en] 1745 ? → ≤208

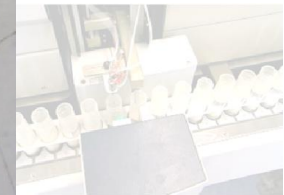
**Der Rückgang resultiert hauptsächlich aus der wachsenden Anzahl frequenzgesteuerter Melkanlagen.**

**Bisheriger Spitzenwert 74,5 kPa**



fa Laval  
kPa 4-21  
9-25

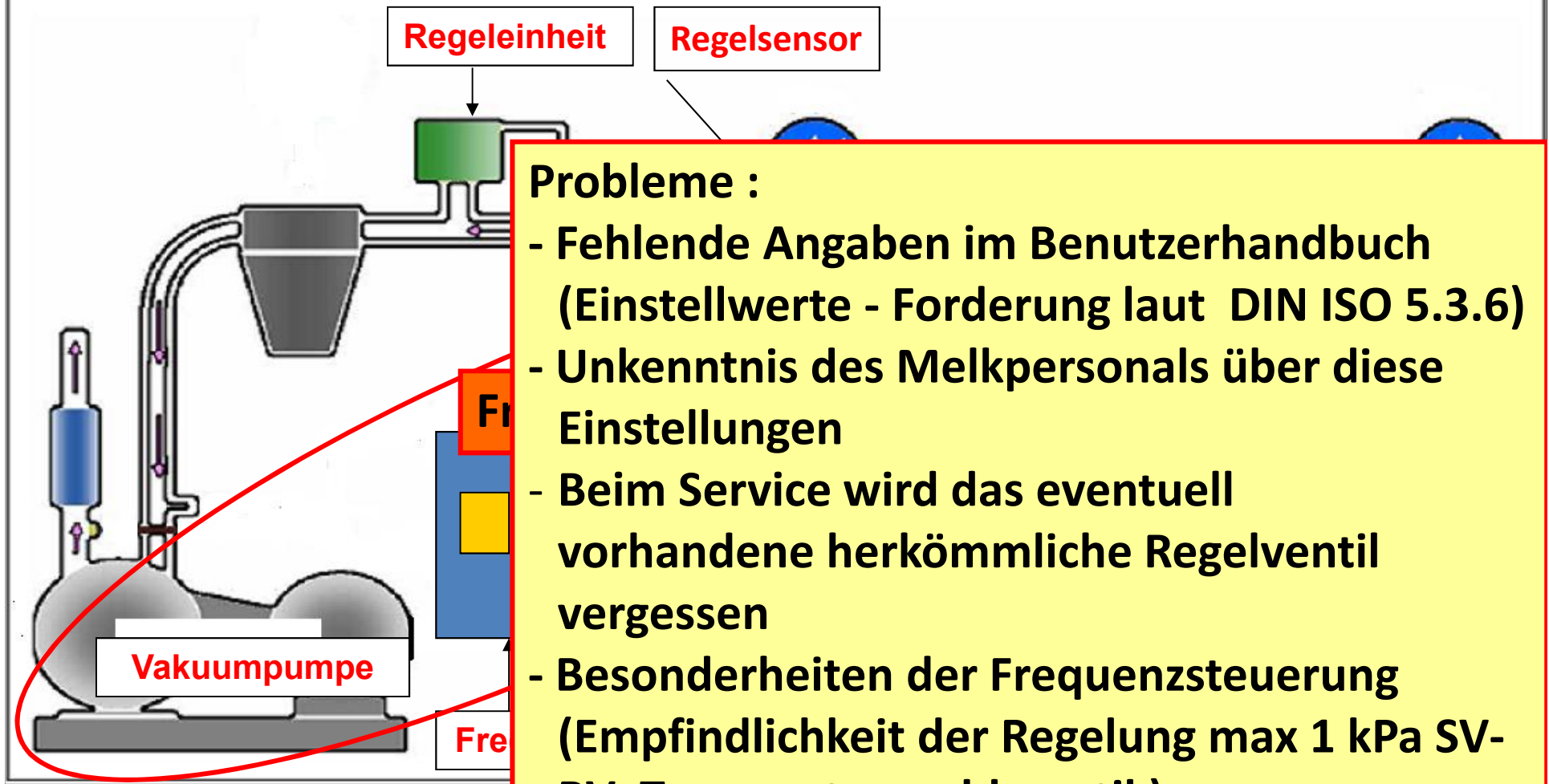
- Funktionstüchtigkeit ist Voraussetzung für Vakuumstabilität in der Melkanlage bis hin zur Zitzenspitze
- Vorrangige Mängel sind die Wartung der Filtermedien, sowie der Verschleiß und Verunreinigungen der Membransysteme
- meistens mit hohen Leckluftraten verbunden (fehlende Leistung bei der Spülung (schwache Turbulenz > Keimzahlen)
- Nach DIN ISO sollen 99 % der Melkzeit die Vakuumschwankungen in der Melkleitung auf +/- 2 kPa begrenzt bleiben.....!!! ???



# Melkanlagenüberprüfung



Schematischer Aufbau des Vakuumsystems einer Melkanlage



## Probleme :

- Fehlende Angaben im Benutzerhandbuch (Einstellwerte - Forderung laut DIN ISO 5.3.6)
- Unkenntnis des Melkpersonals über diese Einstellungen
- Beim Service wird das eventuell vorhandene herkömmliche Regelventil vergessen
- Besonderheiten der Frequenzsteuerung (Empfindlichkeit der Regelung max 1 kPa SV-BV; Temperaturproblematik)

Zeichnung: Wolfgang Spörer LKV SA

# Luftbohrung zur Zwangslotkluft für Kühlung

Fotos: Dr. Daßler 1-3 Manske 4



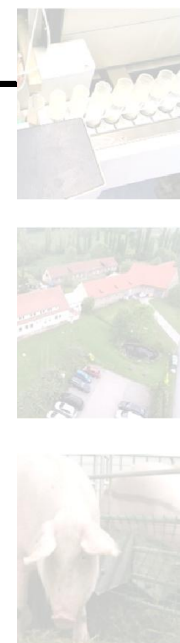


# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015



Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2008	% 2009	% 2010
Betriebsvakuum	165	6,0	7,5	5,5

Prüfparameter	Meßwert [kPa]	Sollwert [kPa]
Anzeige des Anlagenvakuumeters	42,0	
Vakuum am Anlagenvakuummeter	45,6	
Anzeigegegenauigkeit	3,8	+/- 1,0
Systemvakuum	46,8	
Betriebsvakuum	45,4	
Regelempfindlichkeit	1,4	<= 1,0



**Der Hersteller empfahl für diese Melkanlage eine Betriebsvakuumhöhe von 38 kPa**

# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015



Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2013	% 2014	% 2015
Dichtheit des Melksystems	165	29,0	30,1	29,8
Dichtheit des Luftsystems	165	60,0	58,9	58,5

Ohne Melksystem  
Leckluft des Melksystems

3725

168 ?



<=20

Meßvakuum [ kPa]

41,7

Luftfluß ohne Luftsystem

Vakuumpumpe 1

Gesamt

Leckluft des Luftsystems

3975

3955

250 ?

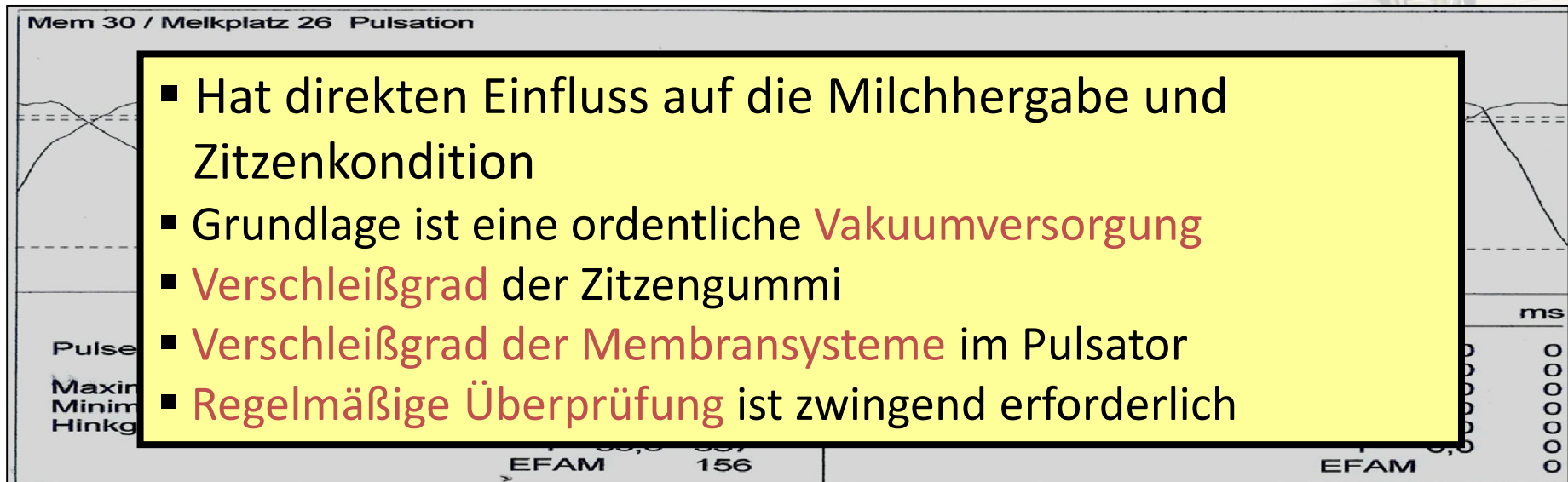


<=150

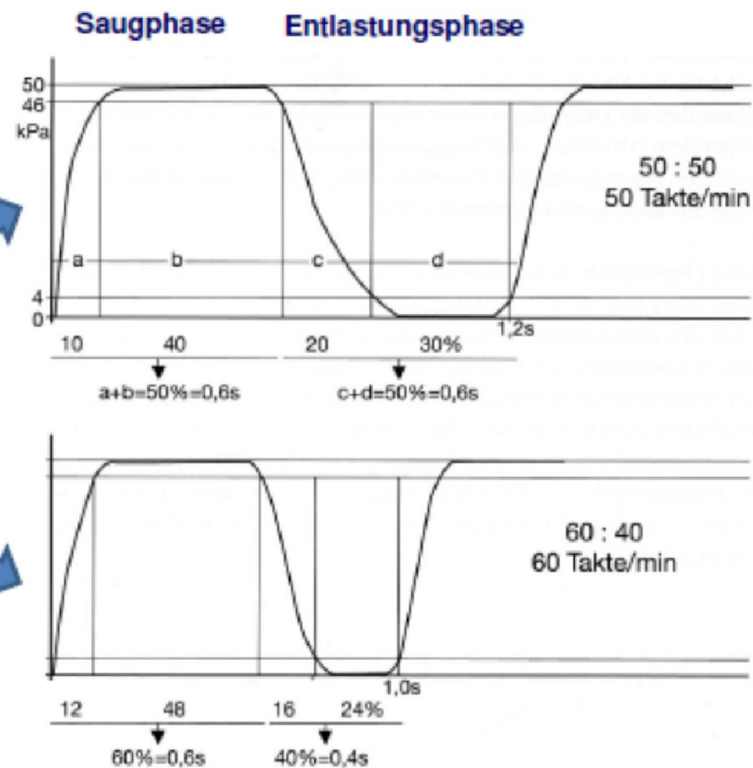
# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015



