

Branchenstandard

Installation und Service von Melkanlagen

 <p>SLV/ASMA SCHWEIZERISCHER LANDMASCHINEN-VERBAND ASSOCIATION SUISSE DE LA MACHINE AGRICOLE</p>	
 <p>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</p> <p>Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF Agroscope</p>	 <p>Vereinigung der Schweizerischen Milchindustrie Association de l'Industrie Laitière Suisse</p> <p>BRANCHENORGANISATION MILCH BO MILCH - IP LAIT - IP LATTE</p>
 <p>FROMARTE Die Schweizer Käsespezialisten / Artisans suisses du fromage</p>	<p><i>Milchproduzentenberater</i></p>

November 2021

1. Einleitung

Die unterzeichnenden Organisationen haben mit Bezug auf Art. 21 der Verordnung über die Hygiene bei der Milchproduktion vom 23. November 2005 (SR 916.351.021.1, Anhang 1) einen Branchenstandard für die Installation und den Service von Melkanlagen erarbeitet und festgelegt, in der Erkenntnis,

- dass Mängel bei der Installation der Melkanlagen
- und Fehler in der Anwendung, Wartung und Reinigung derselben die Milchqualität beeinträchtigen und die Entstehung von Euterkrankheiten begünstigen können.

2. Anforderungen

2.1 Fachpersonal¹

Wer Melkanlagen installiert und Servicearbeiten ausführt, hat sich mittels Fähigkeitsausweis auszuweisen. Die Anforderungen zum Erhalt des Fähigkeitsausweises sind in den "Voraussetzungen zur Erlangung des Fähigkeitsausweises für Melkmaschinenkontrolleure" festgelegt (Anhang 2).

2.2 Messgeräte

Die Messgeräte für die Installation und den Service von Melkanlagen haben die "Anforderungen an Messgeräte" zu erfüllen (Anhang 3).

2.3 Installation von Melkanlagen

Die Melkanlagen sind gemäss der Richtlinie "Installation von Melkanlagen" zu installieren (Anhang 4). Diese Richtlinien gelten auch für automatische Melkanlagen.

2.4 Service von Melkanlagen

Der Service bei Melkanlagen ist gemäss der Richtlinie "Durchführung der Kontrolle von Melkanlagen" durchzuführen (Anhang 5). Auch bei automatischen Melkanlagen müssen einmal pro Jahr die Kontrollen gemäss den Richtlinien "Durchführung der Kontrolle von automatischen Melkanlagen" (Anhang 6) durchgeführt und auf dem Serviceblatt (Anhang 7) dokumentiert werden.

¹Im gesamten Dokument inklusive der Anhänge wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit zumeist die männliche Form von Berufs- und Tätigkeitsbezeichnungen verwendet. Diese bezieht sich jedoch auf Personen aller Geschlechter (m/w/d).

3. Revisionen

Für Revisionen des Branchenstandards und der Richtlinien setzen die Fachgruppe D des SLV, Agroscope, VMI und Fromarte bei Bedarf eine Arbeitsgruppe unter Beizug der Milchproduzentenberater ein.

4. Gültigkeit und Dauer

Der Branchenstandard ersetzt den Branchenstandard vom 1. März 2006 und tritt am 30. November 2021 in Kraft. Er ist auf unbestimmte Dauer abgeschlossen und ist kündbar auf Ende eines Jahres mit einer Kündigungsfrist von 6 Monaten.

Mit dem Inkrafttreten werden sämtliche früheren Weisungen und Richtlinien aufgehoben.

Der SLV und Agroscope klären die Fragen der Aus- und Weiterbildung der Melkmaschinenkontrolleure sowie der Prüfung der Messgeräte vertraglich.

Nachfolgende Anhänge bilden integrierende Bestandteile dieses Branchenstandards:

- Anhang 1: Verordnung des EDI über die Hygiene bei der Milchproduktion SR 916.351.021.1
- Anhang 2: Voraussetzungen zur Erlangung des Fähigkeitsausweises für Melkmaschinenkontrolleure
- Anhang 3: Anforderungen an Messgeräte und Prüfstellen
- Anhang 4: Richtlinien über die Installation von Melkanlagen
- Anhang 5: Richtlinien für die Durchführung der Kontrolle von Melkanlagen
- Anhang 6: Richtlinien für die Durchführung der Kontrolle von automatischen Melkanlagen
- Anhang 7: Serviceblatt für Kontrolle und Service von Melkanlagen
 - A) Rohrmelkanlagen inklusive automatische Melkanlagen
 - B) Eimermelkanlagen (gültig solange nicht in Anhang 7A integriert)

5. Unterschriften

Die Unterzeichnenden haben den Branchenstandard gemeinsam erarbeitet, beschlossen und in Kraft gesetzt. Die Unterzeichnenden verpflichten sich zudem, den Branchenstandard bei ihren Mitgliedern zu kommunizieren.

Organisation
 <p>SCHWEIZERISCHER LANDMASCHINEN-VERBAND ASSOCIATION SUISSE DE LA MACHINE AGRICOLE</p>
 <p>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</p> <p>Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF Agroscope</p>
 <p>Vereinigung der Schweizerischen Milchindustrie Association de l'Industrie Laitière Suisse</p> <p>BRANCHENORGANISATION MILCH BO MILCH - IP LAIT - IP LATTE</p>
 <p>Die Schweizer Käsespezialisten/Artisans suisses du fromage</p>
Milchproduzentenberater

Folgende Firmen haben sich dazu verpflichtet, diesen Branchenstandard einzuhalten und seine Umsetzung zu fördern:

Firma
Arnold Bertschy AG, SAC, Guschelmuth
Aubry Matériel SA, Boumatic, Eclépens
DeLaval AG, Sursee
GEA Suisse AG, Kirchberg
Hofstetter Melktechnik GmbH, Boumatic, Beinwil
Lemmer Fullwood AG, Gunzwil
Melotte AG, Bussnang
Moser Stalleinrichtungen AG, Boumatic, Amriswil
Nyfarm AG, Eriswil
Qualimatic Sàrl, Boumatic, Chavornay
Rindlisbacher AG, Milkline, Obergerlafingen
Schmid + Mägert AG, OMC Strangko, Reichenbach
Schmid Melk- und Stalltechnik GmbH, Boumatic, Baar
Sutter Landtechnik GmbH, Milkline, Andwil
System Happel Suisse GmbH, Lyssach

Anhang 1

zum Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen", November 2021

Verordnung des EDI über die Hygiene bei der Milchproduktion (VHyMP) SR 916.351.021.1

Die Verordnung in aktueller Fassung ist abrufbar unter:

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20051436/index.html>

Anhang 2

zum Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen", November 2021

Voraussetzungen zur Erlangung des Fähigkeitsausweises für Melkmaschinenkontrolleure

Der Fähigkeitsausweis für die Durchführung der technischen Kontrolle von Melkanlagen gemäss Branchenstandard wird ausgestellt, wenn der Kandidat die Eignungsprüfung bestanden hat und über einen vollständigen Satz geprüfter Messgeräte verfügt.

Eignungsprüfung

Prüfer: Agroscope

Ort: Nach Vereinbarung

Dauer: Ca. 1,5 Stunden

Inhalt: **Praktischer Teil**

Durchführung der Kontrolle nach den Richtlinien für die Durchführung der Kontrolle von Melkanlagen und automatischen Melkanlagen (Anhänge 5 und 6 des Branchenstandards).

Theoretischer Teil

Beantwortung von Fragen im Zusammenhang mit der Tätigkeit von Melkmaschinenkontrolleuren:

- Aufbau der Melkanlage, Funktion der einzelnen Teile
- Installation, Dimensionierung von Melkanlagen
- Reinigung (Verfahren, Funktion, Kriterien)
- Milchkühlung, Wärmerückgewinnung (Funktion, Verfahren)
- Qualitätsmerkmale (Keimbelastung, Zellgehalt, Hemmstoffe, Gefrierpunkt)
- Sicherung der Milchqualität
- Physiologische Grundlagen der Milcherzeugung
- Melkarbeit (Arbeitsfolge, Zweck, Auswirkungen)
- Streuströme (Normen und Empfehlungen ESTI)

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Absolvierung der Eignungsprüfung sind:

1. Kenntnisse der Bedienung sämtlicher Messgeräte
2. Kenntnisse der Richtlinien für die Durchführung der Kontrolle von Melkanlagen
3. Kenntnisse der firmenspezifischen Sollwerte
4. Praktische Erfahrung in der Durchführung der technischen Kontrolle von Melkanlagen
5. Kenntnisse über die Funktion und den Aufbau der Melkanlagen sowie deren funktionelle Einzelteile
6. Kenntnisse über biologische Aspekte der Milcherzeugung und die Sicherstellung einer hohen Milchqualität

Anmerkung zu Punkt 4: Melkmaschinenkontrolleure, die noch nicht im Besitz eines Fähigkeitsausweises sind, dürfen technische Kontrollen von Melkanlagen nur unter Aufsicht einer ausgewiesenen Fachperson durchführen.

Fähigkeitsausweis

Nach bestandener Eignungsprüfung bestellt die Anmeldefirma den Fähigkeitsausweis beim Sekretariat des SLV. Agroscope stellt über das Prüfungsergebnis eine Bestätigung aus.

Die Fähigkeitsausweise bedürfen der jährlichen Erneuerung. Hierfür werden die Teilnahme an den vorgeschriebenen Weiterbildungskursen von Agroscope und SLV sowie an den firmeninternen Weiterbildungskursen und die jährliche Prüfung der Messgeräte vorausgesetzt. Jede Firma führt bezüglich der firmeninternen Weiterbildungen eine Liste von berechtigten Melkmaschinenkontrolleuren und gibt sie an den SLV weiter. Allfällige Mutationen müssen dem SLV gemeldet werden. Der SLV prüft und aktualisiert jährlich die Liste der Fachpersonen, die die Voraussetzungen zur Durchführung der Melkmaschinenkontrolle erfüllen und publiziert die aktuelle Liste der Melkmaschinenkontrolleure unter www.slv-asma.ch.

Anhang 3

zum Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen", November 2021

Anforderungen an Messgeräte und Prüfstellen

A) Anforderungen an Messgeräte

Die für die Kontrolle verwendeten Messgeräte müssen mindestens einmal pro Jahr einer Kontrolle bei einer von den Trägern des Branchenstandards anerkannten Kontrollstelle unterzogen werden.

Agroscope und der Schweizerische Landmaschinen-Verband SLV definieren die Anforderungen für die Anerkennung der Prüfstellen.

Der Schweizerische Landmaschinen-Verband SLV veröffentlicht die Liste der anerkannten Prüfstellen.

Die Messfehler der zu prüfenden Messgeräte müssen unter der Toleranzgrenze der Messwerte liegen (siehe Angaben in Anhang 5 des Branchenstandards).

Auf jedem geprüften Messgerät muss ein Kleber der Prüfstelle mit Angabe des Prüfdatums angebracht sein.

Ferner ist jedes Gerät sofort nachprüfen zu lassen, wenn der Verdacht auf eine Beschädigung besteht.

Die Firmen sind dafür verantwortlich, dass die in ihrem Auftrag tätigen Kontrolleure mit den nötigen Messgeräten ausgerüstet sind. Sie organisieren auch die jährliche Kontrolle der Geräte.

B) Anforderungen an Prüfstellen

Die Träger des Branchenstandards können als Prüfstelle ein Unternehmen bezeichnen, welches über die für die Durchführung der jährlichen Kontrolle der Messgeräte notwendige technische Ausrüstung und kompetentes Personal verfügt.

1. Ausrüstung

Die Prüfstelle verfügt über einen Prüfstand für die Kontrolle der Messgeräte.

Für die Geräte der Prüfstelle ist eine Ausrüstung entsprechend der Beschreibung des Gerätelieferanten anzuwenden. In dieser Beschreibung sind die spezifischen Daten der Prüfgeräte aufgeführt.

2. Personal

Das Personal muss die Prüfanlage bedienen sowie eine mögliche Fehlfunktion der Prüfanlage erkennen können. Bei festgestellten Fehlern der Prüfgeräte muss das Personal die Prüfgeräte-Hersteller mit der Behebung der Fehler beauftragen.

Die mit der Kontrolle der Messgeräte beauftragten Mitarbeiter der Prüfstelle sind namentlich bekannt und durch belegte firmeninterne bzw. externe Grund- und Weiterbildung fachlich ausgewiesen. Sie können die Überprüfung der Funktion, die jährliche Kontrolle und Ausweisung der Genauigkeit der Prüfgeräte selbständig durchführen. Die Prüfstelle ist verantwortlich für die Fachkompetenz, Weiterbildung und Ausrüstung des beauftragten Personals sowie für die korrekte Ausführung der Arbeiten.

3. Dokumentation

Die Prüfstelle ist verantwortlich für eine jederzeit zugängliche und aktualisierte Dokumentation mit folgendem Inhalt:

- Namensliste des kompetenten Personals.
- Protokolle über die Durchführung der jährlichen Kontrollen der Prüfstellen.

Zudem muss die Prüfstelle dem geprüften Messgerät eine Kopie des Prüfprotokolls beilegen. Die Protokolle der geprüften Messgeräte der letzten fünf Jahre sind aufzubewahren.

4. Beurteilung der Prüfgeräte

Der Messfehler der Prüfgeräte bei den Prüfstellen darf höchstens die Hälfte der Toleranz der zu prüfenden Geräte betragen.

Ergeben die durch die Prüfgeräte-Hersteller erfolgten Messungen grössere Abweichungen, muss das Gerät repariert oder ersetzt werden.

5. Verpflichtung

Die Prüfstelle ist verpflichtet, die Messgeräte aller vom Schweizerischen Landmaschinen-Verband SLV anerkannten Melkmaschinenkontrolleure zu prüfen.

6. Kontrolle der Prüfstellen

Die Messgeräte der Prüfstellen sind jährlich durch die Messgeräte-Lieferanten zu prüfen und ggf. zu kalibrieren.

Die Prüfstellen werden jährlich durch Agroscope kontrolliert, ob die beschriebenen „Anforderungen an die Prüfstelle“ erfüllt sind.

Anhang 4

zum Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen", November 2021

Richtlinien über die Installation von Melkanlagen

1. Gegenstand

Der Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen" schreibt vor, dass die Melkanlagen nach den Richtlinien des Branchenstandards zu installieren sind. Diese Richtlinien stützen sich auf die ISO-Normen 5707 (Melkanlagen: Konstruktion und Leistung) und 3918 (Melkanlagen: Begriffe) und die Agroscope-Empfehlungen für das Messen und Beurteilen der Mechanik in der Zirkulations-Reinigung von Rohrmelkanlagen in Anbindeställen und Melkständen. Die zugrundeliegenden ISO-Normen gelten uneingeschränkt, ebenso wie ihre deutschsprachigen Versionen (DIN-ISO 5707, DIN-ISO 3918).

