

# Neun aktuelle Melkzeuge im Vergleich

Das wichtigste im Melkstand ist das Melkzeug. Die Stärken und Schwächen von neun gängigen Modellen zeigt Dr. Dirk Hömberg, Spezialberater für Melktechnik und Eutergesundheit, Münster.

**K**aum ein Bauteil der Melkanlage ist so prestigeträchtig und tatsächlich auch so wichtig wie das Melkzeug. Kein Wunder, steht es doch unmittelbar mit Mensch und Kuh in Verbindung. Entsprechend vielfältig sind die Forderungen, die an ein gutes Melkzeug zu stellen sind.

**Gute Ergonomie ist unverzichtbar.** So sollte ein Melkzeug zum einen ergonomisch gestaltet sein. Wichtig ist dabei unter anderem, dass es handlich ist und somit zügig angesetzt werden kann. Vorteile haben hier naturgemäß Melkzeuge mit kleinen Sammelstücken, wie die der Hersteller Boventis (Bovi 60), Dairymaster, Impulsa und besonders das Spezialmelkzeug Biomilker (Siliconform). Daneben erfüllen auch einige Melkzeuge



Das zentrale Steigrohr beim MC 73, DeLaval, dämpft das Vakuum.

mit größeren Sammelstücken (250 bis 350ml) den oben genannten Anspruch dank durchdachter Formgebung recht gut, wie z.B. die Modelle FloStar (Boumatic) und Synergie (Fullwood).

Ein weiteres Kennzeichen ergonomischer Melkzeuge ist ein nicht zu hohes Gewicht. Denn nur so lässt sich die körperliche Belastung der Melker in vertretbaren Grenzen halten. Berücksichtigt haben diesen Grundsatz nahezu alle Hersteller, die entweder grundsätzlich oder zumindest wahlweise Melkzeuge mit einem Gewicht von maximal ca. 2 kg anbieten. Lediglich der irische Hersteller Dairymaster setzt als Standardvariante ein mehr als 3 kg schweres Melkzeug ein und begründet dies mit einem angeblich besseren Ausmelken.

Wissenschaftliche Untersuchungen

## Die Stärken und Schwächen der Melkzeuge

Ein gutes Melkzeug sollte handlich sein und nicht zu schwer. Hier schneiden die Melkzeuge von Boventis und Siliconform am besten ab.

Die kurzen Milchschräuche sollten flexibel mit den Sammelstücken verbunden sein. Diesen Punkt erfüllen

die Melkzeuge von DeLaval, GEA und Siliconform besonders gut.

Wichtig sind außerdem geringe Vakuumschwankungen und Vakuumverluste. Ein Plus erhalten hier Boumatic, Fullwood, Siliconform und Happel.