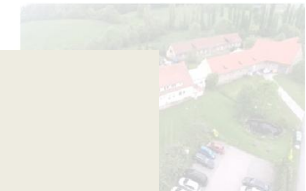
Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2013	% 2014	% 2015
Pulsation	ca. 2850 ME + 260 ME Repro	7,5	8,9	8,5

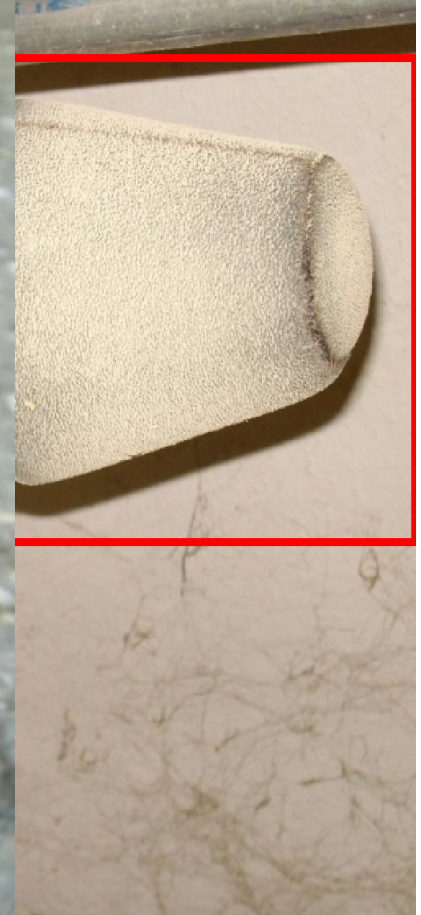


Bevorzugte  
Einstellung aus Sicht  
eines schonenden  
Melkens



- Die Pulsphase B sollte nicht länger als 500- 550 ms, das heißt gesamte Saugphase A+B unter 65 %
- Phasen A und C nicht zu kurz da sonst die Übergangphasen zu schnell > möglichst nicht kleiner 10 %
- ausreichende Entlastungsphase D über 150 ms





steinlässe  
r



# Schematische Darstellung der Pulscurve und Zitzengummibewegungen (mod. nach Tröger, 2002)



Saugphase  
a+b

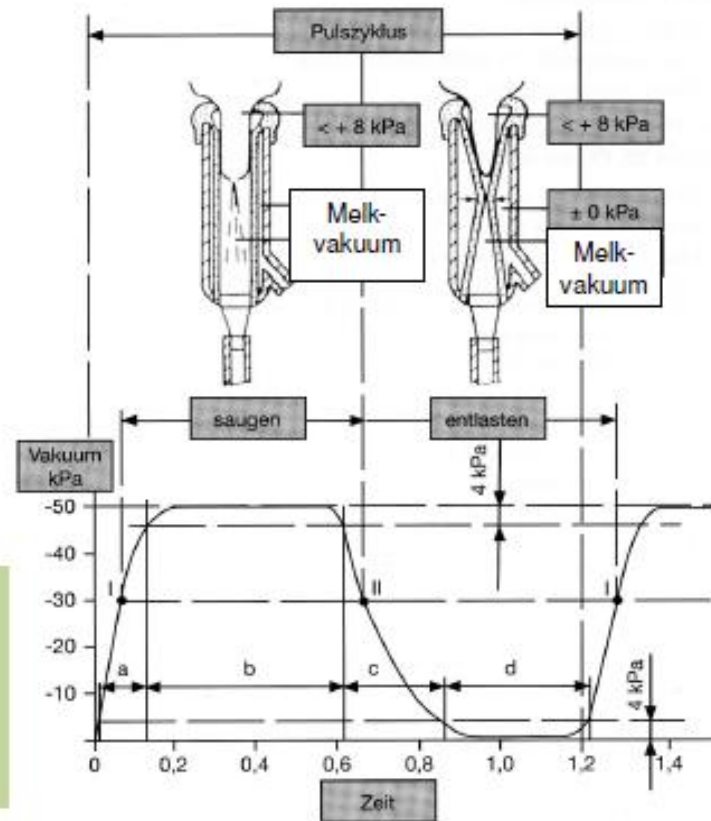
Länge der a-Phase:  
100 bis 160 ms

Länge der b-Phase:  
450 bis 500 ms

Entlastungsphase  
c+d

Länge der c-Phase:  
100 bis 130 ms

Länge der d-Phase:  
220 bis 280 ms



- a Evakuierungs- oder Auftaktphase
- b Vakuumphase; (a + b = Saugphase)
- c Belüftungs- oder Einfaltphase
- d Druckphase (c + d = Entlastungsphase)

Strecke I ... II Zitzengummi-offen-Phase (entspricht etwa der Milchflussdauer im Zyklus)

# Auswirkungen der Phasenlänge auf das Melken

(nach Alberts, Schulze Wartenhorst, WGM-Jahrestagung 2011)

## a Phase:

### Zu kurz

Fehlende Schnelligkeit im Volumenaustausch führt zu kurzzeitiger Vakuumerrhöhung unterhalb der Zitzen spitze, Mastitisrisiko steigt durch Ansteigen der Rückspraygefahr

### Zu lang

Verringert die Saugphase  
Reduziert die Melkgeschwindigkeit  
Maschinenhaftzeiten verlängern sich

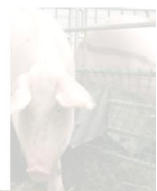
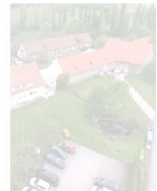
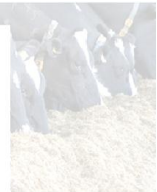
## b Phase

### Zu kurz

Reduziert die Melkgeschwindigkeit  
Maschinenhaftzeit wird verlängert

### Zu lang

Verschlechtert Zitzenkondition,  
Vermindert den Milchfluss  
Tiere zeigen vermehrt Unruhe beim Melken, Mastitisrisiko steigt an



## Auswirkungen der Phasenlänge auf das Melken

(nach Alberts, Schulze Wartenhorst, WGM-Jahrestagung 2011)



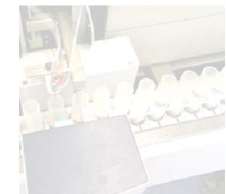
### c Phase:

#### Zu kurz

Zu schnelles, für Tiere unangenehmes Schließen des Zitzengummis  
Unruhiges Verhalten beim Melken  
Längere Melkzeiten

#### Zu lang

Verringert die Entlastungsphase  
Verschlechterung der Zitzenkondition  
Reduziert die Melkgeschwindigkeit  
Maschinenhaftzeiten verlängern sich



### d Phase

#### Zu kurz

Reduziert den Entlastungseffekt  
**Ziel: >150 bis 170 ms**  
**Entlastungsdruck, etwa 10kPa**  
Maschinenhaftzeit wird verlängert  
Mastitisrisiko steigt

#### Zu lang

Verschlechtert Zitzenkondition, Platte, blutleere Zitzenspitzen  
Tiere zeigen vermehrt Unruhe beim Melken  
Längere Melkzeiten  
Mastitisrisiko steigt an





# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015



Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2013	% 2014	% 2015
<b>Stimulation</b>	<b>ca. 2656 ME</b>	<b>13,8</b>	<b>15,2</b>	<b>15,0</b>

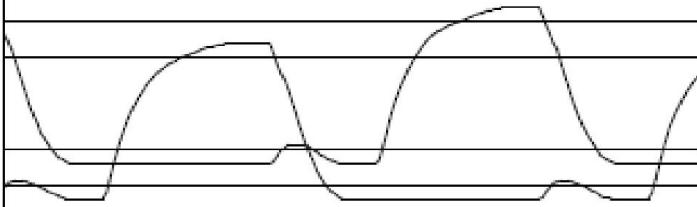
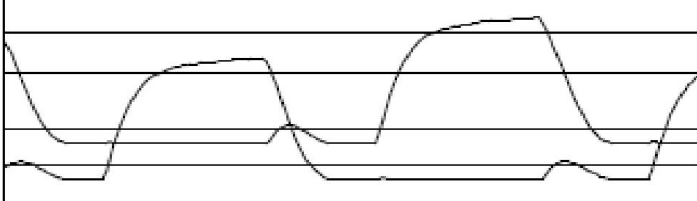
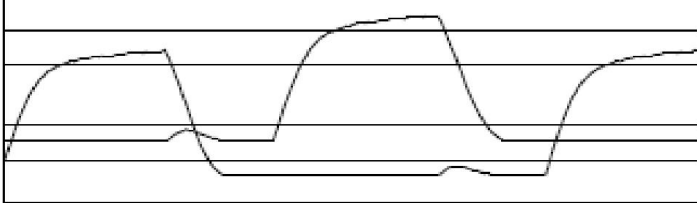
Ist nicht Bestandteil der DIN-ISO wird aber mit überprüft

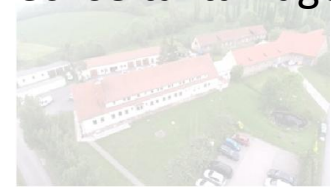
Ursachen einer nicht funktionierenden Stimulation sind hauptsächlich defekte Gummiteile, sowie Verschmutzungen im Pulsator