Diese Richtlinien gelten für alle Arten von Melkanlagen (geringfügige Ausnahmen können für einzelne Arten von Melkanlagen konstruktionsbedingt bestehen). Nach ISO-Norm 3918 sind Melkanlagen definiert als "vollständige Einrichtungen zur Melkung, üblicherweise bestehend aus Vakuumsystem, Pulssystem, Milchsysteem, einer oder mehreren Melkeinheiten und weiteren Bauteilen". Dies schliesst Eimermelkanlagen, Kannenmelkanlagen, Rohrmelkanlagen, Messbehältermelkanlagen und automatische Melkanlagen (Definitionen siehe Anhang 1 dieser Richtlinien) ein.

Für automatische Melkanlagen gilt zusätzlich Anhang 6 des Branchenstandards.

Diese Richtlinien geben die Minimalanforderungen vor. Den Firmen ist es freigestellt, höhere bzw. strengere Anforderungen für ihren Gebrauch aufzustellen.

2. Zielsetzung

Einwandfrei installierte und funktionierende Melkanlagen sind eine der Voraussetzungen für fachgerechtes und tierfreundliches Melken.

Die Richtlinien sollen helfen, vermeidbare Installationsmängel zu verhindern und damit einen Beitrag zur Qualitätssicherung bei der Milchproduktion zu leisten.

3. Werkstoffe (ISO 5707)

- Dürfen die Milch nicht negativ beeinflussen.
- Alle mit Vakuum beaufschlagten Bauteile müssen einem Vakuum von 90 kPa ohne bleibende Verformung standhalten.

Alle Werkstoffe, die mit Milch oder Reinigungslösungen in Berührung kommen, müssen den höchsten auftretenden Temperaturen standhalten und sowohl gegenüber Milchfett als auch gegenüber Reinigungs- und Desinfektionslösungen beständig sein.

4. Vakuumsystem

4.1. Luftleitung (Vakuumleitung)

Für die Luftleitung sind Werkstoffe zu verwenden, die den Anforderungen unter Punkt 3 entsprechen. Im Übrigen gelten folgende Anforderungen:

- Leitungen fest montiert und nicht durchhängend.
- Leitungssystem möglichst kurz und selbst entwässernd (automatische Entwässerung).
- Luftleitungen müssen für die Reinigung mit Spülhähnen, abnehmbaren Stopfen oder Kappen ausgerüstet sein. Für Ringleitungen wird empfohlen, ein Absperrventil mit beidseitigen Spülhähnen einzubauen.
- Gefälle auf dem ganzen Leitungssystem mindestens 0,5 %.
- Keine Verengungen im Leitungssystem vom Leitungsende Richtung Vakuumpumpe hergesehen.
- Richtungsänderungen nur mit Bögen (Mindestradius der Mittellinie 45 mm), nicht mit Winkeln.
- Reibehähne müssen Endanschläge aufweisen.
- Die Luftleitung muss mit Messpunkten (Anschlusspunkten) für das Luftdurchflussmessgerät und für die Vakuummessung (siehe Abb. 1 und 2, Anhang 3) ausgerüstet sein.
- Der Innendurchmesser muss mindestens den Tabellen 1 und 2, Anhang 4, entsprechen.

4.2. Vakuumpumpen

Die Vakuumpumpe muss allen betriebsbedingten Anforderungen (Melken und Reinigen) der Melkanlage und anderer Einrichtungen, die entweder ständig oder nur teilweise während des Melkens arbeiten und einen Luftbedarf verursachen, genügen.

Zusätzlich zu den betriebsbedingten Anforderungen soll die Vakuumpumpe über einen ausreichenden Luftdurchfluss verfügen, so dass ein Vakuumabfall an oder in der Nähe des Milchabscheiders 2 kPa während des normalen Melkens, einschliesslich Ansetzen und Abnehmen des Melkzeuges, nicht übersteigt.

Die beim Betriebsvakuum gemessene minimale Vakuumpumpenleistung ist der Tabelle 3 im Anhang 4 zu entnehmen. Der Luftverbrauch für die Reinigung ist inbegriffen.

Um den Anforderungen von Höhenlagen über 300 m zu genügen, muss eine Vakuumpumpe mit erhöhtem Luftdurchfluss eingebaut werden. Da sich die Firmenangaben für die Vakuumpumpen in der Regel auf die Leistung auf Meereshöhe beziehen, muss bei der Bestimmung der minimal erforderlichen Leistung zusätzlich die Höhenlage des Betriebes mit einbezogen werden.

4.3. Regeleinheit (Regelventil)

Die Regeleinheit muss fest und entsprechend den Vorgaben des Herstellers montiert werden. Bei Rohrmelkanlagen muss der Steueranschluss der Regeleinheit zwischen Vakuumtank und Milchabscheider oder im Milchabscheider liegen.

4.4. Vakuummeter (Messeinheit in kPa, Genauigkeitsklasse min. 1.6)

Das Vakuummeter muss entsprechend den Angaben des Herstellers zwischen Regeleinheit und der ersten Melkeinheit der Anlage und an einer während des Melkens gut ablesbaren Stelle montiert werden.

Ein Vakuummeter sollte von der Stelle aus abgelesen werden können, an der die Anlage in Gang gesetzt wird. Gegebenenfalls sind mehrere Vakuummeter erforderlich.

5. Anforderungen an das milchführende Leitungssystem und die Spülleitungen

5.1 Allgemein

- Lebensmitteltauglichkeit der Werkstoffe, welche direkt oder indirekt (Spülleitung) mit Milch in Berührung kommen.
- Einfache Reinigungsmöglichkeit aller milchberührten Teile mit dem installierten Reinigungssystem.
- Einfache Entwässerungsmöglichkeit aller Teile des Melksystems.
- Gute Zugänglichkeit der wartungs- und kontrollbedürftigen Anlagenteile.
- Bei Rohrmelkanlagen muss die Spülleitung nach dem Melkzeug den gleichen Rohrdurchmesser wie die Melkleitung aufweisen.
- Es muss eine einfache Möglichkeit für die Trennung der Melk- und Spülleitung von der Vakuumversorgung vorhanden sein.

5.2 Verlegung der Melkleitung

Die Melkleitung liefert das Melkvakuum und dient gleichzeitig dem Milchtransport.

Installationsmängel können sowohl das Melken als auch die Milchqualität beeinträchtigen. Die Installation ist deshalb fachgerecht zu planen und sorgfältig auszuführen.

- Leitung möglichst kurz, stauungsfreie Einmündung der Leitungsenden in den Milchabscheider.
- Verlegung unter Putz ist unzulässig.
- Leitungen fest montiert und nicht durchhängend.
- Leitungen nur aus nicht rostendem Stahl oder hitzebeständigem Glas.
- Wanddicke nicht rostender Stahl mindestens 1 mm, Rohrenden entgratet, maximale Rauheit $R_a = 2,5 \mu\text{m}$. Die Kontrolle der Innenseite der Melkleitung muss möglich sein.
- Wanddicke hitzebeständiges Glas mindestens 2 mm. Die Rohrenden müssen plangeschnitten werden.

- Milchleitungen dürfen weder Erweiterungen noch Verjüngungen aufweisen, die den Milchfluss oder die Entwässerung behindern können.
- Kontinuierliches, gleichmässiges Leitungsgefälle in Richtung Milchabscheider von mindestens 0,5 % (wenn möglich 1 %).
- Im Anbindestall muss die Melkleitung als Ringleitung verlegt sein, die einen geschlossenen Kreislauf mit zwei Anschlüssen ohne Querschnittverengung am Milchabscheider bildet.
- Bei hoch verlegten Melkleitungen darf sich die Mittellinie nicht höher als 2 m über dem Standplatz der Kühe befinden.
- Einrichtungen, die das Vakuum behindern oder reduzieren können (zum Beispiel Filter), dürfen nicht verwendet werden.

5.3 Innendurchmesser Melkleitung

Der Innendurchmesser der Melkleitung muss so bemessen sein, dass der Vakuumabfall zwischen Milchabscheider und jeder anderen Stelle der Melkleitung nicht mehr als 2 kPa beträgt, wenn alle Einheiten bei dem vorgesehenen Durchfluss für Milch und Luft arbeiten.

Die Richtwerte für den Mindestdurchmesser können den Tabellen 4, 5 und 6 in Anhang 4 entnommen werden, sofern das Gefälle, der Milchfluss, das Ansetzintervall sowie der kurzzeitige Lufteintritt den angegebenen Werten entsprechen. Wird beim Anhängen unsorgfältig gearbeitet, werden Sammelstücke ohne automatische Absperrventile verwendet, oder ist der mittlere Spitzen-Milchfluss höher oder das Ansetzintervall kürzer oder das Gefälle grösser, so ist die Leitungsdimension nach ISO 5707 zu berechnen.

5.4 Lufteinlass in Melkleitung beim Melken

- Nur über Melkeinheiten und zusätzlich, wenn für die Funktion eines Milchmengenmessgerätes erforderlich.
- Maximale Leitungsleckage:
 - Rohrmelkanlage im Anbindestall 10 l/min plus zusätzlich 1 l/min pro Milchhahn.
 - Rohrmelkanlage im Melkstand 10 l/min plus zusätzlich 2 l/min pro Melkzeug.

5.5 Melkanschlüsse (Milchhähne)

- Anschlussbohrung in der oberen Hälfte der Melkleitung.
- Bohrung mindestens 14 mm.

5.6 Rohrverbindungen

- Gummiteile nie direkt mit Gummiteilen verbinden.
- Die Rohrverbindung muss fest und dicht sein.
- Schraub-, -manchetten- und Clampkupplungen verwenden oder verschweissen. Die Schweissnaht darf eine maximale Rauheit von $Ra = 16 \mu\text{m}$ aufweisen.

5.7 Schwenkbrücken

- Schwenkbrücke im Gefälle der Melkleitung montieren.
- Alle Rohrleitungsteile müssen den gleichen Innendurchmesser wie die Melkleitung aufweisen.

5.8 Filtration

Mit Filterstrumpf in Druckleitung.

5.9 Messbehälter

- Feste Montage.
- Nutzvolumen mindestens 23 l, transparent.
- Anschlüsse so, dass Milch nicht in Vakuumsystem gelangen kann.
- Minimaler Innendurchmesser des Auslasses 18 mm und des Einlasses (Anschluss-Stutzen langer Milchschauch) 14 mm.

5.10 Überlaufsicherung (Sicherheitsabscheider)

- Bei Rohrmelkanlagen muss eine Überlaufsicherung (Sicherheitsabscheider) als Verbindung zwischen dem Milchabscheider und dem Vakuumsystem vorhanden sein.
- Verunreinigungen müssen durch Verwendung von durchsichtigen Flächen erkannt werden können.
- Muss mit einer durch Flüssigkeitsniveau wirkende Vakuumabspernung und einer Einrichtung zur Entwässerung ausgerüstet sein.
- Volumen mindestens 3 Liter.
- Möglichst nahe am Milchabscheider.

5.11 Milchabscheider

- Nutzvolumen mindestens 18 Liter.
- Einlauf so, dass übermässige Schaumbildung vermieden wird.
- Innenseite auf Sauberkeit hin überprüfbar.

5.12 Milchscheulenspumpe

- Durch die Milchmenge im Milchabscheider gesteuert.
- Vollständige Entleerungsmöglichkeit.

6. Reinigung

6.1 Voraussetzungen

Die Überprüfung des Reinigungs- und Desinfektionssystems muss entsprechend den Spezifikationen des Lieferanten möglich sein. Bei jedem durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsverfahren wird erwartet, dass

- mit Milch in Berührung gekommene Oberflächen sichtbar frei von Rückständen und Ablagerungen sind;
- Oberflächen frei von unerwünschten Rückständen von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sind;
- die Anzahl von lebensfähigen Bakterien auf ein annehmbares Mass reduziert wird;
- die Luftleitungen mit Spülhähnen, abnehmbaren Stopfen oder Kappen ausgerüstet sind; Ringleitungen müssen mit einem Ventil oder anderen Einrichtungen ausgerüstet sein, um die Fliessrichtung steuern und sicherstellen zu können, dass die Anlage bei der Reinigung vollständig gespült wird;
- vollständige Entleerungsmöglichkeit der gesamten Anlage besteht.

6.2 Reinigungsverfahren

6.2.1 Im Kreislauf

Die installierende Melktechnikfirma teilt dem Milchproduzenten markenspezifisch und der Melkanlage entsprechend schriftlich mit:

- Wassermenge für Vor-, Haupt- und Nachspülen.
- Die Dosierung des Reinigungs- und Desinfektionsmittels.
- Mindesttemperaturen der Lösungen beim Reinigungs- und Desinfektionsvorgang entsprechend den Angaben des Reinigungsmittelherstellers. Wenn keine Angaben des Herstellers vorliegen, dann muss die Temperatur der Lösung am Anfang des Hauptspülens 80°C betragen.

Während des Hauptspülens muss die Temperatur der Reinigungslösung in allen Melkanlagen eine Temperatur von 60°C im Rücklauf einmalig überschreiten und mindestens 50 °C am Ende des Hauptspülens betragen. Für Anlagen, mit denen Milch zur Herstellung von Rohmilchkäse gewonnen wird, muss die Temperatur der Reinigungslösung im Rücklauf während mindestens 3 Minuten des Hauptspülens 60°C überschreiten. Für diese Anlagen wird zusätzlich empfohlen, dass die Temperatur der Reinigungslösung bis zum Ende des Hauptspülens mindestens 60 °C beträgt.

Die erforderliche Reinigungsmechanik wird mit Wasserpfropfen erreicht. Zur Reinigung von Rohrleitungen mit Wasserpfropfen ist eine Geschwindigkeit von 7 bis 10 m/s anzustreben.

Die Zirkulation soll mind. 8 Min. dauern, und es sollen sich mind. 2 Pfpfen/Min. mit einer Länge von 1.5 – 3 m bilden.

6.2.2 Kochendwasser-Säurereinigung (BWAC)

Der Lieferant stellt markenspezifisch und der Melkanlage entsprechend ein:

- die Wassermenge,
- die Dosierung der Säurelösung (es ist nur Sulfaminsäure zugelassen),
- die Einwirkungszeit der Säurelösung von drei Minuten,
- die Wassertemperatur während der letzten drei Minuten auf 76 °C.

Die Dosierung der Säurelösung soll während der ersten 2 Min. erfolgen.

Ein erhöhter Luftdurchfluss der Vakuumpumpe ist markenspezifisch zu berücksichtigen.

Nach entsprechender Evaluierung durch Agroscope und SLV können auch weitere Reinigungsverfahren zugelassen werden.

7. Weitere Voraussetzungen

Es wird vorausgesetzt, dass sämtliche funktionellen Teile der Melkanlage nach der ISO-Norm 5707 konstruiert und installiert werden.

Im Kopfbereich der Tiere und des Melkers soll der Lärm die Werte von 70 dB(A) und die Vibrationen am Gerüst des Melkstandes die Werte von 0,3 m/s² nicht übersteigen. Diese Werte können nur erreicht werden bei geeigneter baulicher Infrastruktur.

8. Einführung und Anleitungen

Die installierende Melktechnikfirma hat den Milchproduzenten gründlich in die Bedienung und Wartung der Melkanlage einzuführen. Sie hat zudem eine schriftliche Anleitung für den Betrieb, die Reinigung, die Entkeimung, die Entwässerung und die Wartung der Anlage an den Milchproduzenten abzugeben.