# Beispiele für Stimulationskurven verschiedener Hersteller

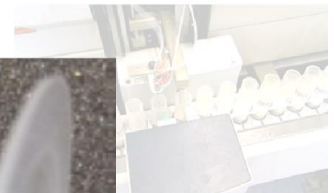


<p>Mem 1 / Melkplatz 1 Pulsation</p> 	<table border="0"> <tr> <td>Pulse</td><td>: 50,1</td><td>p/min</td> <td>Phase %</td><td>ms</td><td>%</td><td>ms</td> </tr> <tr> <td>Maximum</td><td>: 44,1</td><td>kPa</td> <td>A</td><td>31,7</td><td>380</td><td>31,7</td><td>380</td> </tr> <tr> <td>Minimum</td><td>: 0,0</td><td>kPa</td> <td>B</td><td>17,7</td><td>212</td><td>16,5</td><td>198</td> </tr> <tr> <td>Hinkgrad</td><td>: 1,1</td><td>%</td> <td>C</td><td>9,3</td><td>112</td><td>9,5</td><td>114</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>D</td><td>41,2</td><td>493</td><td>42,2</td><td>505</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>E</td><td>49,4</td><td>592</td><td>48,3</td><td>579</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>F</td><td>50,5</td><td>605</td><td>51,7</td><td>619</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>EFAM</td><td>458</td><td></td><td>468</td><td></td> </tr> </table>	Pulse	: 50,1	p/min	Phase %	ms	%	ms	Maximum	: 44,1	kPa	A	31,7	380	31,7	380	Minimum	: 0,0	kPa	B	17,7	212	16,5	198	Hinkgrad	: 1,1	%	C	9,3	112	9,5	114				D	41,2	493	42,2	505				E	49,4	592	48,3	579				F	50,5	605	51,7	619				EFAM	458		468	
Pulse	: 50,1	p/min	Phase %	ms	%	ms																																																										
Maximum	: 44,1	kPa	A	31,7	380	31,7	380																																																									
Minimum	: 0,0	kPa	B	17,7	212	16,5	198																																																									
Hinkgrad	: 1,1	%	C	9,3	112	9,5	114																																																									
			D	41,2	493	42,2	505																																																									
			E	49,4	592	48,3	579																																																									
			F	50,5	605	51,7	619																																																									
			EFAM	458		468																																																										
<p>Melkplatz 1 Wartung notwendig, da falsches Pulsverhältnis (Soll 30/70) und Vakuumabsenkung nicht im Sollbereich von 34 +/- 2 kPa</p>																																																																
<p>Mem 2 / Melkplatz 2 Pulsation</p> 	<table border="0"> <tr> <td>Pulse</td><td>: 50,1</td><td>p/min</td> <td>Phase %</td><td>ms</td><td>%</td><td>ms</td> </tr> <tr> <td>Maximum</td><td>: 34,4</td><td>kPa</td> <td>A</td><td>27,7</td><td>332</td><td>28,5</td><td>342</td> </tr> <tr> <td>Minimum</td><td>: 0,0</td><td>kPa</td> <td>B</td><td>20,5</td><td>246</td><td>21,0</td><td>251</td> </tr> <tr> <td>Hinkgrad</td><td>: 1,3</td><td>%</td> <td>C</td><td>7,1</td><td>85</td><td>8,3</td><td>99</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>D</td><td>44,6</td><td>534</td><td>42,2</td><td>505</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>E</td><td>48,2</td><td>578</td><td>49,5</td><td>593</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>F</td><td>51,7</td><td>619</td><td>50,5</td><td>605</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>EFAM</td><td>494</td><td></td><td>467</td><td></td> </tr> </table>	Pulse	: 50,1	p/min	Phase %	ms	%	ms	Maximum	: 34,4	kPa	A	27,7	332	28,5	342	Minimum	: 0,0	kPa	B	20,5	246	21,0	251	Hinkgrad	: 1,3	%	C	7,1	85	8,3	99				D	44,6	534	42,2	505				E	48,2	578	49,5	593				F	51,7	619	50,5	605				EFAM	494		467	
Pulse	: 50,1	p/min	Phase %	ms	%	ms																																																										
Maximum	: 34,4	kPa	A	27,7	332	28,5	342																																																									
Minimum	: 0,0	kPa	B	20,5	246	21,0	251																																																									
Hinkgrad	: 1,3	%	C	7,1	85	8,3	99																																																									
			D	44,6	534	42,2	505																																																									
			E	48,2	578	49,5	593																																																									
			F	51,7	619	50,5	605																																																									
			EFAM	494		467																																																										
<p>Melkplatz 2 Wartung notwendig, da falsches Pulsverhältnis (Soll 30/70)</p>																																																																
<p>Mem 3 / Melkplatz 3 Pulsation</p> 	<table border="0"> <tr> <td>Pulse</td><td>: 50,1</td><td>p/min</td> <td>Phase %</td><td>ms</td><td>%</td><td>ms</td> </tr> <tr> <td>Maximum</td><td>: 35,4</td><td>kPa</td> <td>A</td><td>9,8</td><td>118</td><td>10,4</td><td>125</td> </tr> <tr> <td>Minimum</td><td>: 0,0</td><td>kPa</td> <td>B</td><td>20,5</td><td>246</td><td>20,0</td><td>240</td> </tr> <tr> <td>Hinkgrad</td><td>: 0,0</td><td>%</td> <td>C</td><td>7,1</td><td>85</td><td>7,8</td><td>93</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>D</td><td>62,4</td><td>747</td><td>61,7</td><td>739</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>E</td><td>30,5</td><td>365</td><td>30,5</td><td>365</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>F</td><td>69,5</td><td>833</td><td>69,4</td><td>832</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>EFAM</td><td>654</td><td></td><td>642</td><td></td> </tr> </table>	Pulse	: 50,1	p/min	Phase %	ms	%	ms	Maximum	: 35,4	kPa	A	9,8	118	10,4	125	Minimum	: 0,0	kPa	B	20,5	246	20,0	240	Hinkgrad	: 0,0	%	C	7,1	85	7,8	93				D	62,4	747	61,7	739				E	30,5	365	30,5	365				F	69,5	833	69,4	832				EFAM	654		642	
Pulse	: 50,1	p/min	Phase %	ms	%	ms																																																										
Maximum	: 35,4	kPa	A	9,8	118	10,4	125																																																									
Minimum	: 0,0	kPa	B	20,5	246	20,0	240																																																									
Hinkgrad	: 0,0	%	C	7,1	85	7,8	93																																																									
			D	62,4	747	61,7	739																																																									
			E	30,5	365	30,5	365																																																									
			F	69,5	833	69,4	832																																																									
			EFAM	654		642																																																										
<p>Melkplatz 3 Werte in Ordnung</p>																																																																



Niedrigvakuum  
DeLaval  
Wechseltaktanlage

# Melkständen Aufstutzen

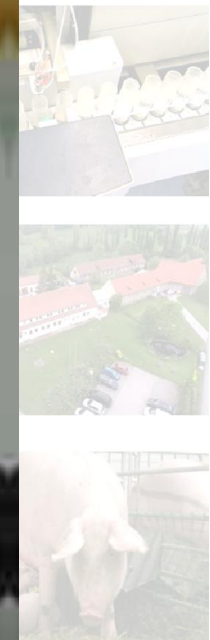


Rolf Manske, TVL

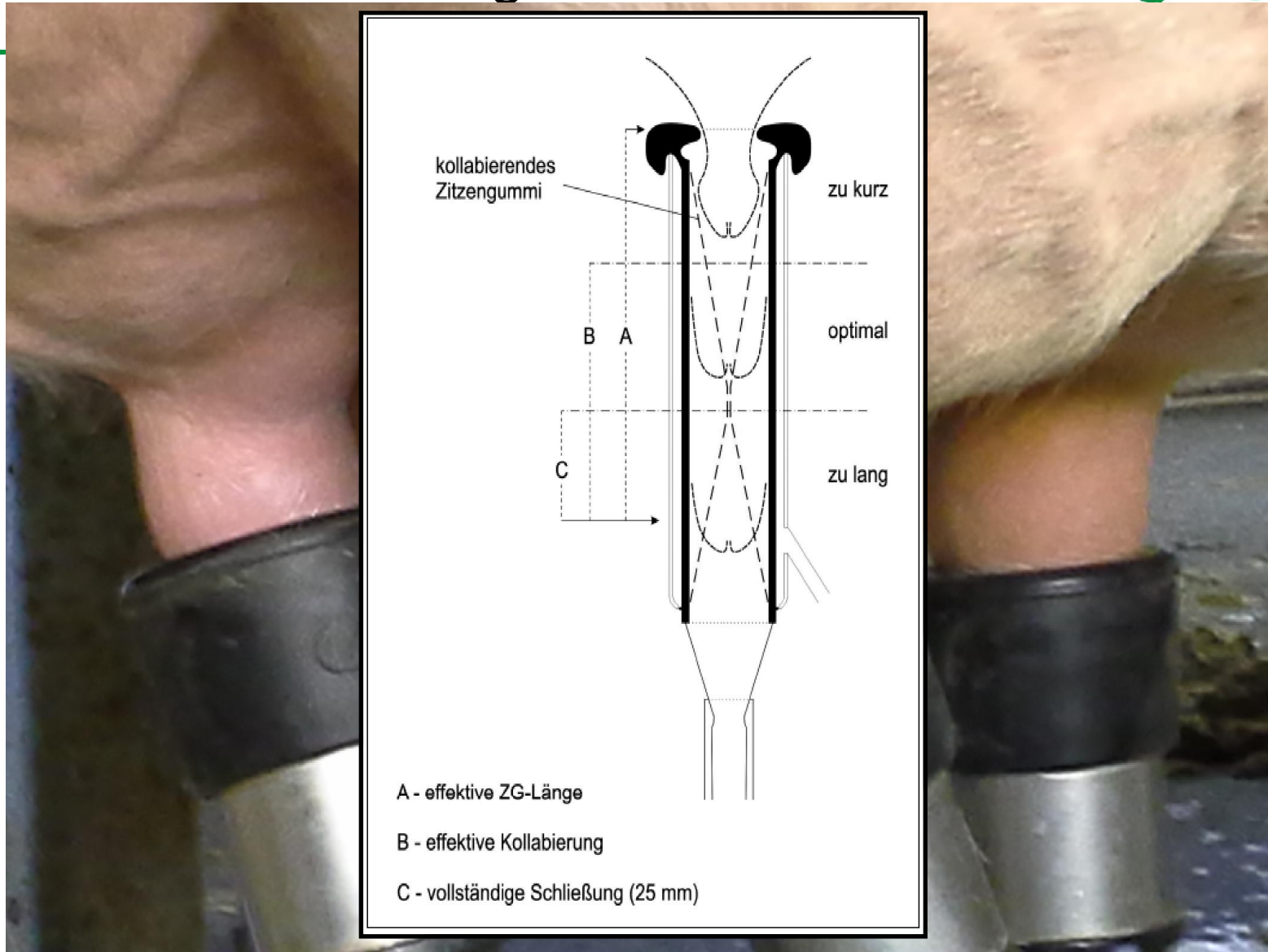
# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015