Bei der Inbetriebnahme der Melkanlage muss die installierende Melktechnikfirma kontrollieren, ob die Anlage einwandfrei funktioniert. Dafür sind die nach Branchenstandard vorgeschriebenen Prüfungen vorzunehmen und auf dem offiziellen Serviceblatt (Anhang 7 des Branchenstandards) zu dokumentieren und dem Abnahmeprotokoll anzuhängen. Im Kaufvertrag hat der Verkäufer dem Milchproduzenten zu bestätigen, dass die zu installierende Melkanlage die ISO-Norm 5707 und die Richtlinien über die Installation der Melkanlagen erfüllt.

Der Milchproduzent soll gewährleisten, dass vor der Inbetriebnahme der Melkanlage der Potenzialausgleich durch einen Elektriker nach den Weisungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI) installiert, gemessen und protokolliert wird. Die installierende Melktechnikfirma soll auf diese Notwendigkeit hinweisen.

Anhang 1

Allgemeine Begriffe (ISO 3918)

1. **Melkanlage:** "Vollständige Einrichtung zur Melkung, üblicherweise bestehend aus Vakuumsystem, Pulssystem, Milchsystem, einer oder mehreren Melkeinheiten und weiteren Bauteilen".
 - a. **Eimermelkanlage:** Melkanlage, in der die Milch von einem oder zwei Melkzeugen in einen tragbaren Melkeimer fließt, der mit dem Vakuumsystem verbunden ist.
 - b. **Kannenmelkanlage:** Anlage ähnlich der Eimermelkanlage, die jedoch mehr als zwei Melkzeuge haben darf und die eine tragbaren Transportkanne oder einen tragbaren Milchbehälter hat, in der/dem die Milch von mehreren Tieren gesammelt und gelagert werden kann.
 - c. **Rohrmelkanlage:** Melkanlage, in der die Milch vom Melkzeug in eine Melkleitung fließt
 - d. **Messbehältermelkanlage:** Melkanlage, in der die Milch vom Melkzeug in einen über die Melkvakuumleitung mit Vakuum versorgten Messbehälter fließt und während der Melkung des jeweiligen Tieres im Messbehälter verbleibt.
 - e. **automatische Melkanlage:** Melkanlage für die bedienungslose Melkung von identifizierten Tieren.
2. **Melkeinheit:** Satz von Bauteilen einer Melkanlage, der zum Melken eines einzelnen Tieres erforderlich ist und der in einer Anlage mehrfach vorhanden sein kann, so dass mehr als ein Tier gleichzeitig gemolken werden kann.
3. **Leitung:** Starre Rohrleitung (zum Beispiel Stahl, Glas oder formbeständiger Kunststoff), die ein fester Bestandteil der Anlage ist.
4. **Schlauch:** Biegsame Leitung (zum Beispiel Gummi oder nicht formstabiler Kunststoff, der auch zum Teil aus einer formstabilen Rohrleitung bestehen kann).
5. **Stromaufwärts:** entgegengesetzt zur Fliessrichtung.
6. **Stromabwärts:** in Fliessrichtung.

Anhang 2

Rohrleitungssystem (ISO 3918)

1. **Luftleitung** (vormals Vakuumleitung): Jede Rohrleitung, die - üblicherweise aber nicht notwendigerweise - ausschliesslich für Luft mit einem Druck unterhalb des atmosphärischen Druckes benutzt wird (zum Beispiel Hauptluftleitung, Pulsatorluftleitung).
2. **Melkvakuumleitung**: Die Leitung liefert das Vakuum für die Melkeinheiten und kann ebenfalls Teil des Reinigungskreislaufes sein.
3. **Melkleitung**: Leitung, die während des Melkens Milch und Luft führt und die doppelte Aufgabe hat, das Melkvakuum zu liefern und die Milch zum Milchabscheider zu leiten.
4. **Milchtransportleitung im Melkstand**: Leitung, in der Milch unter Vakuum vom Messbehälter oder dem langen Milchschauch zum Milchabscheider oder Milchsammelbehälter fliesst.
5. **Milchdruckleitung**: Leitung, in der Milch von einer Milchscheulenpumpe zu einem Sammel- oder Lagerbehälter fliesst.
6. **Überlaufsicherung** (vormals Sicherheitsabscheider): Behälter zwischen Milchsystem und Luftsystem, der den Übertritt von Flüssigkeiten oder anderen Verunreinigungen von dem einen in das andere System begrenzt.
7. **Milchabscheider**: Behälter, der die Milch von einer oder mehreren Melkleitungen oder Milchtransportleitungen aufnimmt und sie an eine Milchscheule, eine Milchscheulenpumpe oder einen Sammelbehälter unter Vakuum weiterleitet.
8. **Milchscheule**: Vorrichtung zum Ausschleusen der Milch aus dem Vakuum in atmosphärischen Druck.
9. **Milchscheulenpumpe**: Pumpe zum Ausschleusen der Milch aus dem Vakuum in atmosphärischen Druck.
10. **Messbehälter**: Skalierter Behälter, der das Gemelk eines Tieres aufnimmt und eine Mengemessung ermöglicht.
11. **Milchmengemessgerät**: Einrichtung zwischen Melkzeug und Melkleitung zum Messen des Gemelkes eines Tieres.

12. **Spüleleitung:** Leitung, die während des Reinigungsprozesses Reinigungs- und Desinfektionslösungen vom Spülbehälter oder Wassererhitzer zu den Zitzenbecher-Spülvorrichtungen, der Melkleitung oder der Melkvakuumleitung führt.

13. **Strang:** Eine Stranglänge ist die Länge zwischen dem letzten Melkhahn und Milchabscheider.

Anhang 3

Einbau von Messstellen

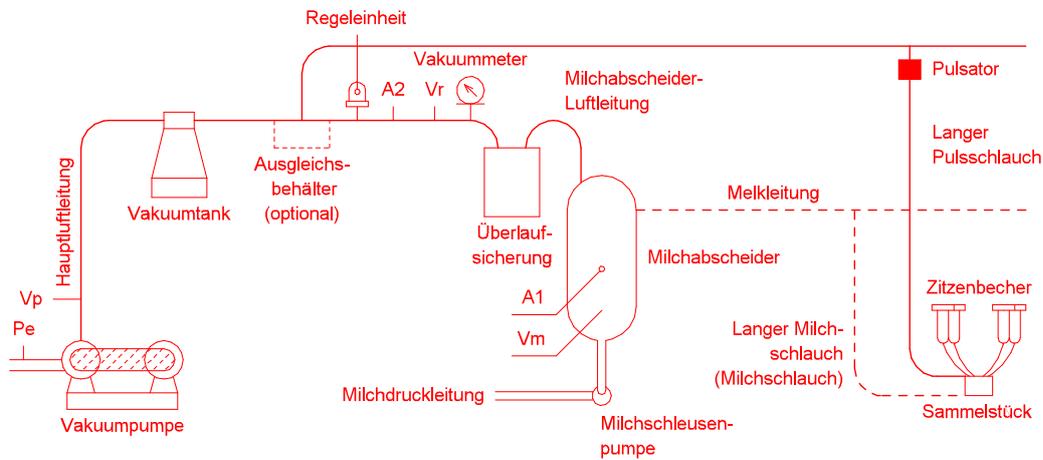
Die in den Abbildungen 1 und 2 schematisch dargestellten Beispiele von Melkanlagen und den zugehörigen Messstellen dienen ausschliesslich der Begriffserläuterung der Messpunkte und Komponenten. Rückschlüsse bezüglich der Gestaltung von Melkanlagen sind weder zulässig noch möglich. Für die Montage von Melkanlagen sind die Montageanleitungen der Herstellerfirmen bindend.

Folgende Messstellen sind vorzusehen:

- Luftdurchfluss-Messstellen:
 - A1: Im oder beim Milchabscheider
 - A2: Auf Hauptluftleitung

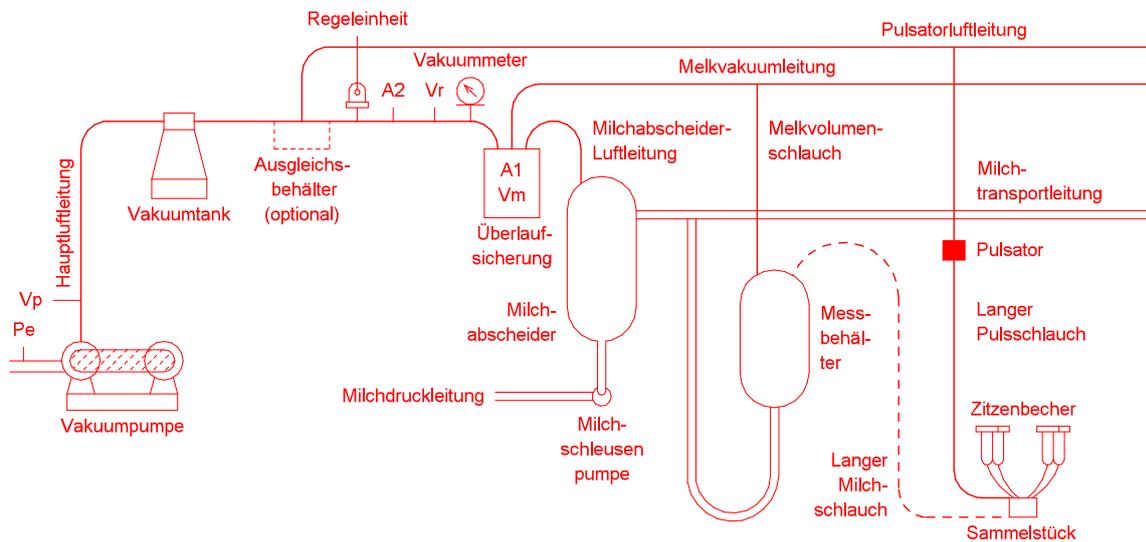
- Messpunkte Vakuumhöhe:
 - Vm: Im oder beim Milchabscheider
 - Vp: Hauptleitung 5 Rohrdurchmesser oberhalb des VP-Anschlusses
 - Vr: Hauptleitung nahe beim Sensor des Regelventils

- Messpunkt Staudruck:
 - Pe: In der Abluftleitung der Vakuumpumpe



- A1, A2 Anschlussstelle für das Luftdurchflussmessgerät
- Vm, Vr, Vp Anschlussstelle für die Vakuummessung
- Pe Anschlussstelle für die Messung des Staudruckes in der Abflutleitung

Abb. 1: Beispiel der Anordnung von Messpunkten für eine Rohrmelkanlage



- A1, A2 Anschlussstelle für das Luftdurchflussmessgerät
- Vm, Vr, Vp Anschlussstelle für die Vakuummessung
- Pe Anschlussstelle für die Messung des Staudruckes in der Abflutleitung

Abb. 2: Beispiel der Anordnung von Messpunkten für eine Messbehältermelkanlage

Anhang 4

Tabelle 1. Mindest-Innendurchmesser (mm) der Hauptluftleitung in Abhängigkeit der Länge und des Luftdurchflusses

L ¹⁾ m	Luftdurchfluss in der Hauptluftleitung (l/min)																				
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2500	3000
10	24	28	31	34	37	39	41	43	45	47	49	51	52	53	54	56	57	59	60	65	70
15	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	51	53	54	56	57	59	60	62	63	68	73
20	26	30	34	37	40	42	45	47	49	51	53	55	56	58	59	61	62	64	65	71	76
25	27	31	35	38	41	44	46	49	51	53	55	57	58	60	61	63	64	66	67	73	78
30	27	32	36	39	42	45	47	50	52	54	56	58	59	61	63	65	66	67	68	75	80
40		33	38	41	44	47	50	52	54	56	58	60	62	64	65	67	69	70	72	78	84
50		35	39	43	46	49	51	54	56	58	60	62	64	66	68	70	71	73	74	81	87

1) Länge der Hauptluftleitung in Meter inklusive sieben Bogen und ein T-Stück.

Tabelle 2. Innendurchmesser (mm) der Pulsator-Luftleitung (im Ring verlegt) in Abhängigkeit der Länge und des Luftdurchflusses

L ¹⁾ m	Luftdurchfluss Pulsator-Luftleitung (l/min)						
	≤ 200	250	300	350	400	450	500
≤40	27	27	27	27	28	30	31
60	27	27	27	29	31	32	32
80	27	27	29	31	32	34	35
100	27	28	30	32	34	35	37
120	27	29	31	33	35	37	38
140	28	30	32	34	36	38	39
160	29	31	33	35	37	39	40
180	29	31	34	36	38	40	41
200	30	32	35	37	39	40	42

1) Gesamte Länge in Meter inklusive sechs Bogen.

Für die Berechnung des Luftdurchflusses können pro Pulsator 25 bis 50 l/min zu Grunde gelegt werden.

Der Luftverbrauch der an der Pulsatorleitung angeschlossenen Abnahmezylinder, Torzylinder usw. ist dazuzuzählen.

Tabelle 3. Minimale, effektiv gemessene Vakuumpumpenleistung inklusive Luftverbrauch für die Reinigung (l/min)

Innen- durch- messer der Melk- leitung mm	Anzahl Melkeinheiten											
	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
48	480*	505*	570	650	730	890	1050	1160	1270	-	-	-
50	520*	545*	570	650	730	890	1050	1160	1270	1380	-	-
60	730	755*	780*	805*	830*	890	1050	1160	1270	1380	1490	1600
66	-	-	920*	945*	970*	1020*	1070*	1160	1270	1380	1490	1600
73	-	-	-	-	1155*	1205*	1255*	1305*	1355*	1405*	1490	1600
98	-	-	-	-	-	-	-	2110*	2160*	2210*	2260*	2310*

- 1) Bei Melkzeugen ohne automatisches Absperrventil sind zu den obigen Leistungen 200 l/min dazuzuzählen.
- 2) Zum berechneten Luftverbrauch für das Melken ist der effektive Verbrauch für Zusatzausrüstungen wie Abnahme- und Torzylinder usw. dazuzuzählen.
- 3) Bei den mit * bezeichneten Werten in der obigen Tabelle wird die minimale Pumpenleistung durch den erhöhten Luftverbrauch für die Reinigung bestimmt.
- 4) Vereinfachte Formel für die Berechnung des Luftverbrauches für das Melken: (n = Anzahl Melkzeuge)
 $n = 2-10: 250 + 80n$
 $n = >10: 1050 + 55(n-10).$

Tabelle 4. Innendurchmesser (mm) der Melk-Ringleitung einer Rohrmelkanlage im Anbindestall in Abhängigkeit der Leitungslänge und der Anzahl Melkeinheiten (Annahme: Leitungsgefälle 0,5 %, Ansetzintervall 50 Sekunden, Milchflussrate 4 l/min)

Leitungslänge pro Strang m	Anzahl Melkeinheiten						
	2	3	4	5	6	7	8
≤ 12	38	38	38	50	50	60	60
≤ 18	38	38	50	50	50	60	60
≤ 28	38	50	50	50	50	60	60
≤ 33	38	50	50	50	60	60	60
≤ 40	38	50	50	60	60	60	60
≤ 50	50	50	60	60	60	60	60
> 50	60	60	60	60	60	60	60

Tabelle 5. Innendurchmesser in mm der Melk-Ringleitung im Melkstand oder im Anbindestall im Verhältnis zur Anzahl Melkeinheiten pro Strang, Gefälle und Ansetzintervall (Annahme: Ansetzintervall 50, 30, 15 Sekunden, Milchflussrate 4 l/min., Lufteinbruch 100 l/min., = 50 l Lufteinbruch pro Strang)

Anz. Melkz. pro Strang	Melkleitungs-Gefälle in %											
	0,5			1,0			1,5			2,0		
	50 s 1)	30 s	15 s	50 s	30 s	15 s	50 s	30 s	15 s	50 s	30 s	15 s
2	44	44	50	38	38	44	38	38	38	38	38	38
3	50	50	50	44	44	44	44	44	44	38	38	38
4	50	60	60	50	50	50	44	44	50	44	44	44
5	60	60	60	50	50	50	50	50	50	50	50	50
6	60	60	67	60	60	60	50	50	50	50	50	50
8	60	67	67	60	60	60	60	60	60	50	50	50
10	73	73	73	60	60	67	60	60	60	60	60	60
12	73	73	98	60	67	67	60	60	60	60	60	60

1) Für Rohrmelkanlagen im Anbindestall entsprechen diese Werte Leitungslängen pro Strang zwischen 33 und 40 m (siehe Tabelle 4).