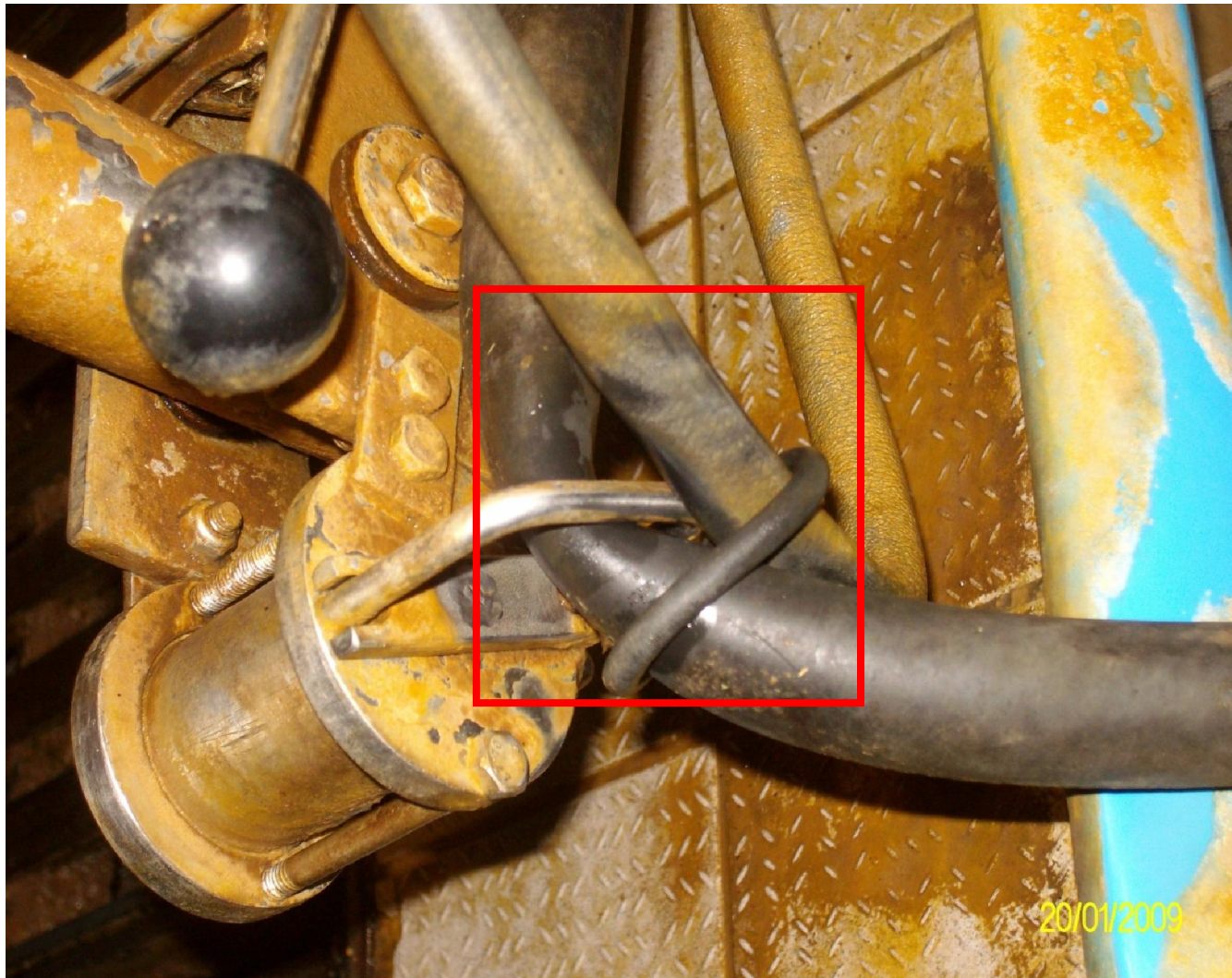


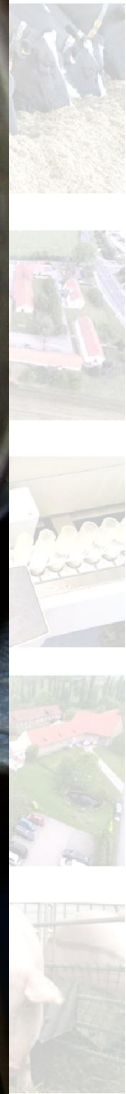
Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2008	% 2009	% 2010
Gummiteile	165	27,2	28,9	26,5



# Zitzengummi







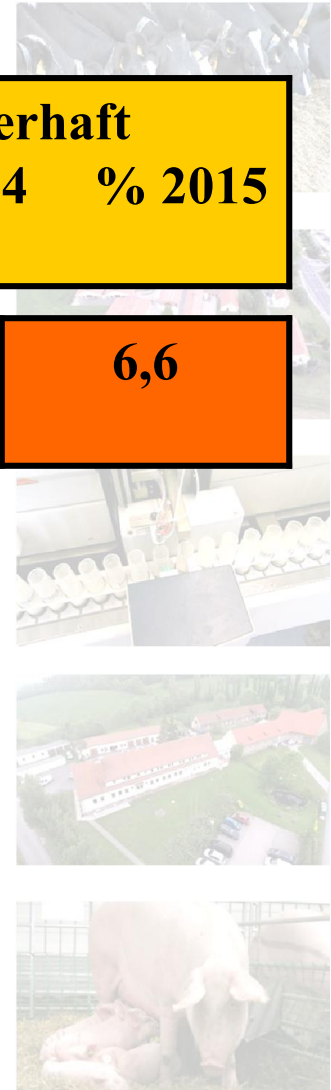
# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015



Technische Mängel in der Baugruppe	Baugruppen in Anlagen geprüft	davon fehlerhaft		
		% 2013	% 2014	% 2015
Nachmelk- und Abnahmetechnik	116	8,0	5,6	6,6

## Stichwörter :

- Parameter
- Melkzeugpositionierung
- Funktionalität





## Einstellung der Abnahmeautomatik

### Ohne Nachmelkautomatik

#### 2 x Melken

Ausmelken steht im Vordergrund  
Abhängig vom Melkverhalten in  
der Herde

Moderne Milchrassen bei entsprechender  
Euterbeschaffenheit > 300ml/ Min.