Tabelle 6. Innendurchmesser in mm der Melk-Stichleitung im Melkstand im Verhältnis zur Anzahl Melkeinheiten pro Strang, Gefälle und Ansetzintervall (Annahme: Ansetzintervall 30, 15 Sekunden, Milchflussrate 4 l/min., Lufteinbruch 100 l/min., = 100 l Lufteinbruch pro Strang)

Anzahl Melkeinheiten pro Strang	Melkleitungsgefälle in %							
	0,5 %		1 %		1,5 %		2,0 %	
	30 s	15 s	30 s	15 s	30 s	15 s	30 s	15 s
2	∅ 50	∅ 60	∅ 50	∅ 50	∅ 44	∅ 44	∅ 44	∅ 44
3	60	60	50	50	50	50	44	44
4	60	67	60	60	50	50	50	50
5	67	67	60	60	50	60	50	50
6	73	73	60	60	50	60	50	60
8	73	73	67	67	60	60	60	60
10	73	98	67	73	60	67	60	60
12	98	98	73	73	60	67	60	67

Anhang 5

zum Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen", November 2021

Richtlinien für die Durchführung der Kontrolle von Melkanlagen

Gegenstand

Die Verordnung des EDI über die Hygiene bei der Milchproduktion vom 23. November 2005 schreibt in Art. 21 vor, dass die Kontroll- und Servicearbeiten bei Melkanlagen mindestens einmal pro Jahr (bei Sömmerungsbetrieben einmal in zwei Jahren) von einer Fachperson gemäss international anerkannter Normen durchzuführen sind.

Der Milchproduzent hat sich über die Erfüllung der Kontrollpflicht schriftlich auszuweisen. Als Ausweis gilt das vollständige und gemäss den Richtlinien ausgefüllte Serviceblatt (Anhang 7 des Branchenstandards), welches drei Jahre aufzubewahren ist.

Diese Richtlinien beschreiben das Vorgehen bei der Durchführung der Kontrollarbeiten und der Messungen, das Ausfüllen des Serviceblatts, die Bewertung der Messergebnisse und die Beurteilung der Installation und ihrer funktionellen Teile. Die Richtlinien basieren auf den ISO-Normen 5707 (Melkanlagen: Konstruktion und Leistung), 6690 (Melkanlagen: Mechanische Prüfungen) und 3918 (Melkanlagen: Begriffe). Diese Normen gelten uneingeschränkt. Die Richtlinien stützen sich des Weiteren auf die Agroscope-Empfehlungen für das Messen und Beurteilen der Mechanik in der Zirkulations-Reinigung von Rohrmelkanlagen (RMA) in Anbindeställen und Melkständen.

Diese Richtlinien gelten für alle Arten von Melkanlagen (geringfügige Ausnahmen können für einzelne Arten von Melkanlagen konstruktionsbedingt bestehen). Nach ISO-Norm 3918 sind Melkanlagen definiert als "vollständige Einrichtungen zur Melkung, üblicherweise bestehend aus Vakuumsystem, Pulssystem, Milchsystem, einer oder mehreren Melkeinheiten und weiteren Bauteilen". Dies schliesst Eimermelkanlagen, Kannenmelkanlagen, Rohrmelkanlagen, Messbehältermelkanlagen und automatische Melkanlagen (Definitionen siehe Anhang 4 des Branchenstandards) ein.

Für automatische Melkanlagen gilt zusätzlich Anhang 6 des Branchenstandards

1. Zielsetzung

Einwandfrei funktionierende Melkanlagen sind die wichtigste Voraussetzung für fachgerechtes und tierfreundliches Melken. Ziel der Kontrolle ist die Feststellung und die Behebung allfälliger

Mängel der Melkanlage. Dadurch kann man negativen Auswirkungen auf die Eutergesundheit und die Milchqualität vorbeugen. Art und Reihenfolge der Kontrollarbeiten ergeben sich aus dem Serviceblatt (siehe Anhang 7 des Branchenstandards). Die Kontrollergebnisse sollen den Zustand der Melkanlage nach dem Service wiedergeben. Mängel sind nach Möglichkeit sofort zu beheben und nicht behobene Fehler zu vermerken.

Die schematisch in Abbildung 1 und 2 dargestellten Beispiele von Melkanlagen dienen ausschliesslich der Begriffserläuterung der Messpunkte und Komponenten. Rückschlüsse bezüglich der Gestaltung von Melkanlagen sind weder zulässig noch möglich. Für die Montage von Melkanlagen sind die Montageanleitungen der Herstellerfirmen bindend.

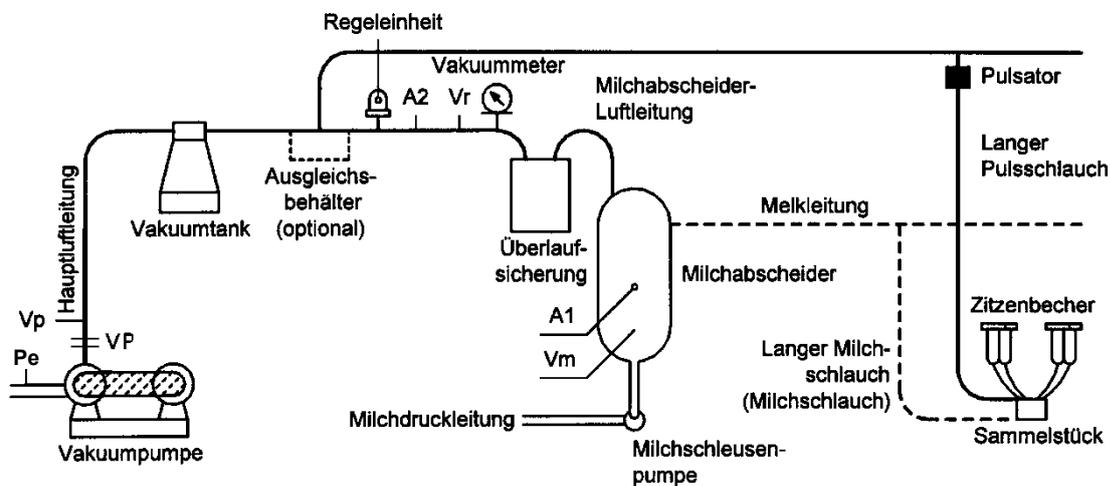


Abb. 1: Schematische Darstellung einer Rohrmelkanlage (Grundversion).

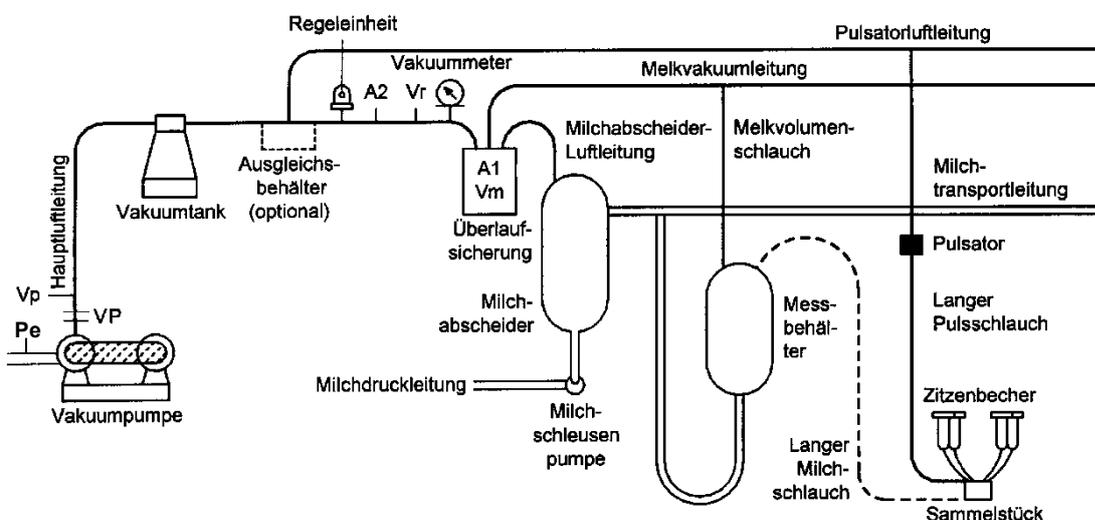


Abb. 2: Schematische Darstellung einer Rohrmelkanlage (mit Messbehälter).

2. Allgemeine Hinweise

- 2.1 Der Zeitpunkt der Kontrolle sollte vom Milchproduzenten so früh wie möglich vereinbart werden, so dass der Melker bei deren Ausführung anwesend sein kann. Um die Kontrolle des Reinigungsautomaten durchführen zu können, soll der Melker am vereinbarten Kontrolltag die Melkanlage nach dem Morgengemelk nur vorspülen, so dass die notwendige Warmwassermenge für die Temperaturmessungen zur Verfügung steht.
- 2.2 Grundsätzlich ist das Fabrikat des Pulsators für die Zuordnung einer Melkanlage zu einem bestimmten Fabrikat massgebend.
- 2.3 Das Serviceblatt besteht aus dem Original und zwei Kopien. Das Original erhält der Kunde. Die erste Kopie ist für die für die Kontrolle verantwortliche Firma bestimmt und die zweite Kopie behält der Melkmaschinenkontrolleur.
- 2.4 Für Fragen im Zusammenhang mit der Kontrolle von Melkanlagen können die Milchproduzentenberater beigezogen werden.
- 2.5 Folgende Wartungsarbeiten müssen im Service für Melkmaschinen enthalten sein:

Eimermelkanlagen

- Reinigung der Vakuum- und Milchanschlüsse
- Kontrolle der Verbindungen
- Reinigung des Regelventils
- Reinigung der Pulsatoren
- Demontage, Kontrolle und Remontage der Gummitteile
- Reinigung, Kontrolle der Montage und der Funktion der Entwässerungsventile
- Reinigung der Vakuumleitung innen
- Kontrolle der Gefälle der Melk-, Luft- und Pulsatorluftleitung
- Servicemessungen gemäss Serviceblatt und Ausfüllen des Serviceblattes
- Kontrolle, dass die gesamte Installation den „Richtlinien über die Installation der Melkanlagen“ (Anhang 4 Branchenstandard) entspricht

Rohrmelkanlagen

- Reinigung der Vakuum- und Milchanschlüsse
- Kontrolle der Verbindungen
- Reinigung des Regelventils
- Demontage, Kontrolle und Remontage der Gummitteile
- Reinigung, Kontrolle der Montage und der Funktion der Entwässerungsventile

- Reinigung der Vakuumleitung innen
- Kontrolle der Gefälle der Melk-, Luft- und Pulsatorluftleitung
- Servicemessungen gemäss Serviceblatt und Ausfüllen des Serviceblattes
- Kontrolle, dass die gesamte Installation den „Richtlinien über die Installation der Melkanlagen“ (Anhang 4 Branchenstandard) entspricht

Automatische Melkanlagen

Herstellerspezifische Serviceintervalle und Servicearbeiten sind zwingend einzuhalten.

- Reinigung der Vakuum- und Milchanschlüsse
- Kontrolle der Verbindungen
- Reinigung der Pulsatoren
- Reinigung, Kontrolle der Montage und der Funktion der Entwässerungsventile
- Kontrolle der Gefälle der Melk-, Luft- und Pulsatorluftleitung
- Servicemessungen gemäss Serviceblatt und Ausfüllen des Serviceblattes
- Kontrolle, dass die gesamte Installation den „Richtlinien über die Installation der Melkanlagen“ (Anhang 4 Branchenstandard) entspricht

Die durchgeführten Wartungsarbeiten müssen im Serviceblatt unter D.10 dokumentiert werden.

- 2.6 Diese Richtlinien gelten auch für die Kontrolle von Neuanlagen. Vor der Inbetriebsetzung der Melkanlage ist dem Milchproduzenten das vollständig ausgefüllte Serviceblatt als Teil des Abnahmeprotokolls auszuhändigen.

3. Anforderungen an Melkanlagen

Für die Konstruktion und Leistung der Melkanlagen sind die ISO-Norm 5707 und deren Umsetzung im vorliegenden Branchenstandard massgebend. Die Melkmaschinenhersteller haben ihren Melkmaschinenkontrolleuren die für die Durchführung der Kontrolle massgebenden Sollwerte schriftlich abzugeben.

4. Anforderungen an Messgeräte

Die für die Kontrolle verwendeten Messgeräte müssen mindestens einmal pro Jahr bei einer vom Schweizerischen Landmaschinenverband (SLV) anerkannten Prüfstelle einer Kontrolle unterzogen werden (siehe Anhang 3 des Branchenstandards). Ferner ist jedes Messgerät sofort

nachprüfen zu lassen, wenn ein Verdacht auf eine Beschädigung vorliegt. Die Melktechnikfirmen sind dafür verantwortlich, dass die in ihrem Auftrag tätigen Kontrolleure mit den notwendigen Messgeräten ausgerüstet sind.

Als Messgeräte sind nach ISO 6690 zulässig: ein kalibriertes Vakuummeter der Genauigkeitsklasse 1.0 und ein kalibriertes Durchflussmessgerät, das innerhalb eines Vakuumbereiches von 30 kPa bis 60 kPa und bei atmosphärischen Drücken von 80 kPa bis 105 kPa mit einem maximalen Fehler von 5 % des gemessenen Wertes und einer Wiederholpräzision von 1 % des gemessenen Wertes oder 1 l/min atmosphärische Luft, je nachdem, welcher Wert höher ist, messen kann. Das für die Kontrolle der Pulsatoren verwendete Messinstrument, einschließlich der Verbindungsschläuche, muss mit einem Fehler von weniger als ± 1 Pulszyklus/min bei der Messung der Pulszahl und mit einem Fehler von weniger als ± 1 Prozentpunkt bei der Messung der Pulsphasen und der Saugphase messen. Die Messgeräte für atmosphärischen Druck und Staudruck an der Vakuumpumpe müssen in der Lage sein, mit einem Fehler von weniger als ± 1 kPa zu messen.

5. Das Serviceblatt

Das Serviceblatt (Anhang 7 des Branchenstandards) bezieht sich auf den Prüfbericht für die Prüfung von Melkanlagen nach der ISO-Norm 6690. Die Bezeichnungen und die Nummerierung sind entsprechend übernommen worden.

Die Resultate sind in nachstehender Reihenfolge in das Serviceblatt einzutragen:

1. **Sollwerte (Grenzwerte):** Vor Beginn der Messungen.
2. **Zustand vor dem Service:** Messung der Pulsatoren (diese Messung ist fakultativ).
3. **Zustand nach dem Service:** Alle Beurteilungen und Werte eintragen und ungenügende durch Ankreuzen deutlich markieren. Bei geeigneten Messprotokollen (wie Pulsatorenmessstreifen, ISO-Messprotokolle etc.) müssen nur die ungenügenden Werte auf das Serviceblatt übertragen werden. Die zusätzlichen Messprotokolle sind jedoch dem Milchproduzenten zusammen mit dem Serviceblatt auszuhändigen. Das Serviceblatt muss vom Kontrolleur und dem Milchproduzenten unterschrieben werden.

6. Messungen und Bewertung der Resultate

Vor Beginn der eigentlichen Messungen ist die Vakuumpumpe mindestens 15 Minuten und die Pulsatoren mindestens 3 Minuten in Betrieb zu setzen.

D.1 Regelkennlinie

Es wird empfohlen, die Prüfung der Regelkennlinie vor der Messung des Betriebsvakuums der Regeleinheit (D.2.8) durchzuführen.

D.1.1 bis D.1.16 Ansetz- und Abfallprüfung

Messung: Messung der Vakuumhöhe im Milchsystem (Milchabscheider), alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0.

Durchführung: Ob ein automatisches Absperrventil vorhanden ist oder nicht, sowie ob es sich um ein Viertelgemelk-System handelt, definiert die anzuwendende Prüfmethode. Die Prüfungen sind wie folgt durchzuführen:

Melkzeuge mit automatischem Absperrventil:

- Ansetzprüfung: Öffnung eines Melkbeckers mit aktivem automatischem Absperrventil;
- Abfallprüfung: Öffnung eines Melkzeugs mit ausgelöstem automatischem Absperrventil.

Melkzeuge ohne automatisches Absperrventil:

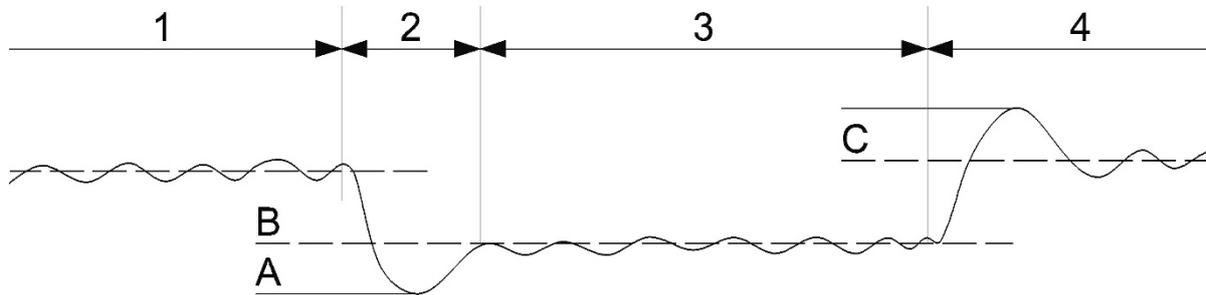
- Ansetzprüfung: Öffnung eines Melkbeckers;
- Abfallprüfung: Öffnung eines Melkzeugs.

Viertelgemelk-Systeme:

- Ansetzprüfung: Öffnung eines Melkbeckers mit aktivem automatischem Absperrventil;
- Abfallprüfung: Öffnung eines Melkbeckers.

Das Vakuummessgerät ist beim Messpunkt V_m anzuschliessen. Die Vakuumhöhe ist während 5 bis 15 Sekunden aufzuzeichnen (Phase 1, Abb. 3). Während der Aufzeichnung der Vakuumhöhe ist ein Melkbecher oder ein Melkzeug gemäss den oben ersichtlichen Angaben zu öffnen und nachdem die Vakuumhöhe sich stabilisiert hat, ist die Vakuumhöhe während einer Dauer von 5 bis 15 Sekunden (Phase 2 und 3, Abb. 3) aufzuzeichnen.

Während der Aufzeichnung der Vakuumhöhe ist der Melkbecher zu schliessen und nachdem die Vakuumhöhe sich stabilisiert hat, ist die Vakuumhöhe während einer Dauer von 5 bis 15 Sekunden aufzuzeichnen (Phase 4, Abb. 3).



Legende:

A	Unterschwingen	Phase 1: kein Melkbecher / Melkzeug offen
B	Vakuumabfall	Phase 2: Melkbecher / Melkzeug wird geöffnet
C	Überschwingen	Phase 3: Melkbecher / Melkzeug ist geöffnet
		Phase 4: Melkbecher / Melkzeug wird geschlossen

Abb. 3: Unterschwingen der Regelkennlinie, Vakuumabfall und Überschwingen der Regelkennlinie infolge einer plötzlichen Veränderung des Lufteintritts.

Nach der Aufzeichnung der vier Phasen können die folgenden Punkte berechnet werden:

- **Mittleres Vakuum im Milchsystem (D.1.1 und D.1.9):** berechnete, mittlere Vakuumhöhe in der Phase 1 während 5 Sekunden;
- **Niedrigstes Vakuum während des Lufteintritts (D.1.2 und D.1.10):** ermittelte, niedrigste Vakuumhöhe in der Phase 2;
- **Mittleres Vakuum während des Lufteintritts (D.1.3 und D.1.11):** berechnete, mittlere Vakuumhöhe in der Phase 3 während 5 Sekunden bei stabiler Vakuumhöhe;
- **Höchstes Vakuum beim Unterbrechen des Lufteintritts (D.1.4 und D.1.12):** ermittelte, maximale Vakuumhöhe in der Phase 4;
- **Mittleres Vakuum nach dem Unterbrechen des Lufteintritts (D.1.5 und D.1.13):** berechnete, mittlere Vakuumhöhe in der Phase 4 während 5 Sekunden bei stabiler Vakuumhöhe;
- **Relativer Vakuumabfall beim Ansetzen (D.1.6) oder beim Abfallen (D.1.14):** berechnete Differenz zwischen dem mittleren Vakuum im Milchsystem und dem mittleren Vakuum während des Lufteintritts (Ansetzprüfung: D.1.1 – D.1.3; Abfallprüfung: D.1.9 – D.1.11);
- **Unterschwingen der Regelkennlinie (D.1.7 und D.1.15):** berechnete Differenz zwischen dem mittleren Vakuum während des Lufteintritts und dem niedrigsten Vakuum während des Lufteintritts (Ansetzprüfung: D.1.3 – D.1.2; Abfallprüfung: D.1.11 – D.1.10);
- **Überschwingen der Regelkennlinie (D.1.8 und D.1.16):** berechnete Differenz zwischen dem höchsten Vakuum beim Unterbrechen des Lufteintritts und dem mittleren Vakuum nach

dem Unterbrechen des Lufteintritts (Ansetzprüfung: D.1.4 – D.1.5; Abfallprüfung: D.1.12 – D.1.13).

Beurteilung:

- Der durch das Ansetzen bedingte Vakuumabfall (D.1.6) darf 2 kPa nicht übersteigen.
- Der durch das Abfallen bedingte Vakuumabfall (D.1.14) darf 2 kPa nicht übersteigen.

Als Ausnahme gilt: wenn der Messwert des Reservedurchflusses (D.3.1) gleich oder höher liegt wie der Mindest-Reservedurchfluss gemäss der ISO-Norm 5707 (siehe Tabelle 1) **und** die Anzahl Melkeinheiten nicht mehr als 16 beträgt. Dieser Sachverhalt muss auf dem Serviceblatt unter D.11 "Festgestellte Mängel an der Melkanlage" schriftlich vermerkt werden. Vorausgesetzt, dass alle anderen Messwerte innerhalb der Grenzwerte liegen, entspricht unter dieser Ausnahme die gesamte Installation den Richtlinien über die Installation der Melkanlagen. Dies kann unter D.11 mit Ja bestätigt werden.

- Das Unterschwingen der Regelkennlinie (D.1.7) darf bei der Ansetzprüfung den Wert von 2 kPa nicht übersteigen.
- Das Überschwingen der Regelkennlinie (D.1.8 und D.1.16) darf den Wert von 2 kPa nicht übersteigen.

D.2 Messung der Vakuumhöhe, der Regelempfindlichkeit und des Vakuumabfalls

D.2.1 bis D.2.3 Genauigkeit des Betriebsvakuummeters

Messung: Nahe beim Betriebsvakuummeter, ohne dass die Melkeinheiten in Betrieb sind.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0.

Durchführung: Die angezeigten Werte des Betriebsvakuummeters und des Kontrollvakuummeters werden bei Melkvakuum miteinander verglichen. Die Differenz ist unter D.2.3 einzutragen.

Beurteilung: Als genügend gilt eine Abweichung von bis +/- 1 kPa

D.2.4 bis D.2.6 Regelempfindlichkeit

1. *Messung:* Messung der Vakuumhöhe im Milchsystem (Milchabscheider), **ohne dass die Melkeinheiten angeschlossen und in Betrieb sind.**
2. *Messung:* Messung der Vakuumhöhe im Milchsystem (Milchabscheider), **alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.**

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0.

Durchführung: Die Vakuumbhöhe wird beim Messpunkt V_m gemessen und das Resultat unter D.2.4 (Vakuum im Milchsystem) eingetragen. Danach werden alle Melkeinheiten in Betrieb gesetzt (Melkmodus) und alle Zitzengummis mit Hilfe von Prüfpitzen verschlossen. Bei Rohrmelkanlagen in Anbindeställen gilt Folgendes: die Melkeinheiten werden an der entferntesten Stelle vom Milchabscheider angeschlossen. Wenn eine ausreichende Vakuumversorgung der Pulsation gewährleistet ist, können die Melkeinheiten während dieser Messung im Bereich der Melkzeugaufnahmen belassen werden.

Die Vakuumbhöhe beim Messpunkt V_m ist erneut zu messen und das Resultat unter D.2.5 einzutragen. Die berechnete Differenz ist unter D.2.6 einzutragen.

Beurteilung: Der maximale Vakuumabfall darf 1 kPa nicht übersteigen.

D.2.7 Abweichung der Vakuumregelung

Durchführung: Die Differenz zwischen dem Nennvakuum und der Vakuumbhöhe im Milchsystem (D.2.5) ist zu berechnen und unter D.2.7 einzutragen.

Beurteilung: Als genügend gilt eine Abweichung von bis +/- 2 kPa.

D.2.8 bis D.2.10 Betriebsvakuum der Regeleinheit und der Vakuumpumpe, Staudruck in der Abluftleitung der Vakuumpumpe

- 1. Messung:* Messung der Vakuumbhöhe in der Luftleitung, nahe der Regeleinheit, **alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.**
- 2. Messung:* Messung der Vakuumbhöhe in der Hauptluftleitung, nahe der Vakuumpumpe, **alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.**
- 3. Messung:* Messung des Staudrucks in der Abluftleitung der Vakuumpumpe, **alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.**

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0.

Das Messgerät, welches für die Messung des Staudrucks in der Abluftleitung der Vakuumpumpe verwendet wird, muss eine minimale Genauigkeit von +/- 1 kPa aufweisen.

Durchführung: Um die Leckage der Regeleinheit feststellen zu können, muss die Vakuumbhöhe am Messpunkt V_r gemessen werden. Das Resultat ist unter D.2.8 einzutragen.

Um die Leckage der Luftleitung und des Milchsystems feststellen zu können, muss die Vakuumbhöhe am Messpunkt V_p gemessen werden. Das Resultat ist unter D.2.9 einzutragen.

Die Messung des Staudrucks in der Abluftleitung der Vakuumpumpe erfolgt am Messpunkt Pe. Das Resultat ist unter D.2.10 einzutragen.

D.2.11 bis D.2.13 Vakuumabfall zwischen Milchabscheider und Regeleinheit

Anmerkung: Diese Messung ist nicht bei Eimer- und Kannenmelkanlagen anwendbar.

- 1. Messung:* Messung der Vakuumböhe im Milchabscheider, mit angeschlossenem Luftdurchflussmessgerät, alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.
- 2. Messung:* Messung der Vakuumböhe in der Luftleitung, nahe der Regeleinheit, mit angeschlossenem Luftdurchflussmessgerät, alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Mit dieser Messung soll der Vakuumabfall zwischen dem Milchabscheider und der Regeleinheit festgestellt werden. Es gilt festzustellen, ob es in der Luftleitung, welche sich zwischen dem Milchabscheider und der Regeleinheit befindet, zu Ablagerungen gekommen ist und ob der Innendurchmesser dieser Luftleitung genügend gross dimensioniert ist.

Die Melkanlage befindet sich im Melkmodus, alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb. Das Messgerät wird beim Messpunkt Vm angeschlossen. Danach wird beim Lufteinlass A1 durch das Luftdurchflussmessgerät so viel Luft eingelassen, bis die Vakuumböhe 2 kPa unter das Betriebsvakuum der Melkanlage (D.2.5) gesunken ist. Die Vakuumböhe bei Vm ablesen und unter D.2.11 eintragen.

Den Luftdurchfluss ablesen und den Wert unter D.3.1 (Reservedurchfluss) eintragen.

Das Kontrollvakuummeter beim Messpunkt Vr anschliessen und die gemessene Vakuumböhe unter D.2.12 eintragen.

Der Vakuumabfall zwischen der Regeleinheit und dem Milchabscheider ist zu berechnen (D.2.12 - D.2.11) und das Resultat unter D.2.13 einzutragen.

Beurteilung: Der maximal erlaubte Vakuumabfall beträgt 1 kPa.

D.2.14 und D.2.15 Vakuumabfall zwischen Milchabscheider und Vakuumpumpe

Anmerkung: Diese Messung ist nicht bei Eimer- und Kannenmelkanlagen anwendbar.

Messung: Messung der Vakuumböhe in der Hauptluftleitung, nahe der Vakuumpumpe, mit angeschlossenem Luftdurchflussmessgerät, alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Mit dieser Messung wird kontrolliert, ob der Innendurchmesser der Luftleitung, welche den Milchabscheider und die Vakuumpumpe verbindet, genügend gross dimensioniert ist und ob die Luftleitung frei von Ablagerungen ist.

Messung der Vakuumbreite beim Messpunkt V_p (gleicher Luftdurchfluss wie unter D.2.11) und den Wert unter D.2.14 eintragen. Den Vakuumbreite berechnen (D.2.14 – D.2.11) und das Resultat unter D.2.15 eintragen.

Beurteilung: Der maximal erlaubte Vakuumbreite beträgt 3 kPa.