#### 3x Melken

Maschinenhaftzeiten stehen im  
Vordergrund

Moderne Milchrassen bei entsprechender  
Euterbeschaffenheit > 400ml/ Min

### Mit Nachmelkautomatik

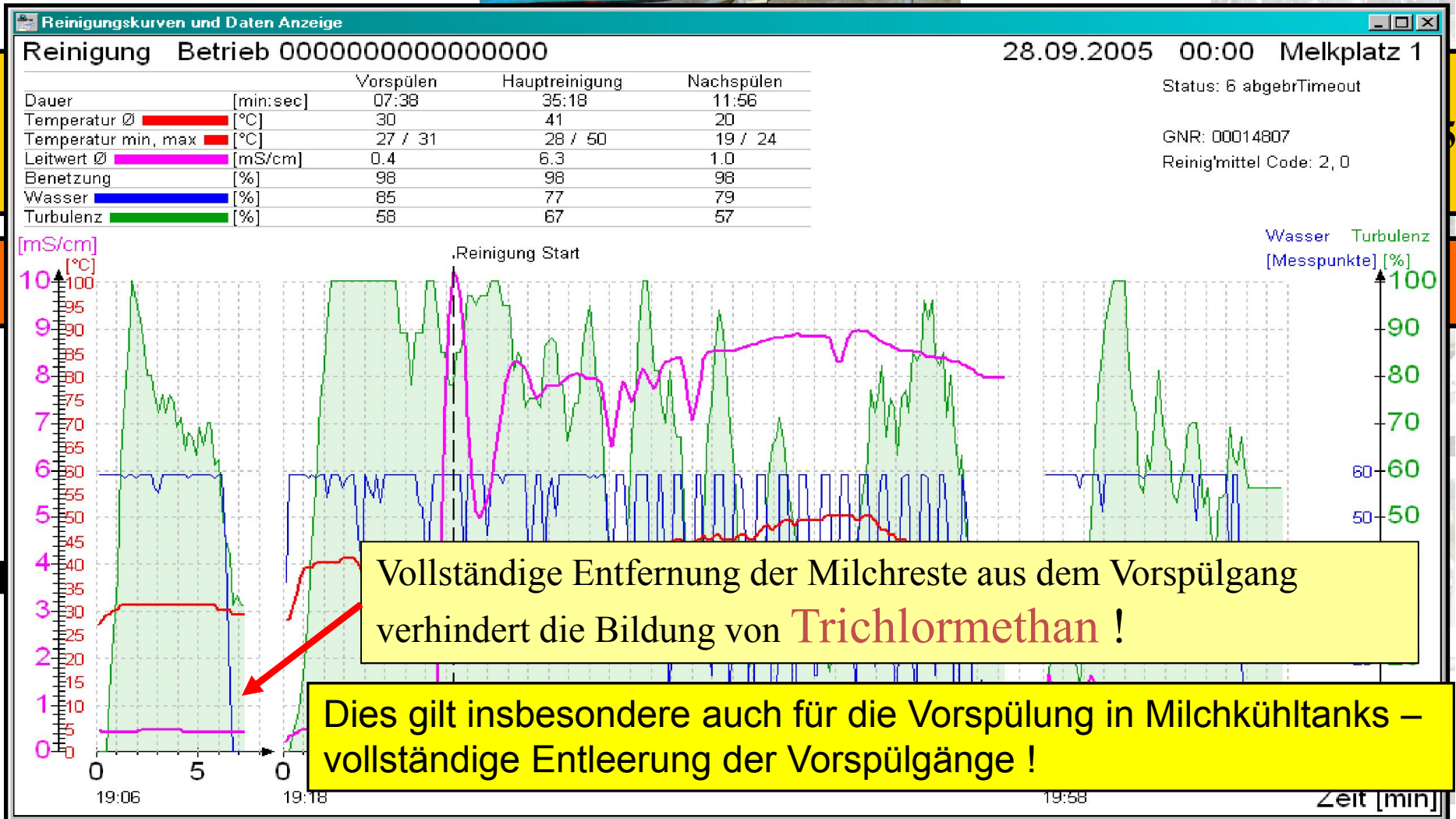
#### 2 x Melken

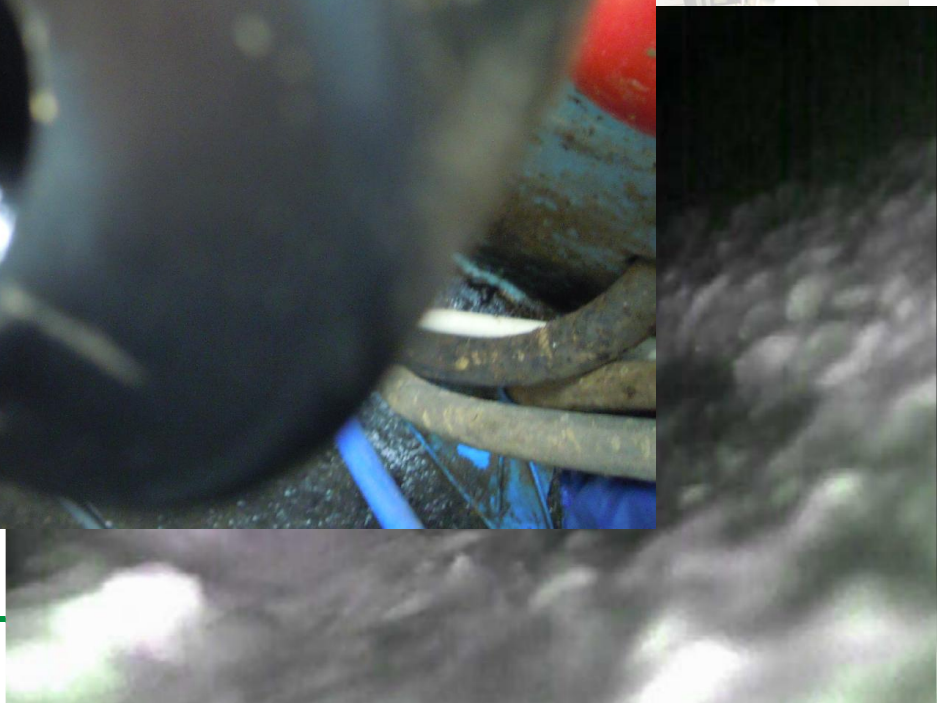
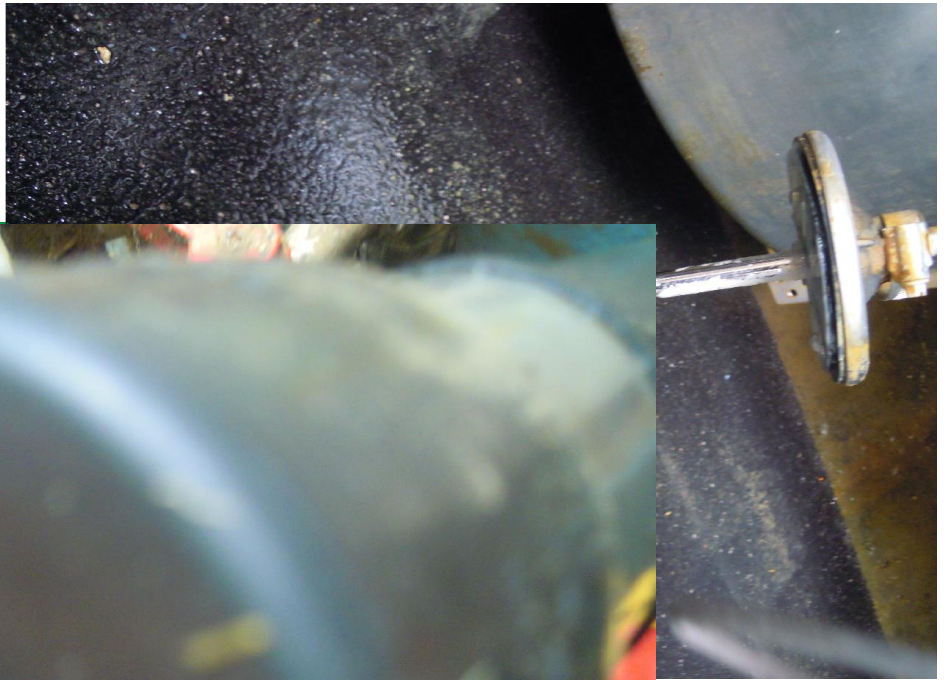
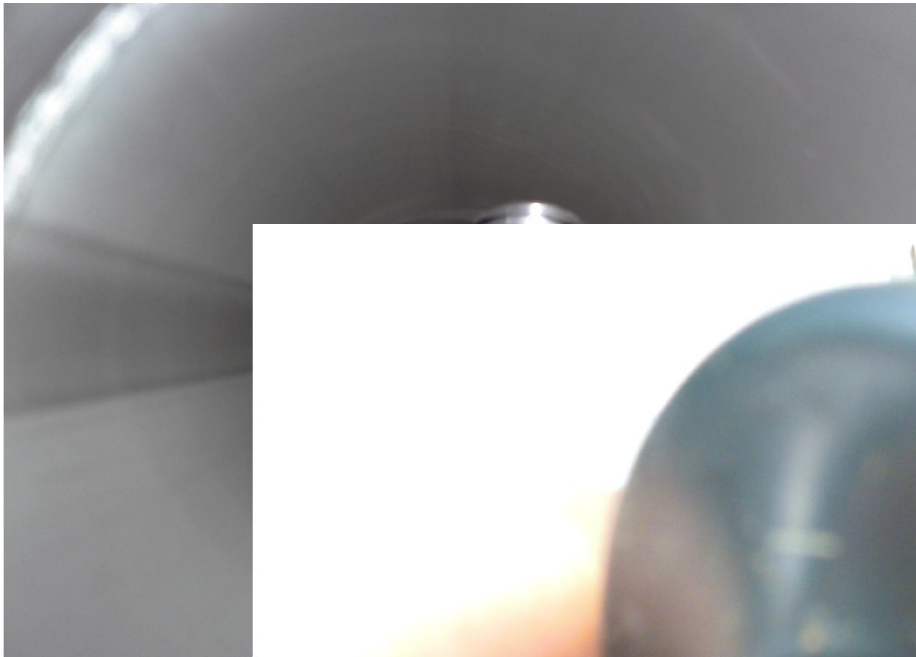
Umschaltzeitpunkt  
800 bis 1200 ml

#### 3x Melken

Umschaltzeitpunkt  
1000 bis 1500 ml

# Ergebnisse der Melkanlagenprüfung 2015







5

H



# Ergebnisse

Technische Mängel  
in der Baugrunderhaltung

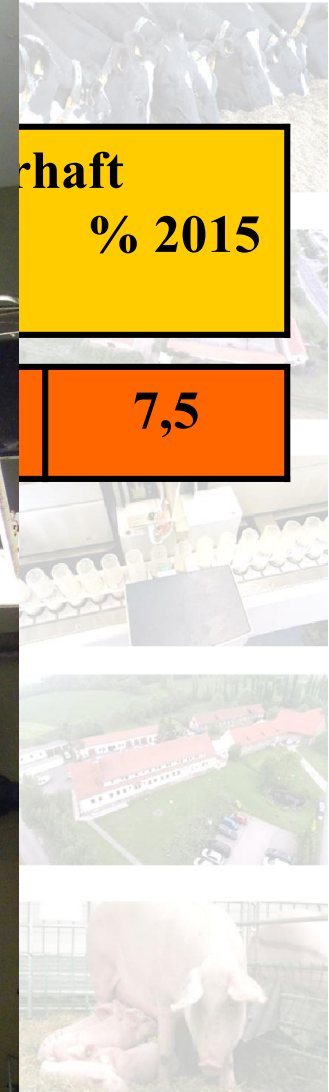
Vakuum

Ursache der Defekte  
sind meistens die  
Pflege und Wartung



Umsatz  
% 2015

7,5



# Ergebnisse

Thüringer Verband für Leistungs-  
und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e.V.  
Abt. Milchqualitätsberatung  
07745 Jena-Göschwitz

## Protokoll zur Kontrolle von Anlagen mit Melkzeugzwischendesinfektion mit PES

Betrieb Agrargenossenschaft

Tag der Überprüfung 04.07.2008

Melkanlage FGM Firma MVA Plätze 2 x 8

Technische Einrichtung der MZZD Back Flush

Bei automatischen Einrichtungen Anzahl der Melkplätze die gleichzeitig spülen 4

### Ergebnis der Funktionskontrolle:

Wassermenge je Melkplatz: ca. Werte

Melkplatz	Wassermenge gesamt in ml	davon in ml Vorspülen	davon in ml Desinfektion	davon in ml Nachspülen
1	1730	1000	330	400
2	1720	1000	320	400
3	1410	1000	310	100
4	1750	1000	350	400
5	1840	1000	340	500
6	1800	1000	350	450
7	1840	1000	340	500
8	1820	1000	340	480
9	1550	1000	150	400
10	1550	1000	150	400
11	1550	1000	150	400
12	1550	1000	150	400
13	1150	500	300	350
14	1200	500	300	400
15	1120	500	300	320
16	1150	500	300	350

Verwendetes Desinfektionsmittel Circo flush 15 PE

Konzentration der Desinfektionslösung 950 ppm PES (Stichproben von mehreren MP)

Einwirkzeit der Desinfektionslösung vor der Nachspülung ca.35 Sekunden

Druckhöhe am Manometer bei automatischen Einrichtungen wie Backflush, (mehrfach prüfen)

Vorspülen: 6,5 - 6,0 Desinfektionsphase: 6,5 - 6,0 Nachspülen: 6,0 - 5,5 bar.