D.2.16 und D.2.17 Vakuumbreite zwischen Milchabscheider (V_r bei Eimer- und Kannenmelkanlagen) und Pulsatorenluftleitung

Messung: Messung des niedrigsten Wertes der maximalen Vakuumbreite im Pulsraum.

Hilfsmittel: Pulsatorenprüfgerät.

Durchführung: Im Zusammenhang mit der Messung der Pulsatoren wird der Vakuumbreite zwischen dem Milchabscheider und dem Pulsraum ermittelt (D.5). Der niedrigste Wert des Maximalvakuums aller Pulsatoren während der b-Phase wird unter D.2.16 eingetragen. Der Vakuumbreite wird berechnet, indem vom Betriebsvakuum der Melkanlage (D.2.5) der Messwert unter D.2.16 abgezogen wird. Das Resultat ist unter D.2.17 einzutragen.

Beurteilung: Der maximal erlaubte Vakuumbreite beträgt 2 kPa.

D.3 Messung und Berechnung der Luftdurchflüsse

D.3.1 Reservedurchfluss

Der Reservedurchfluss wurde im Zusammenhang mit der Messung der Vakuumbreite unter D.2.11 bereits ermittelt. Der eingetragene Wert ist mit demjenigen, welcher gemäss der Tabelle 1 berechnet wurde, zu vergleichen.

Zu den berechneten Werten gemäss der Tabelle 1 sind die Luftdurchflüsse von allen Zusatzverbrauchern (D.4) zu addieren, welche nur während des Melkens in Betrieb sind und somit bei der Messung (Kontrolle) nicht berücksichtigt wurden.

Tab. 1: Berechnung des Mindest-Reservedurchflusses gemäss der ISO-Norm 5707

Anzahl der Melkeinheiten (n ME)	Mindest-Reservedurchfluss (l/min) Rohr- und Messbehälter- Melkanlagen
2 bis 10	$200 + 30 \times n$
mehr als 10	$500 + 10 \times (n-10)$
Zuschlag für Melkanlagen mit Melkzeugen ohne automatische Absperrventile, insgesamt	200

D.3.2 Luftdurchfluss mit Regeleinheit

Messung: Messung des Luftdurchflusses im Milchabscheider bei einer Vakuumbreite, die um 2 kPa tiefer liegt als das Betriebsvakuum der Regeleinheit (D.2.8). Die Messung erfolgt mit der Regeleinheit und alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Mit dieser Messung wird die Leckluft der Regeleinheit ermittelt. Die Messanordnung ist gleich wie unter D.2.12. Soviel Luft über das Luftdurchflussmessgerät einlassen, bis die Vakuumbreite beim Messpunkt V_r 2 kPa unterhalb des Messwerts von D.2.8 (Betriebsvakuum der Regeleinheit) zu liegen kommt. Den angezeigten Messwert am Luftdurchflussmessgerät ablesen und unter D.3.2 eintragen.

D.3.3 Manueller Reservedurchfluss (Reserve ohne Regeleinheit)

Anmerkung: Diese Messung ist nicht bei Eimer- und Kannenmelkanlagen anwendbar.

Messung: Messung des Luftdurchflusses im Milchabscheider bei der Vakuumhöhe von D.2.11 (Vakuumhöhe im Milchsystem bei Reservedurchfluss). Die Messung erfolgt ohne Regeleinheit und alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Die Regeleinheit wird entfernt. Mit Hilfe des Luftdurchflussmessgeräts wird beim Lufteinlass A1 so viel Luft eingelassen, bis die Vakuumhöhe beim Messpunkt Vm denselben Wert wie unter D.2.11 (Vakuumhöhe im Milchsystem bei Reservedurchfluss) erreicht. Der gemessene Wert ist unter D.3.3 einzutragen.

D.3.4 Regelverlust

Anmerkung: Diese Messung ist nicht bei Eimer- und Kannenmelkanlagen anwendbar.

Der Regelverlust ist die Differenz zwischen dem manuellen Reservedurchfluss (Reserve ohne Regeleinheit) (D.3.3) und dem Reservedurchfluss (D.3.1) [D.3.3 – D.3.1]. Gemäss der ISO-Norm 5707 sind zwei Grenzwerte vorgegeben:

- a) 10 % des manuellen Reservedurchflusses (D.3.3);
- b) 35 l/min.

Der grössere Wert ist einzutragen.

Ein zu hoher Regelverlust zeigt an, dass die Regeleinheit nicht zur Anlagengrösse passt, dass sie verschmutzt oder nicht verschlossen ist. Ein Vakuumabfall zwischen dem Milchabscheider und der Regeleinheit kann ebenfalls zu einem erhöhten Regelverlust führen.

D.3.5 Luftdurchfluss ohne Regeleinheit

Messung: Messung des Luftdurchflusses im Milchabscheider bei einer Vakuumhöhe, die um 2 kPa tiefer liegt als das Betriebsvakuum der Regeleinheit (D.2.8), ohne Regeleinheit, alle Melkeinheiten sind angeschlossen und in Betrieb.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Diese Messung wird durchgeführt, damit die Leckluftrate der Regeleinheit berechnet werden kann. Das Luftdurchflussmessgerät ist beim Lufteinlass A1 anzuschliessen und so viel Luft einzulassen, bis die Vakuumhöhe beim Messpunkt Vr 2 kPa unter dem Wert

von D.2.8 (Betriebsvakuum der Regeleinheit) zu liegen kommt. Der gemessene Wert ist unter D.3.5 einzutragen.

D.3.6 Leckluftrate der Regeleinheit

Die Leckluftrate der Regeleinheit ist die Differenz zwischen dem Luftdurchfluss ohne Regeleinheit (D.3.5) und dem Luftdurchfluss mit Regeleinheit (D.3.2) [D.3.5 – D.3.2].

Gemäss der ISO-Norm 5707 sind zwei Grenzwerte vorgegeben:

- a) 5 % des manuellen Reservedurchflusses;
- b) 35 l/min.

Der grössere Wert ist einzutragen.

D.3.7 Luftdurchfluss der Vakuumpumpe bei 50 kPa

Messung: Messung des Luftdurchflusses direkt an der Vakuumpumpe bei einer Vakuumhöhe von 50 kPa.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Mit dieser Messung kann der allgemeine Zustand der Vakuumpumpe ermittelt werden. Mit dem Luftdurchflussmessgerät so viel Luft einlassen, bis die Vakuumhöhe von 50 kPa erreicht ist. Den Wert ablesen und unter D.3.7 eintragen. Die Leistung der Vakuumpumpe hängt von der Höhenlage ab (Tab. 2).

Tab. 2: Veränderung des Luftdurchflusses der Vakuumpumpe bei verschiedenen atmosphärischen Luftdrücken (Höhenlagen) und Betriebsvakuumhöhen am Einlassstutzen der Vakuumpumpe

Höhenlage über dem Meeresspiegel (m)	Atmosphärischer Luftdruck (kPa)	Luftdurchfluss der Vakuumpumpe in % der Nennleistung Vakuummhöhe am Ansaugstutzen der Vakuumpumpe 50 kPa
100	100	100
300	98	97
500	95	93
1000	90	86
1500	85	78
2000	79	67
2500	75	58
3000	70	46

D.3.8 Luftdurchfluss ohne Luftleitungen

Messung: Messung des Luftdurchflusses direkt an der Vakuumpumpe bei Betriebsvakuum der Vakuumpumpe (D.2.9).

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Die Vakuumpumpe ist von der Anlage zu trennen und das Luftdurchflussmessgerät ist direkt am Saugstutzen der Vakuumpumpe anzuschliessen.

Luft einlassen, bis die gleiche Vakuummhöhe erreicht wird, wie unter D.2.9 eingetragen ist. Den Messwert ablesen und unter D.3.8 eintragen.

D.3.9 Luftdurchfluss ohne Melkleitung

Messung: Messung des Luftdurchflusses in der Hauptluftleitung (A2) bei Betriebsvakuum der Vakuumpumpe (D.2.9), ohne Melkleitung, ohne Regeleinheit und ohne Melkeinheiten.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Melkleitung beim Milchabscheider absperren und Luft einlassen, bis die gleiche Vakuumhöhe erreicht wird, wie unter D.2.9 eingetragen ist. Den Messwert ablesen und unter D.3.9 eintragen.

D.3.10 Leckage der Luftleitungen

Zur Ermittlung der Leckage des Vakuumsystems ist die Differenz zwischen dem Luftdurchfluss ohne Luftleitungen (D.3.8) und dem Luftdurchfluss ohne Melkleitung (D.3.9) zu berechnen. Die zulässige Leckage liegt bei 5 % des Luftdurchflusses ohne Luftleitungen (D.3.8).

D.3.11 Luftdurchfluss mit Melkleitung

Messung: Messung des Luftdurchflusses in der Hauptluftleitung (A2) bei Betriebsvakuum der Vakuumpumpe (D.2.9), ohne Regeleinheit und ohne Melkeinheiten.

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Das Luftdurchflussmessgerät bei A2 anschliessen und soviel Luft einlassen, bis die Vakuumhöhe beim Messpunkt V_p der Vakuumhöhe von D.2.9 (Betriebsvakuum der Vakuumpumpe) entspricht. Den Messwert ablesen und unter D.3.11 eintragen.

D.3.12 Leckage der Melkleitung

Die Leckage der Melkleitung berechnet sich aus der Differenz von D.3.9 und D.3.11. Das Resultat ist unter D.3.12 einzutragen.

Gemäss der ISO-Norm 5707 sind folgende Grenzwerte vorgegeben:

- a) 10 l/min plus 1 l/min je Milchhahn bei Rohrmelkanlagen im Anbindestall;
- b) 10 l/min plus 2 l/min je Melkplatz bei fester Verbindung des langen Milchschauches mit dem Milcheinlassstutzen, bei Rohrmelkanlagen im Melkstand.

D.4 Luftdurchfluss-Zuschläge für Zusatzausrüstungen

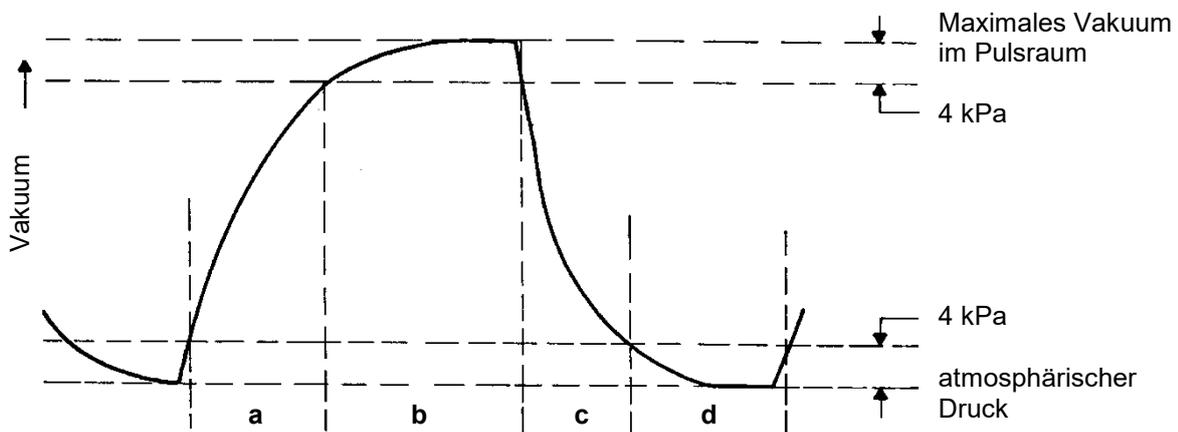
Zum berechneten Mindest-Reservedurchfluss (D.3.1) gemäss Tabelle 1 sind die Luftdurchflüsse von allen Zusatzverbrauchern zu addieren, welche nur während des Melkens, nicht aber während der Prüfung in Betrieb sind und somit bei der Messung (Kontrolle) nicht berücksichtigt wurden. Zusatzverbraucher sind unter anderem die Torzylinder, die Melkzeugabnahme, die Milchmengenmessgeräte, die Milchschleuse. Die Summe aller Zusatzverbraucher wird unter D.4 auf der ersten Seite des Serviceblatts eingetragen.

D.5 Pulssystem

Hilfsmittel: Pulsatorenprüfgerät.

Durchführung: Das Melksteuergerät wird angeschlossen, der normale Melkvorgang gestartet (Melkmodus) und alle Zitzengummis mit Prüfzitzen verschlossen. Das Messgerät wird mit Hilfe eines Verbindungsschlauchs und eines T-Stücks an den kurzen Pulsschlauch angeschlossen. Bei Wechseltakt-Pulsatoren sind beide Seiten des Pulsators zu messen.

Fünf aufeinanderfolgende Pulszyklen sind aufzuzeichnen und das Ergebnis auszuwerten. Unter Verwendung der erfassten Pulskurve sind die mittlere Pulszahl, das Taktverhältnis und die Dauer der Phasen a, b, c und d zu berechnen (Abb. 4).



Pulsphasen:

a = Phase des Vakuumanstiegs (Evakuierung)

b = Phase des max. Vakuums im Pulsraum (Vakuum)

c = Phase der Vakuumanstiegs (Belüftung)

d = Phase des min. Vakuums im Pulsraum (Druck)

a+b+c+d = Pulszyklus

} Saugphase

} Entlastungsphase

$$\% \text{ Saugphase} = \frac{a+b}{a+b+c+d} \cdot 100$$

$$\% \text{ Druckphase} = \frac{d}{a+b+c+d} \cdot 100$$

Abb. 4: Erfassung des Vakuums im Pulsraum

Empfehlungen: Bei der Verwendung eines Pulsatorenprüfgeräts ist es vorteilhaft, wenn das Pulsdiagramm des geprüften Pulsators mit einem Standarddiagramm des gleichen Pulsortyps verglichen werden kann. Das Standarddiagramm muss jedoch mit dem gleichen Pulsatorenprüfgerätetyp erfasst worden sein.

Beurteilungen:

- *Pulszahl:* Die Pulszahl / min soll nicht mehr als $\pm 5\%$ vom anlagenspezifischen Sollwert, welcher durch den Installateur festgelegt wurde, abweichen.

- *Hinken (Wechseltakt-Pulsation)*: Die Differenz zwischen den Taktverhältnissen des Pulsators soll nicht mehr als 2 % (max. 5 %) betragen. Ausgenommen sind Melkzeuge, die dafür ausgelegt wurden, zwischen den Vorder- und Hintervierteln unterschiedliche Taktverhältnisse sicherzustellen.
- *Taktverhältnis (Saugphase)*: Die Saugphase soll nicht mehr als ± 3 % (max. 5 %) vom anlagenspezifischen Sollwert, welcher durch den Installateur festgelegt wurde, abweichen.
- *Die Phase des max. Vakuums im Pulsraum (b)*: Die b-Phase soll mindestens 30 % eines Pulszyklus betragen.
- *Die Phase des minimalen Vakuums im Pulsraum (d)*: Die Dauer der d-Phase soll nicht weniger als 150 ms betragen.

D.6 Lufteinlass und Leckluft in das Melkzeug

Der gesamte Lufteintritt durch das Melkzeug (Lufteinlass und Leckluft) darf nicht mehr als 12 l/min betragen. Der (die) Lufteinlass (-einlässe) muss (müssen) konstante Abmessungen aufweisen und mindestens 4 l atmosphärische Luft pro Minute bei einer Vakuumhöhe von D.2.4 (Vakuum im Milchsystem) einlassen. Die Leckluft bei jedem Melkzeug darf mit verschlossenen Zitzengummis, geöffneter Vakuum-Absperrung und geschlossenem Lufteinlass nicht mehr als 2 l/min betragen.

Anmerkung: Der Lufteinlass sollte so angeordnet sein, dass unnötige Turbulenzen in der Milch verhindert werden, um die Entstehung freier Fettsäuren zu begrenzen.

Leckluft des Vakuumabsperrentils

Messung: Der Luftdurchfluss wird im langen Milchschauch gemessen und als Leckluft rate des Vakuumabsperrentils festgehalten.

Hilfsmittel: Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Der lange Milchschauch des zu prüfenden Melkzeugs (Zitzengummis sind nicht mit Prüfpitzen verschlossen) wird an ein Durchflussmessgerät angeschlossen. Das Durchflussmessgerät ist an das Vakuumsystem (Melkleitung oder Luftleitung) anzuschliessen. Die Leckluft wird mit geschlossenem Vakuumabsperrentil und bei einer Vakuumhöhe gemäss D.2.4 (Vakuum im Milchsystem) gemessen.

Grenzwert: 2 l/min.

Lufteinlass und Leckluft in das Melkzeug

Messung: Der Luftdurchfluss wird im langen Milchschauch gemessen und als Lufteinlass und Leckluft (Gesamtlufteintritt) in das Melkzeug festgehalten.

Hilfsmittel: Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Die Melkanlage und das Melkzeug sind entsprechend vorzubereiten. Vor der Messung sind alle Zitzengummis zu verschliessen und das Vakuumabsperrventil zu öffnen.

Grenzwert: 12 l/min.

Leckluft bei geschlossenem Lufteinlass

Messung: Der Luftdurchfluss wird im langen Milchschauch gemessen und als Lecklufrate in das Melkzeug festgehalten.

Hilfsmittel: Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät.

Durchführung: Die Melkanlage und das Melkzeug sind entsprechend vorzubereiten. Vor der Messung sind alle Zitzengummis zu verschliessen, das Vakuumabsperrventil zu öffnen und der (die) Lufteinlass (Lufteinlässe) zu verschliessen.

Grenzwert: 2 l/min.

Lufteintritt am Lufteinlass berechnet

Der Lufteinlass in das Melkzeug ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Lufteinlass und der Leckluft in das Melkzeug (Gesamtlufteintritt) und der Leckluft bei geschlossenem Lufteinlass (Lecklufrate in das Melkzeug).

Grenzwert: minimal 4 l/min und maximal 2 l/min über dem Sollwert des Herstellers.

Abnahmeschwelle / Abschaltschwelle

Bei milchflussgesteuerten Melksteuergeräten und den automatischen Abnahmesystemen sind die Konstruktion, die Funktionsweise der Geräte sowie die Ansprechschwelle und das Schaltvolumen von Fabrikat zu Fabrikat unterschiedlich. Aus diesen Gründen sind die Kontrolle und die Geräteeinstellungen gemäss den Sollwerten und Empfehlungen des Melkmaschinenlieferanten vorzunehmen.

D.7 Vakuumabfall an den Vakuumschlüssen für Melkeimer

Hilfsmittel: Kalibriertes Kontrollvakuummeter der Präzisionsklasse 1.0;
Kalibriertes Luftdurchflussmessgerät oder eine 150-l/min-Luftdüse.

Durchführung: Ein Vakuummeter und eine 150-l/min-Luftdüse oder ein auf 150 l/min eingestelltes Luftdurchflussmessgerät mit einem T-Stück an den geöffneten Vakuumschlüssen anschliessen. Die Vakuumhöhe festhalten. Ein Vakuummeter an den stromaufwärts liegenden Anschluss anschliessen, während noch in den zu messenden Anschluss Luft eingelassen wird, und den Vakuumabfall als Differenz zwischen beiden Vakuumwerten festhalten.

Anmerkung: Der Vakuumabfall an den Vakuumschlüssen kann auch bestimmt werden, indem beide Vakuumwerte an demselben Anschluss mit und ohne Lufteintritt von 150 l/min gemessen werden.

Beurteilung: Der maximal erlaubte Vakuumabfall beträgt 5 kPa.

D.8 und D.9 Reinigung

Reinigung: Funktion

Hilfsmittel: Graduierter Behälter für Volumenmessung, bruchfestes Thermometer, Waage oder Messzylinder und Stoppuhr, Phenolphthalein und Schalmtestlösung.

Durchführung:

- Die Wassermenge des Vor- und Nachspülens auffangen und das Volumen messen (Temperaturkontrolle, wenn warm vorgespült wird). Für eine ständige Mengenkontrolle ist der Einbau von Wasserzählern zu empfehlen.
- Die Wassermenge des Hauptspülens (Reinigung) auffangen und das Volumen messen.
- Die Temperatur der Reinigungsmittellösung während und am Ende der Hauptreinigung messen.
- Bei **automatischer Dosierung** ist die Reinigungsmittelmenge im Vorratsbehälter oder im Messzylinder vor und nach der Reinigung zu wägen bzw. zu messen. Aufgrund der Messungen sind der Verbrauch und die Konzentration zu berechnen.
- Die Anzahl der Wasserpfropfen pro Minute ist festzuhalten.
- Das Nachspülwasser ist auf Reinigungsmittelreste zu testen. Hierfür muss eine Probe des Nachspülwassers entnommen werden und mit geeigneten Indikatorlösungen für saure und/oder alkalische Reinigungsmittel überprüft werden. Für den Nachweis alkalischer Reinigungsmittel eignet sich Phenolphthalein (1 Tropfen, Rot-Violett färbung bei alkalischer Lösung), für

den Nachweis saurer Reinigungsmittel eignet sich Schalmtestlösung (1 Tropfen, Gelbfärbung bei saurer Lösung).

Empfehlung: Bei manueller Dosierung soll auf einem wasserfesten Datenblatt, das in der Milchkammer aufbewahrt wird, die Reinigungsmittelmenge eingetragen werden.

D.8 Zirkulationsreinigung

- Wassermenge für das Vorspülen, das Hauptspülen (Reinigung) und das Nachspülen genügend, wenn:
 - Sollwerte mit $\pm 10\%$ erreicht sind,
 - das Wasser des letzten Vorspülens frei von Milchresten ist und
 - das Wasser des letzten Nachspülens frei von Reinigungsmittelresten ist (Nachweis mit Indikatorlösungen für alkalische/saure Lösungen).
- Konzentration und Temperatur der Reinigungsmittellösung genügend, wenn:
 - der Sollwert gemäss Angaben des Reinigungsmittelherstellers erreicht wird. Reinigungsmittelkonzentration: max. $\pm 10\%$.
 - Falls keine Angaben des Reinigungsmittelherstellers vorhanden sind, muss die Temperatur der Reinigungsmittellösung zu Beginn des Hauptspülens 80°C betragen.
 - Während des Hauptspülens muss die Temperatur der Reinigungslösung in allen Melkanlagen eine Temperatur von 60°C im Rücklauf einmalig überschreiten und mindestens 50°C am Ende des Hauptspülens betragen. Für Anlagen, mit denen Milch zur Herstellung von Rohmilchkäse gewonnen wird, muss die Temperatur der Reinigungslösung im Rücklauf während mindestens 3 Minuten des Hauptspülens 60°C überschreiten. Für diese Anlagen wird zusätzlich empfohlen, dass die Temperatur der Reinigungslösung bis zum Ende des Hauptspülens mindestens 60°C beträgt.
- Reinigungsmechanik genügend, wenn:
 - pro Minute mindestens 2 Wasserpfropfen gebildet werden.

D.9 Kochendwasser-Säurereinigung (BWAC)

- genügend, wenn:
- das Vorspülen mit Heisswasser ohne Säurezusatz ca. 15 Sekunden dauert, die Reinigung mit einer Säurelösung mit einer Konzentration von mindestens $1,3\%$ mindestens drei Minuten dauert,
 - das Nachspülen ohne Säurezusatz ca. zwei bis drei Minuten dauert,
 - während der letzten drei Minuten die Temperatur des Wassers am Ende der Milchdruckleitung mindestens 76°C beträgt,
 - die gesamthaft verwendete Wassermenge dem Sollwert entspricht.

D.11 Installation der Melkanlage

Installationsfehler können die Funktionstüchtigkeit und die Wartung einer Melkanlage und somit auch die Milchqualität in einem erheblichen Masse beeinträchtigen. Deswegen muss jede Melkanlage gemäss den Richtlinien über die Installation von Melkanlagen (Anhang 4 des Branchenstandards) installiert werden.

7. Abkürzungen und Einheiten

A1, A2	Anschlusspunkt Luftdurchflussmessgerät
°C	Grad Celsius
g	Gramm
g/min	Gramm pro Minute
h	Stunden
i.O.	in Ordnung
Integr. MMM	Integrierte Milchmengenmessgeräte
ISO	International Organization for Standardization
kPa	Kilopascal
l/min / lt/min	Liter pro Minute
LE	Lufteinlass
lt	Liter
m	Meter
ME	Melkeinheit
min	Minute
mm	Millimeter
ml	Milliliter
MS	Melkstand
ms	Millisekunden
MZ	Melkzeug
N	Nicht kontrolliert
n/min	Anzahl pro Minute
n.i.O.	nicht in Ordnung
Pe	Messpunkt am Auslass der Vakuumpumpe
RE	Regeleinheit
RMA	Rohrmelkanlage
s	Sekunde
SLV	Schweizerischer Landmaschinen-Verband
VH	Vakuumhöhe
VJ	Vorjahr
Vm, Vp, Vr	Messpunkt am Milchabscheider / an der Vakuumpumpe / in der Nähe des Regelventils
VP	Vakuumpumpe, Anschlusspunkt Luftdurchflussmessgerät
ZB	Zitzenbecher

Anhang 6

zum Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen", November 2021

Richtlinien für die Installation und Durchführung der Kontrolle von automatischen Melkanlagen

Eine automatische Melkanlage ist gemäss ISO-Norm 3918 "eine Melkanlage für die bedienungslose Melkung von identifizierten Tieren". Automatische Melkanlagen weisen eine grössere Vielfalt an konstruktiven Ausführungen, sowie zusätzliche Bauteile im Vergleich zu sonstigen Melkanlagen auf. Aus diesem Grund gelten für automatische Melkanlagen folgende Richtlinien:

Auch für automatische Melkanlagen gelten die Richtlinien des Branchenstandards "Installation und Service von Melkanlagen" (Anhänge 1 bis 7). Insbesondere gelten auch die Anhänge 4 zur Installation und 5 zur Durchführung der Kontrolle von Melkanlagen des Branchenstandards. Ebenso gelten für automatische Melkanlagen die ISO-Normen 5707 (Melkanlagen: Konstruktion und Leistung), 6690 (Melkanlagen: Mechanische Prüfungen) und 3918 (Melkanlagen: Begriffe) uneingeschränkt. Dies ist in ISO-Norm 20966 (Automatische Melksysteme - Anforderungen und Prüfung) festgelegt, die die ISO-Normen 5707 und 6690 in Bezug auf automatische Melkanlagen ergänzt.

Daraus folgend gilt auch für automatische Melkanlagen:

- Die Installation muss gemäss den Richtlinien des Branchenstandards ausgeführt sein.
- Die Kontrolle der Anlagen muss jährlich nach den Richtlinien des Branchenstandards erfolgen und ein Serviceblatt gemäss Branchenstandard muss für jede Anlage ausgefüllt werden (siehe Anhang 7 des Branchenstandards).
- Die Kontrolle und Wartung der Anlagen ist von gemäss den Richtlinien des Branchenstandards ausgebildetem Fachpersonal mit geprüften Messgeräten durchzuführen.

Ergänzend gelten für automatische Melkanlagen folgende Richtlinien:

- Gemäss den ISO-Normen 5707 und 6690 dürfen Melkanlagen in Ausnahmefällen aufgrund ihrer Bauweise in Teilen von den Normvorgaben für Installation und Kontrollmessungen abweichen, solange trotzdem vergleichbare Ergebnisse erreicht werden.
Für automatische Melkanlagen sind solche Abweichungen zulässig, soweit ein fachgerechtes und tierfreundliches Melken und eine einwandfreie Milchqualität weiterhin gewährleistet sind. Im Fall von Abweichungen zu den geltenden ISO-Normen sind die Herstellervorgaben bezüglich Installation, Kontrolle und Wartung der Anlagen uneingeschränkt einzuhalten.

- Zusätzlich zu den im Rahmen des Branchenstandards vorgeschriebenen Kontroll- und Wartungsarbeiten sind darüberhinausgehende herstellerspezifische Kontroll- und Wartungsarbeiten nach den Herstellervorgaben bezüglich Umfang und Intervall durchzuführen.
- Zu diesem Zweck muss für jede automatische Melkanlage ein Servicevertrag zwischen der installierenden Melktechnikfirma und dem Milchproduzenten vorliegen oder mit einer anderweitigen Vereinbarung sichergestellt werden, dass die vom Hersteller vorgegebenen Kontroll- und Wartungsarbeiten in den korrekten Intervallen durchgeführt werden.

Dieses Formular ist aufzubewahren und bei der Stallinspektion vorzuweisen.