Technische  
in der Ba

Melkzeugzwis

darunter I

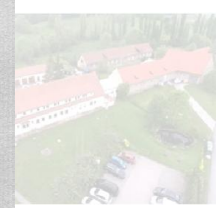
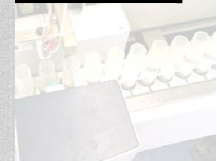
Hauptpro  
Kosten Tu



% 2015

18,5

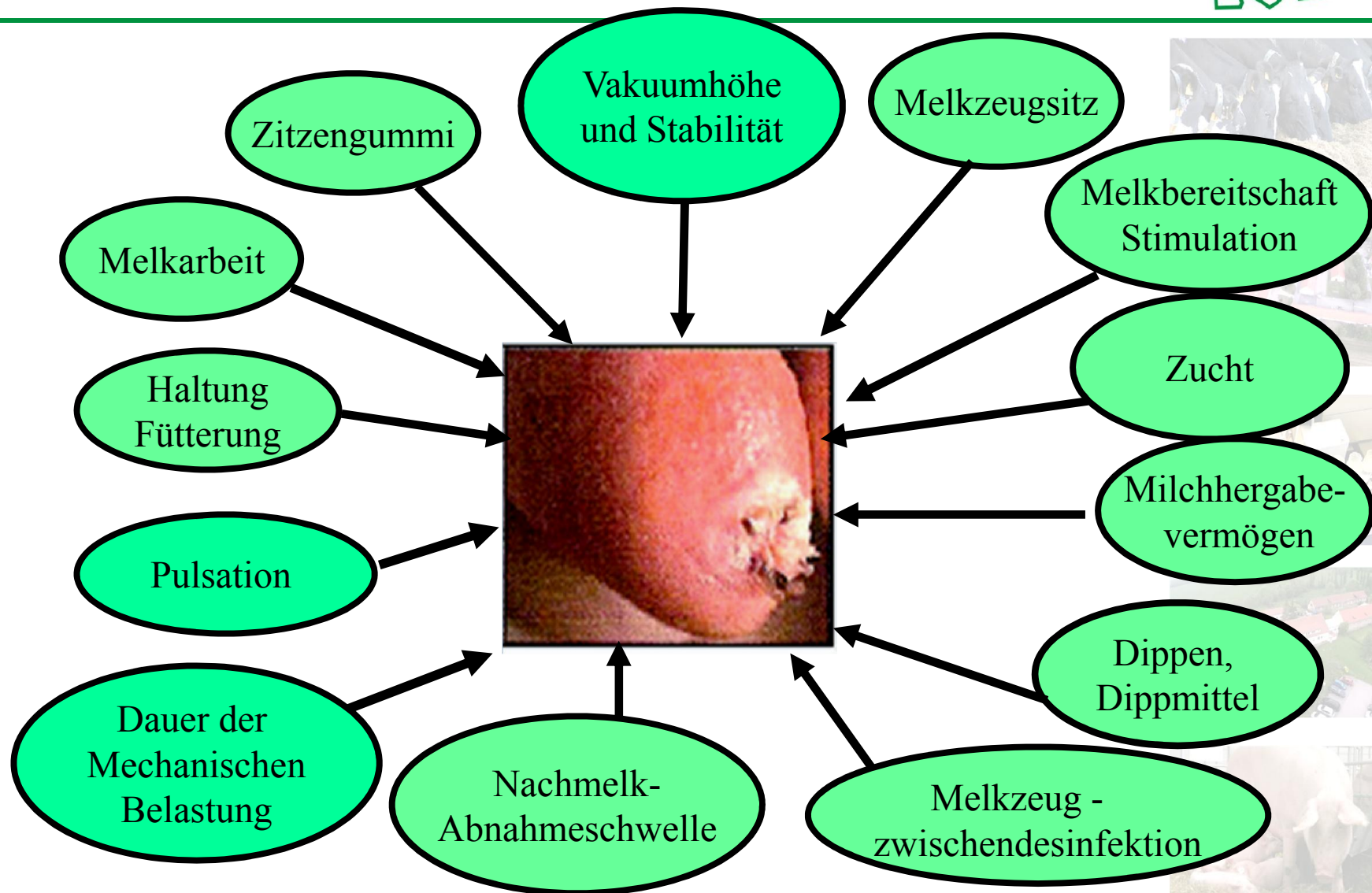
35,7



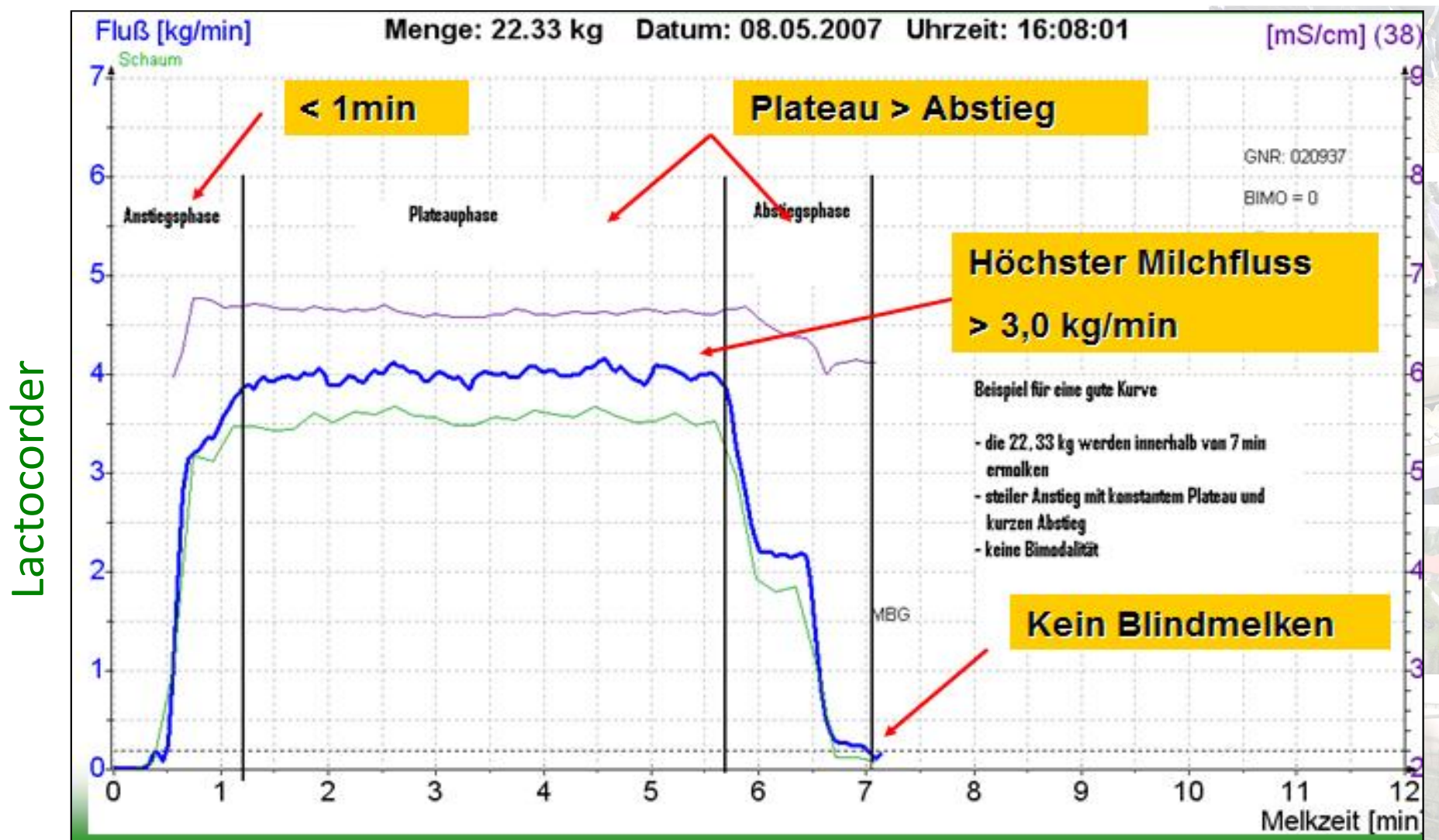
# Einflüsse der Melkanlage auf die Eutergesundheit



Einflussfaktoren Zitzenkondition

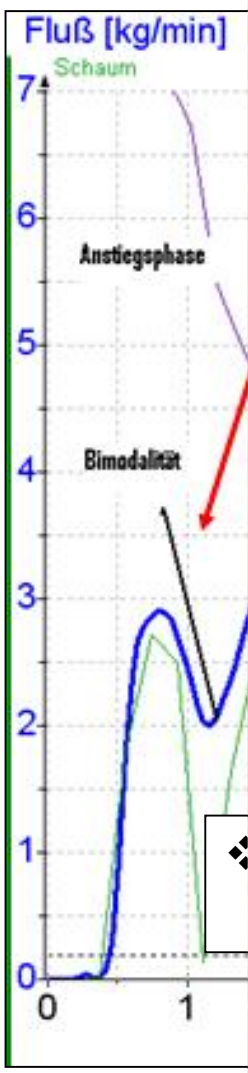


# Einflüsse der Melkanlage auf die Eutergesundheit





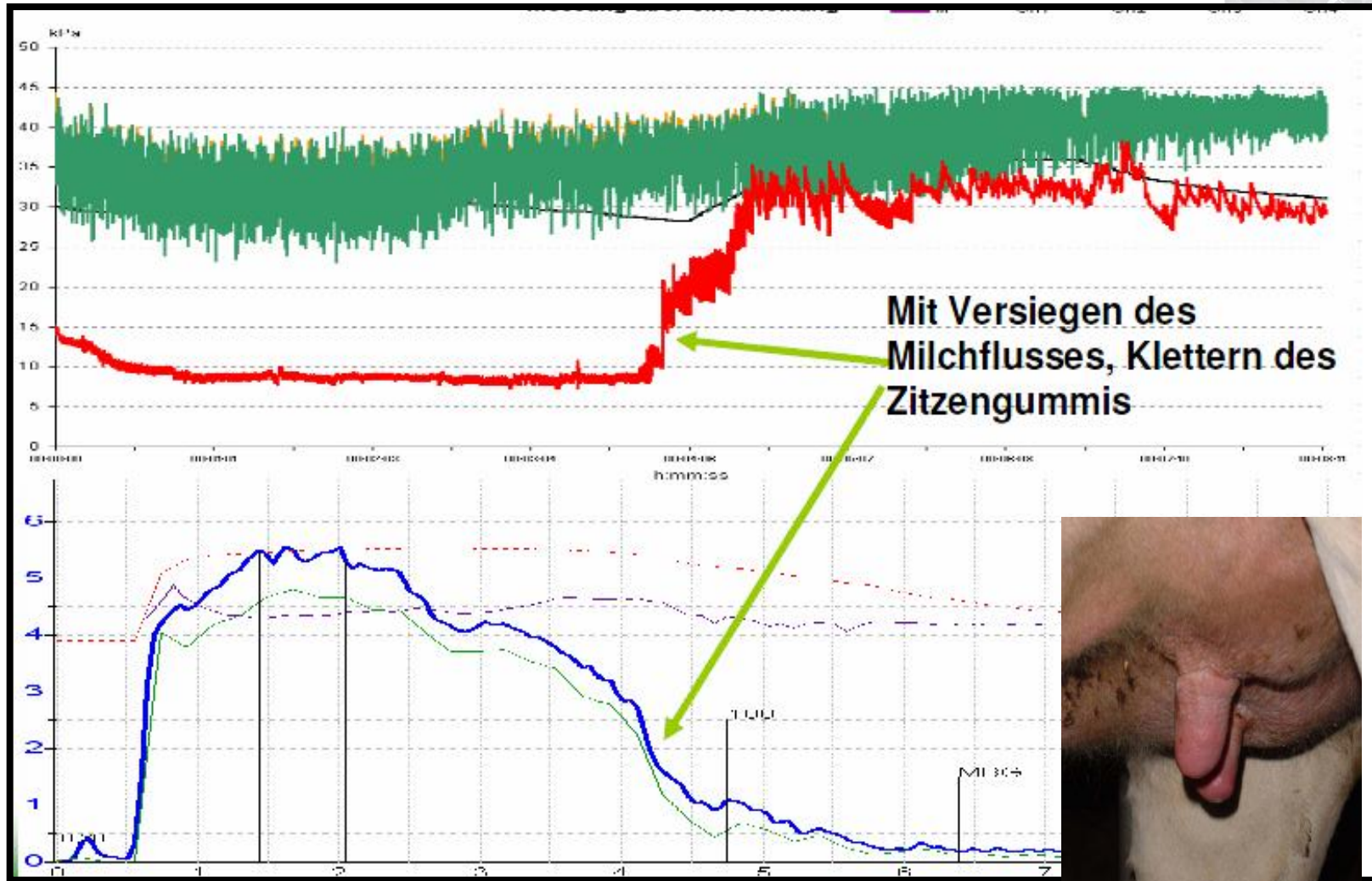
# Einflüsse



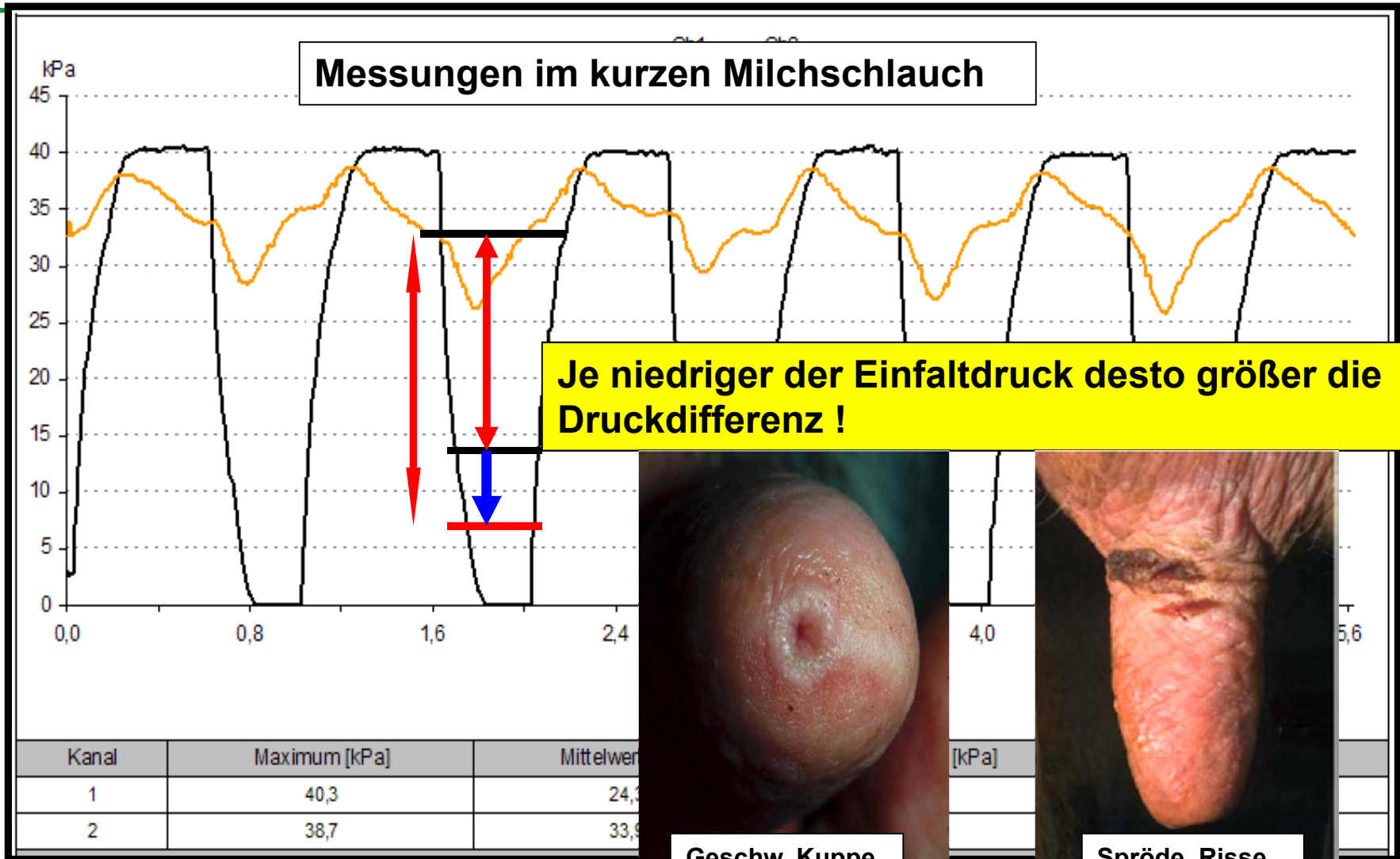
# Einflüsse der Melkanlage auf die Eutergesundheit



Vakuummessungen



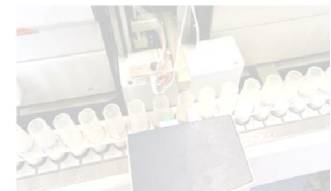
# „Drucksummenanalyse“



Quelle: W. Spörer LKV SA



- Wer kennt die Einstellungen der Melkanlage?
- Wann wurden diese zuletzt verändert?
- Wer hat sich bereits einmal gedanklich mit den Vakuumverhältnissen an den Zitzen befasst?
- Wie ist die Melkroutine darauf eingestellt?
- Wer kennt die Bedürfnisse seiner Milchviehherde?
- Wann wurden diese zuletzt bewertet?



# Zusammenfassung



- ❖ Die **funktionierende Melkanlage** bleibt wichtigste Voraussetzung für den gewebeschonenden Milchentzug



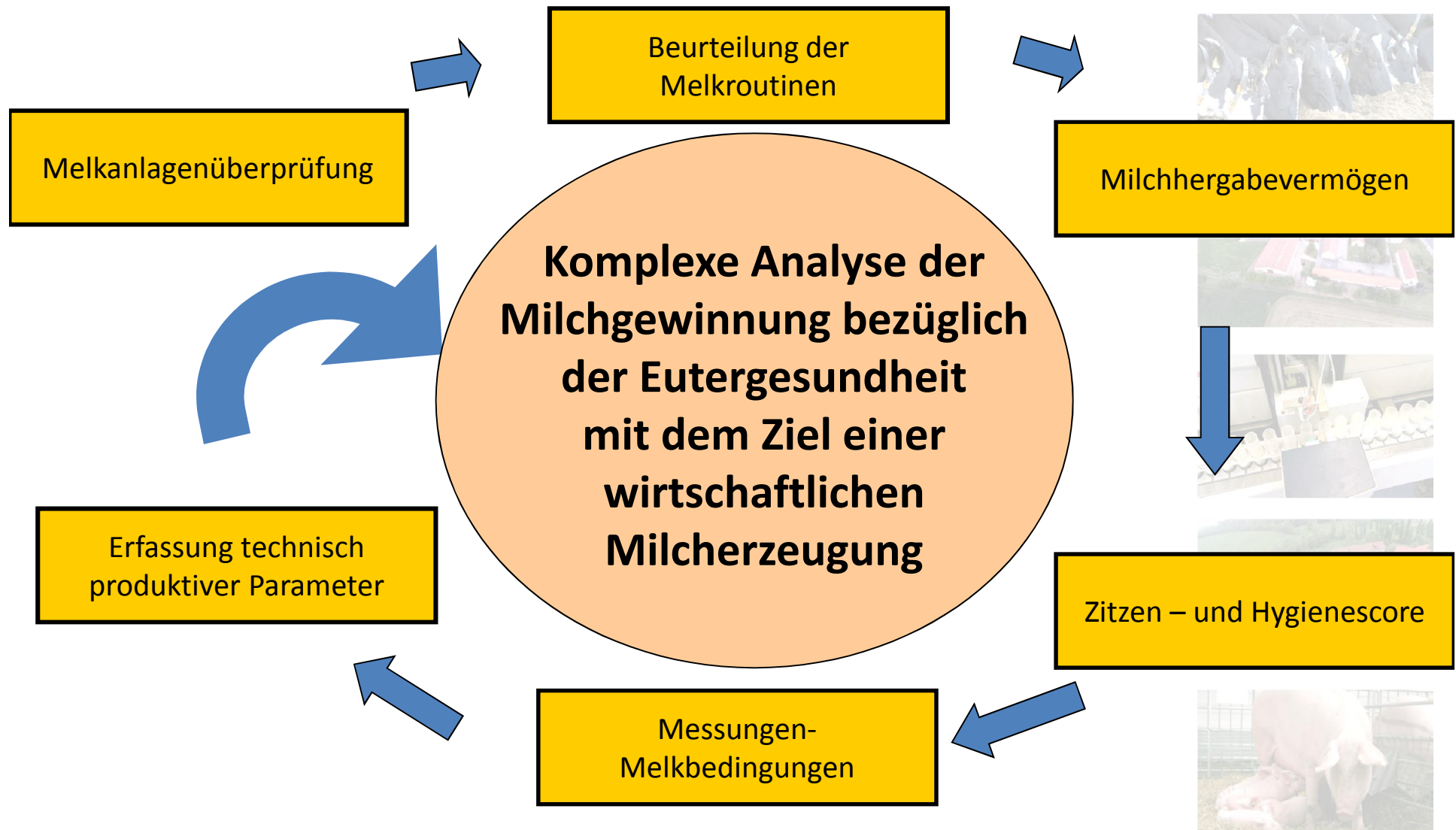
**Die Bewertung einer Melkanlage als möglicher Stressor kann nur bei Einbezug von Melkroutine und der Beurteilung von Euter und Zitzenstatus zielführend sein.**

**Wer macht das vor Ort?**

Melkanlagen bedürftigere Analysen zur Wirkung der Milchgewinnung (Melkarbeit+ Melktechnik + Milchergabevermögen) auf die Eutergesundheit an.