Betriebsdaten:		Kunden-Nr.: _____	Höhenlage: _____ m
Name, Vorname: _____		Letzter Service: _____	Betriebsstunden: _____ h
Adresse: _____		Anzahl Tiere: _____	Anzahl Melker: _____
PLZ, Ort: _____		Milchverarbeitungsart:	
Tel. / Mobile Nr.: _____		<input type="checkbox"/> Rohmilchkäse	<input type="checkbox"/> Industriemilch
Melkmaschinenangaben		<input type="checkbox"/> Reinigungsautomat	<input type="checkbox"/> Autom. Absperrventil
<input type="checkbox"/> RMA Anzahl Melkeinheiten: _____		<input type="checkbox"/> D.4 Zusatzverbraucher: _____ l/min	<input type="checkbox"/> Mit Heizung
<input type="checkbox"/> MS / AMS Anzahl Milcheinlassventile: _____		Fabrikat / Pulsartyp: _____ / _____	
<input type="checkbox"/> Integr. MMMG Anzahl Vakuumanschlüsse _____			
Melkleitung Innendurchmesser: _____ mm		<input type="checkbox"/> elektronisch	<input type="checkbox"/> Wechseltakt
Hauptluftleitung Innendurchmesser: _____ mm		<input type="checkbox"/> pneumatisch	<input type="checkbox"/> Gleichtakt
Pulsator-Luftleitung Innendurchmesser: _____ mm			
Spezielles: _____			
_____ Vakuumhöhe vor Service (Vr) (_____ kPa)			

D.2 Vakuum der Anlage, Empfindlichkeit der Regelung und Vakuumabfall

Kontrollposition / Berechnung	RE	ME	LE	Messpunkt / VH	Grenzwert	Messwert	n.i.O
D.2.1 Vakuum am Vakuummeter der Anlage	ja	nein	nein	Betriebsvakuummeter		kPa	
D.2.2 Anlagenvakuum in der Nähe Vakuummeter	ja	nein	nein	Vr		kPa	
D.2.3 Genauigkeit des Vakuummeters				D.2.1 - D.2.2	< +/-1 kPa	kPa	
D.2.4 Vakuum im Milchsystem	ja	nein	nein	Vm		kPa	
D.2.5 Betriebsvakuum der Melkanlage	ja	ja	nein	Vm	*	kPa	
D.2.6 Empfindlichkeit der Regelung				D.2.4 - D.2.5	< 1 kPa	kPa	
D.2.7 Abweichung der Vakuumregelung				Nennvakuum - D.2.5	+/- 2 kPa	kPa	
D.2.8 Betriebsvakuum der Regeleinheit (RE)	ja	ja	nein	Vr		kPa	
D.2.9 Betriebsvakuum der Vakuumpumpe (VP)	ja	ja	nein	Vp		kPa	
D.2.10 Staudruck in der Abluftleitung der VP	ja	ja	nein	Pe	**	kPa	
D.2.11 Vakuum im Milchsystem bei Reservedurchfluss	ja	ja	A1	Vm VH=D.2.5 - 2kPa		kPa	
D.2.12 Betriebsvakuum an der RE bei Reservedurchfluss	ja	ja	A1	Vr	LE wie D.2.11	kPa	
D.2.13 Vakuumabfall zwischen Milchabscheider und RE				D.2.12 - D.2.11	< 1 kPa	kPa	
D.2.14 Betriebsvakuum an der VP bei Reservedurchfluss	ja	ja	A1	Vp	LE wie D.2.11	kPa	
D.2.15 Vakuumabfall zwischen Milchabscheider und VP				D.2.14 - D.2.11	< 3 kPa	kPa	
D.2.16 Niedrigster Wert max.Vakuumhöhe im Pulsraum	ja	ja	nein	Kurzer Pulsschlauch		kPa	
D.2.17 Vakuumabfall Milchabsch. und max. VH Pulsraum				D.2.5 - D.2.16	< 2 kPa	kPa	

D.3 Luftdurchflüsse in der Anlage - Messung / Berechnung

Kontrollposition / Berechnung	RE	ME	LE	Messpunkt / VH	Grenzwert	Messwert	n.i.O
D.3.1 Reservedurchfluss	ja	ja	A1	Vm VH=D.2.5 - 2 kPa	≥	l/min	l/min
D.3.2 Luftdurchfluss mit Regeleinheit	ja	ja	A1	Vr VH=D.2.8 - 2 kPa		l/min	
D.3.3 Manueller Reservedurchfluss	nein	ja	A1	Vm VH=D.2.5 - 2 kPa		l/min	
D.3.4 Regelverlust				D.3.3 - D.3.1	≤	l/min	l/min
D.3.5 Luftdurchfluss ohne Regeleinheit	nein	ja	A1	Vr VH=D.2.8 - 2kPa		l/min	
D.3.6 Leckluftrate der Regeleinheit				D.3.5 - D.3.2	≤	l/min	l/min
D.3.7 Luftdurchfluss der Vakuumpumpe bei 50 kPa	nein	nein	VP	Vp VH = 50 kPa	VJ=	l/min	l/min
D.3.8 Luftdurchfluss der VP bei Betriebsvakuum	nein	nein	VP	Vp VH von D.2.9		l/min	
D.3.9 Luftdurchfluss mit Vakuumsystem (ohne ML)	nein	nein	A2	Vp VH von D.2.9		l/min	
D.3.10 Leckluftrate in das Vakuumsystem				D.3.8 - D.3.9	≤	l/min	l/min
D.3.11 Luftdurchfluss mit Milchsystem	nein	nein	A2	Vp VH von D.2.9		l/min	
D.3.12 Leckluftrate in das Milchsystem				D.3.9 - D.3.11	≤	l/min	l/min

* Nennvakuum

** Firmenspezifischer Sollwert

D.1 Regelkennlinie		Messpunkt Vm	Lufteintritt		Autom. Absperrv.	Grenzwert	Messwert	n.i.O		
			ZB	MZ						
Ansetzprüfung										
D.1.1	Mittleres Vakuum im Milchsystem		N	N			kPa			
D.1.2	Niedrigstes Vakuum während des Lufteintritts		J	N	Ja/Nein*		kPa			
D.1.3	Mittleres Vakuum während des Lufteintritts		J	N	Ja/Nein*		kPa			
D.1.4	Höchstes Vakuum beim Unterbrechen des Lufteintritts		N	N			kPa			
D.1.5	Mittleres Vakuum nach dem Unterbrechen des Lufteintritts		N	N			kPa			
D.1.6	Durch das Ansetzen bedingter Vakuumabfall (D.1.1 - D.1.3)					≤ 2kPa	kPa			
D.1.7	Unterschwingen der Regelkennlinie (D.1.3 - D.1.2)					≤ 2kPa	kPa			
D.1.8	Überschwingen der Regelkennlinie (D.1.4 - D.1.5)					≤ 2kPa	kPa			
Abfallprüfung										
D.1.9	Mittleres Vakuum im Milchsystem		N	N			kPa			
D.1.10	Niedrigstes Vakuum während des Lufteintritts		J**	J**	Ja		kPa			
D.1.11	Mittleres Vakuum während des Lufteintritts		J**	J**	Ja		kPa			
D.1.12	Höchstes Vakuum beim Unterbrechen des Lufteintritts		N	N			kPa			
D.1.13	Mittleres Vakuum nach dem Unterbrechen des Lufteintritts		N	N			kPa			
D.1.14	Durch das Abfallen bedingter Vakuumabfall (D.1.9 - D.1.11)					≤ 2kPa	kPa			
D.1.15	Unterschwingen der Regelkennlinie (D.1.11 - D.1.10)						kPa			
D.1.16	Überschwingen der Regelkennlinie (D.1.12 - D.1.13)					≤ 2kPa	kPa			
* Sowohl während des Betriebs als auch während des Ansetzens; Nichtzutreffendes streichen										
** Lufteintritt in Zitzenbecher: beim viertelspezifischen Melken; Lufteintritt in Melkzeug: mit Sammelstück; Nichtzutreffendes streichen										
D.5 Pulssystem - Pulsatoren nach Service		Kanal 1				Kanal 2				n.i.O
Nr.	Pulszahl /min	Max. Vakuum im Pulsraum	Hinkgrad %	A + B %	B %	D %	A + B %	B %	D %	
Soll-Wert	*		**	*			*			
Grenz-Wert	± 5 %		< 2 (max. 5)	± 3 (max. 5)	> 30	> 150	± 3 (max. 5)	> 30	> 150	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
D.6 Luftdurchflüsse in Melkeinheiten, Melkzeug										
Nr.	Leckluft rate des Absperrventils	Gesamtluft eintritt	Leckluft rate in das Melkzeug	Luft eintritt am Luft einlass (Differenz)	Abschaltschwelle	n.i.O				
Grenz-Wert	l/min	l/min	l/min	l/min	g/min	*				
	≤ 2	≤ 12	≤ 2	≥ 4						
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
* Firmenspezifischer Sollwert ** nur für unterschiedliche Saugphasen bei den vorderen und hinteren Vierteln										
D.7 Vakuumanschlüsse von Eimer-Melkeinheiten										
Vakuumabfall bei 150 l/min Einlass			Grenzwert: max. 5 kPa							
Nr.	n.i.O	Nr.	n.i.O	Nr.	n.i.O	Nr.	n.i.O			
1		6		11		16				
2		7		12		17				
3		8		13		18				
4		9		14		19				
5		10		15		20				

D.8	Zirkulationsreinigung	Einheit	Soll	Ist	D.9	Heisswasser-Säureverfahren	E	Soll	Ist	n.i.O
D.8.1	Wassermenge Vorspülen	Liter			D.9.1	Vorspülen ohne Säurezusatz	s			
D.8.2	Wassermenge Hauptwaschgang	Liter			D.9.2	Reinigungszeit mit Säurelösung	min	> 3		
D.8.3	Wassermenge Nachspülen	Liter			D.9.3	Reinigungsmittelmenge	ml			
D.8.5.a	Temp. während Hauptwaschgang ¹	°C	>60°C		¹ Milchverarbeitungsart Rohmilchkäse: Soll ≥ 60 °C während mind. 3 Minuten					
D.8.5.b	Temp. Ende Hauptwaschgang ²	°C	>50°C		² Empfehlung für Milchverarbeitungsart Rohmilchkäse: Soll ≥ 60°C					
D.8.6	Reinigungs- mittelmenge	alkalisch	ml		D.9.4	Nachspülen ohne Säurezusatz	min	2-3		
D.8.7		sauer	ml		D.9.5	Temperatur in den letzten 3 Min.	°C	> 76°C		
D.8.8	Anzahl Pfropfen	n/min	≥ 2		D.9.6	Gesamtmenge Wasser	Liter			
D.8.9	Nachspülwasser frei von Reinigungsmittel			ja	D.9.7	Nachspülwasser frei von Reinigungsm.			ja	

D.10 Wartungsarbeiten i.O = Wartung erfolgreich durchgeführt

- D.10.1 Reinigung der Vakuum- und Milchanschlüsse
- D.10.2 Kontrolle der Verbindungen
- D.10.3 Reinigung des Regelventils
- D.10.4 Reinigung der Pulsatoren
- D.10.5 Demontage, Kontrolle und Remontage der Gummiteile
- D.10.6 Reinigung, Kontrolle der Montage und der Funktion der Entwässerungsventile
- D.10.7 Reinigung der Luftleitung
- D.10.8 Kontrolle der Gefälle der Melk-, Luft- und Pulsatorluftleitung

D.11 Die gesamte Installation entspricht den Richtlinien über die Installation der Melkanlagen *

(Anhang 4 zum Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen", November 2021) * Ja oder Nein

Festgestellte Mängel an der Melkanlage:

D.12 Spezielle Beobachtungen / Empfehlungen / Bemerkungen

Legende: n.i.O = nicht in Ordnung, i.O = in Ordnung, N = Nicht kontrolliert

D.13 Wurde der Kunde über die Mängel seiner Anlage informiert: *

Melker bei Kontrolle anwesend: *

* Ja oder Nein

Kontrollleur:

Name / Vorname: _____

ID:

Adresse / Ort: _____

Datum: _____

Unterschrift Kontrollleur:

Unterschrift Kunde:

Der unterzeichnende Kontrollleur ist berechtigt, die jährliche Kontrolle gemäss dem Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen" durchzuführen. Stand des Formulars: November 2021

D.5 Ergänzung: Pulssystem - Pulsatoren nach Service				Kanal 1				Kanal 2				n.i.O			
Nr.	Pulszahl /min	Max. Vakuum im Pulsraum	Hinkgrad %	A + B %		B % ms		D % ms		A + B % ms			B % ms		D % ms
Soll- Wert	*		**	*						*					
Grenz- Wert	± 5 %		< 2 (max. 5)	± 3 (max. 5)		> 30		> 150	± 3 (max. 5)		> 30			> 150	
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															

* Firmenspezifischer Sollwert ** nur für unterschiedliche Saugphasen bei den vorderen und hinteren Vierteln

D.6 Ergänzung: Luftdurchflüsse in Melkeinheiten, Melkzeug						
Nr.	Leckluftrate des Absperrventils	Gesamtlufteintritt	Leckluftrate in das Melkzeug	Lufteintritt am Lufteinlass (Differenz)	Abschaltschwelle	n.i.O
Grenz- Wert	l/min ≤ 2	l/min ≤ 12	l/min ≤ 2	l/min ≥ 4	g/min	*
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

Ergänzung: Pulssystem - Pulsatoren vor Service				Kanal 1				Kanal 2				n.i.O
Nr.	Pulszahl /min	Max. Vakuum im Pulsraum	Hinkgrad %	A + B %	B % ms	D % ms	A + B %	B % ms	D % ms			
Soll-Wert	*		**	*			*					
Grenz-Wert	± 5 %		< 2 (max. 5)	± 3 (max. 5)	> 30		>150	± 3 (max. 5)	> 30		>150	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												

* Firmenspezifischer Sollwert ** nur für unterschiedliche Saugphasen bei den vorderen und hinteren Vierteln

Kontrolle und Service von Eimermelkanlagen

Nr. _____

Dieses Formular ist aufzubewahren und bei der Stallinspektion vorzuweisen

Name _____ Vorname _____ Tel. Nr. _____
 Adresse _____ PLZ _____ Wohnort _____ Kunden Nr. _____
 Anz. ME _____ Marke _____ System _____
 EMA RMA MS Messbehälter integr. Milchmengenmessgerät(e) autom. Melkzeugabnahmen
 Reinigungsautomat mit/ohne Heizung
 Melk- und Spülleitung(en): Länge(n): _____ m ø Innen/aussen: _____ / _____ mm

Kontrollgegenstand	Sollwerte	Zustand vor Service	Zustand nach Service (1)
Vakuummeter, Einheit/Fehler	kPa ≤ 1 kPa		
Vakuumschleuse VL/ML			
V- und M-Hähne, Anzahl i.O.			
Vakuumdiff. VL/Zitzenraum	≤ 1 kPa		
Pulsatoren	Pulsz. /min.		
Typ _____	Saugph. %		
elektronisch <input type="checkbox"/>	Druckph. %		
simultan <input type="checkbox"/> alternierend <input type="checkbox"/>	Hinken ≤ 2 %		
Luftinlass pro Melkeinheit	l/min.		
Absperrung	0 oder 1		
Vakuumpumpe Typ _____	l/min.	l/min.	l/min.
Leistung Ende VL ohne/mit ML		l/min.	l/min.
Regelventil, Erh'zeit ohne/mit	≤ 5 s ≤ + 3 s	≤	≤
Zitzengummi, Zustand	0 oder 1		
Übrige Gummiteile, Zustand	alle i.O.	alle <input type="checkbox"/> z.T. <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> i.O.	alle <input type="checkbox"/> z.T. <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> i.O.
Entwässerung VL und ML	i.O. i.O.		
Spülgerät	i.O.	i.O.	i.O.
Schaltvolumen/Abnahme	≤ l/min.		
Wasservol. Vor-/Nachspülen	l l	l l	l l
Wasservolumen Reinigung	l	l	l
Temperatur Ende Reinigung	°C	°C	°C
Reinigungsmittelmenge			
Anzahl Wasserzapfen	/min.	/min.	/min.
Installation	i.O.		
Spezielle Systeme und Einrichtungen			
Spezielle Beobachtungen			

Melker bei Kontrolle anwesend ja nein
 Kontrollbeginn _____ Kontrollende _____
 Datum _____ 20 _____
 Unterschrift des Kontrolleurs: _____

Name und Adresse des Kontrolleurs:

Unterschrift des Kunden: _____

Der unterzeichnende Kontrolleur ist berechtigt, die jährliche Kontrolle gemäss Branchenstandard "Installation und Service von Melkanlagen" durchzuführen.

(1) Eingekreiste Werte ungenügend