# Zusammenfassung Beratungsangebote des TVL



---

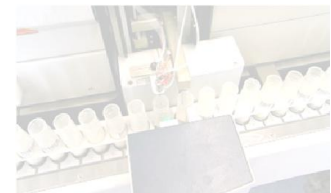
Melkfehler erhöhen die Gefahr von Eutererkrankungen

## Schwachpunkte beim Melken

- Vakuumschwankungen beim Melken
- Unterschiedliche Pulsationsverhältnisse an einzelnen Melkplätzen
- Milchabflussstörungen
- Abwehrreaktionen der Tiere
- Lange Maschinenhaftzeiten (Einstellungsfehler)
- Melkhygienefehler

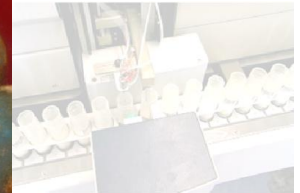
## Neue Melkanlagen melken besser...!

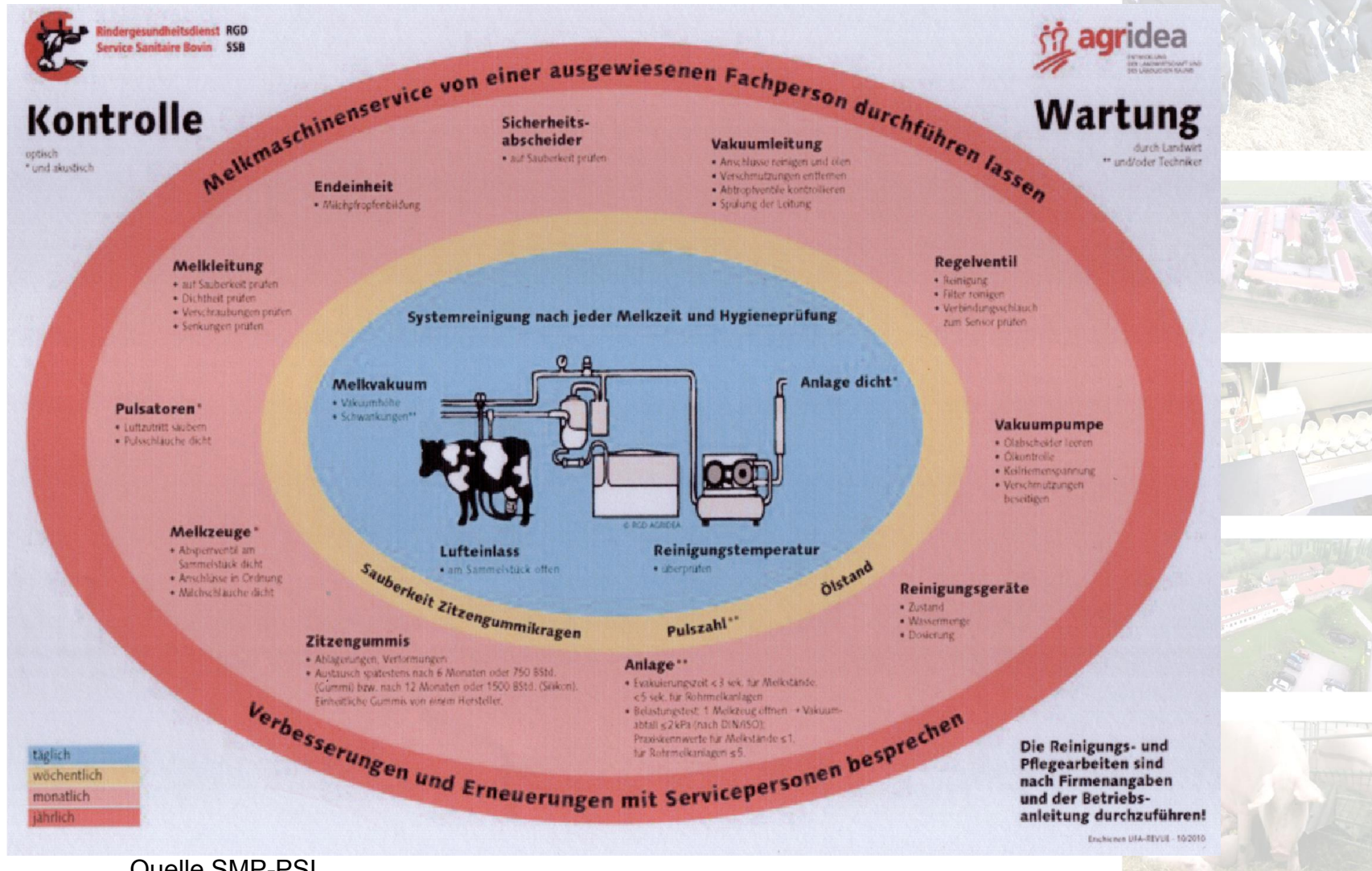
- ..., wenn nicht Konstruktions- und Installationsfehler die Vorteile der Neuentwicklungen zunichte machen. (Nosal 1998)
- ..., wenn die technologische Einbindung des Melkens in den Gesamtprozess der Milchgewinnung standortbezogen gelingt.
- ..., wenn die Melkparameter auf die Herdenbelange angepasst und gute hygienische Bedingungen beim Melken herrschen.





# Das ist immer aktuell





Quelle SMP-PSL

# Checkliste für Melkanlagen



## Täglich:

- Vakuumhöhe kontrollieren, am besten durch den Einsatz von zwei Manometern
- Lufteinlass am Sammelstück kontrollieren
- Absperrung des Vakuums zum Melkzeug kontrollieren
- Undichte Gummiteile an Schläuchen und Zitzengummis sofort entfernen
- Automatische Reinigung aller milchführenden Teile überprüfen (auch Permfilter, falls vorhanden)
- neue Milchfilter einsetzen und entsprechend der Melkdauer austauschen

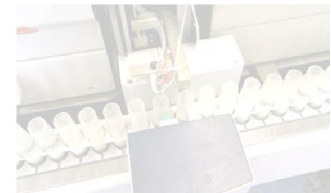


# Checkliste für Melkanlagen



## Wöchentlich:

- Sichtkontrolle aller Gummiteile auf Risse und Sauberkeit, besonders im Sitzgummikopfbereich
- Vergleich der zwei Manometer
- Ölstand der Vakuumpumpe kontrollieren
- Verbrauch des Reinigungsmittels überwachen



# Checkliste für Melkanlagen



## Monatlich:

- Regelventil: reinigen (auch Innen), Kontrolle Vakuumhöhe
- Pulsatoren: äußerlich reinigen; bei mechanischen auch die Filter ersetzen und je nach Bauart ölen
- Frischluftfilter reinigen
- Vakuumpumpe: Spannung und Zustand der Keilriemen sowie auch Ölablass auf Durchgängigkeit prüfen
- Entwässerung/Zustand Vakuumtank
- Melkzeuge: Zustand von Sitzengummis und Gummiteilen, Lufteinlass und Anschlüsse
- Vakuumleitung: Verschmutzungen; Rückstandskontrolle, Milchmengenmessgeräte: Kontrolle Ablagerungen

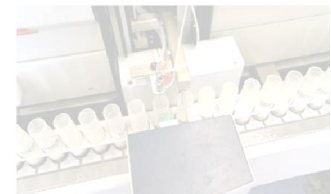


# Checkliste für Melkanlagen



## Halbjährlich:

- Vakuumleitung auf Verschmutzung und Undichtigkeit kontrollieren, Gefällekontrolle
- Milchleitung auf Verschmutzung kontrollieren
- Milchabscheider kontrollieren, inklusive Rückschlagklappe
- Entwässerung der Leitungen kontrollieren
- Spülautomat/ Luftinjektor(en) kontrollieren; Verbrauch Spülmittel, Reinigungstemperatur
- Kontrolle Tankreinigung und Kühlung: Verbrauch Spülmittel, Reinigungs- und Lagertemperatur, Auslitern des Hauptspülganges, Ablagerungen



# Checkliste für Melkanlagen

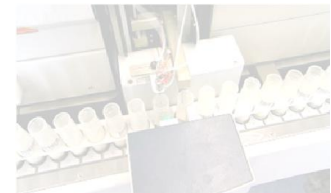


## Jährlich:

- Grundreinigung der Anlage
- Melkanlagenüberprüfung nach DIN ISO 6690 und 5707

Wer führt eine **komplette** Prüfung durch/ lässt eine komplette Prüfung durchführen?

- Wechsel der kurzen Pulsschläuche (...)

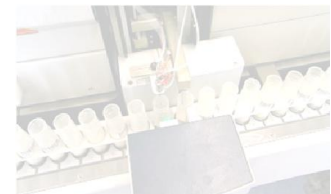


# Checkliste für Melkanlagen



## Spätestens alle 2 Jahre:

- Austausch der gesamten milchführenden Gummiteile





# Danke für die Aufmerksamkeit



*Sowie besinnliche und friedvolle  
Weihnachtsfeiertage und einen  
guten  
Rutsch ins Neue Jahr.  
**UND ALLES OHNE STRESS UND  
PROBLEME***

**ICH MACH DAS SCHON**