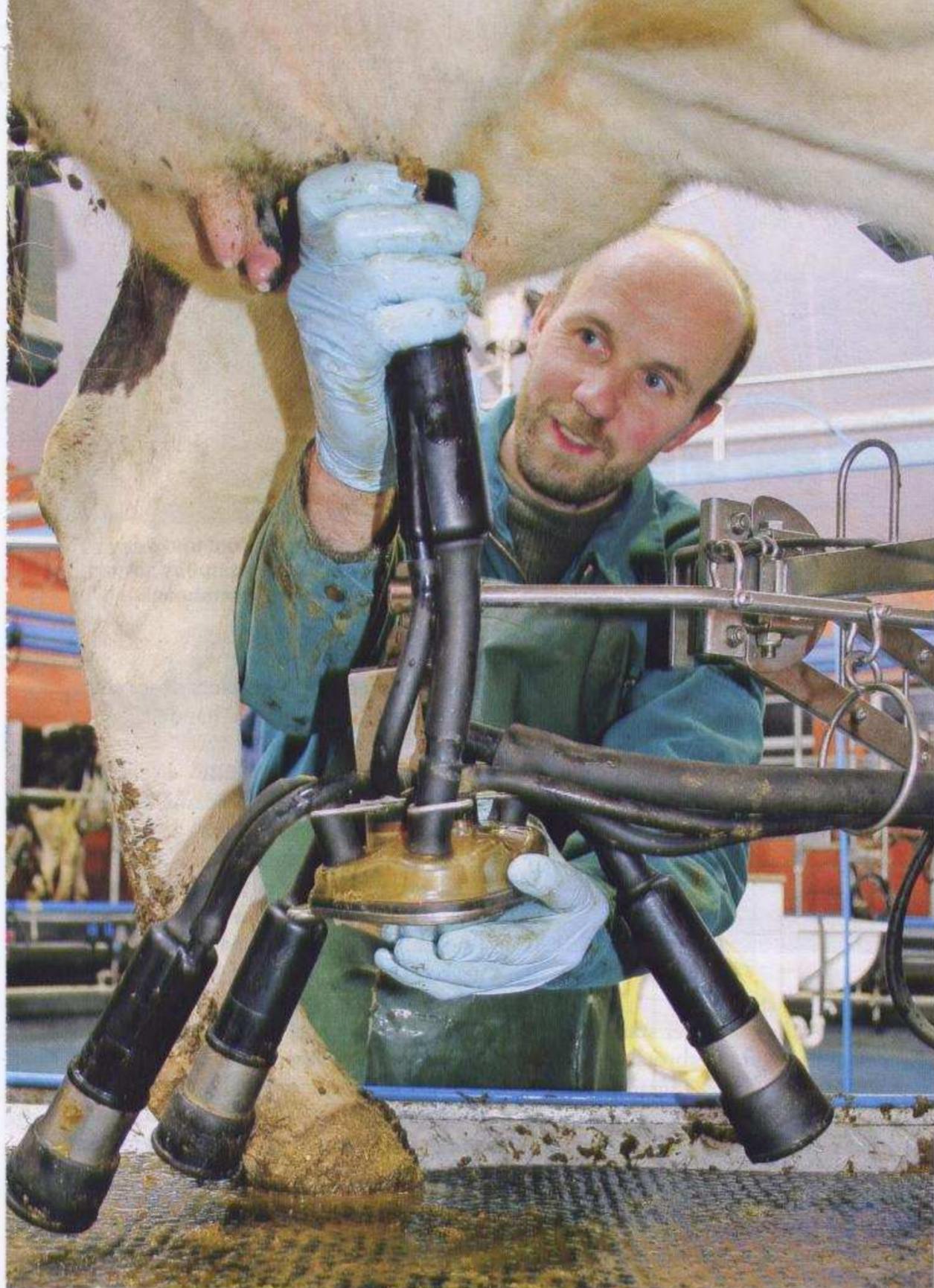
In den Entlastungsphasen sollte das

Vakuum abgesenkt werden. Das gewährleistet vor allem das AktivPuls-Melkzeug von Happel.

Beim Kauf sollte auch auf Haltbarkeit und Hygiene geachtet werden. Bei Sammelstücken mit mehreren Kammern dürfte die Hygiene schwierig sein.

Kriterium / Melkzeug-Modell	FloStar, Fa. Boumatic	Bovi 60, Fa. Boventis	Swifflo, Fa. Dairymaster	Harmony, MC 73, Fa. DeLaval	IQ, Fa. GEA	IS-160, Fa. Impulsa	Synergie, Fa. Lemmer-Fullwood	Biomilker, Fa. Siliconform	S90, AktivPuls, Fa. Happel
Handlichkeit	+	++	++	+	0	+	+	++	+
Gewicht	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Flexibilität	+	+	+	++	++	0	0	++	0
Vakuumverhältnisse, Verluste	+	-	-	-	0	0	+	+	+
Entlastung	0	0	+	0	0	0	+	++	+++
Haltbarkeit und Hygiene	0	0	0	0	0	0	0	0	0

+++ = sehr gut, ++ = gut, + = okay, 0 = verbesserungsdürftig, - = mangelhaft



Fotos: Hömberg, Dylka

**Die Handlichkeit sollte bei der Wahl des Melkzeuges eine entscheidende Rolle spielen. Denn nur, wenn es gut zu greifen ist, lassen sich hohe Durchsätze erzielen.**

und Erhebungen in Praxisbetrieben zeigen jedoch, dass die Restmilchmengen trotz des hohen Melkzeuggewichts und weiterer Maßnahmen (obenliegende Milchleitung, Leichtakt pulsation) nicht geringer sind als in den Anlagen vieler Wettbewerber. Dies kann kaum verwundern, da der Anbieter von der Grünen Insel das Anlagenvakuum üblicherweise auf ca. 50 kPa einstellt und so insbesondere in der Ausmelkphase (bei geringen Milchflüssen) der hohen Gewichtskraft eine hohe Haftkraft gegenüberstellt.

**Je flexibler, desto besser:** Eine weitere wichtige Eigenschaft, die sowohl die Ergonomie als auch das Melkverhalten von Melkzeugen bestimmt, ist deren Flexibilität. Von Vorteil ist in diesem Zusammenhang, wenn die kurzen Milchschläuche nicht über starre Schlauchstutzen, sondern flexibel mit den Sam-

melstücken verbunden sind. Dadurch werden nicht nur das Ansetzen und Ausrichten der Melkzeuge erleichtert, sondern auch die sonst üblichen Probleme ungünstiger Euteranatomie (enger oder weiter Zitzenabstand, tiefe Euter) verringert, wie z.B. Verbiegen der Zitzen oder Lufteinbrüche.

Eingang in die Entwicklung haben diese Erkenntnisse besonders bei einigen Modellen der Hersteller DeLaval (z.B. Harmony & MC73) und GEA (IQ) gefunden. Daneben zeichnen sich auch der Biomilker (Siliconform) und FloStar (Boumatic) durch eine hohe Toleranz gegenüber unvorteilhafter Euteranatomie aus.

**Zitzenvakuum ist entscheidend.** Das Melkverhalten eines Melkzeugs hängt außerdem von den Vakuumverhältnissen in den Zitzengummis ab. Auf dieses sogenannte Zitzenvakuum hat das Melk-

zeug durch Größe und Form seines Sammelstücks, Anordnung und Querschnitt seiner Schlauchstutzen sowie durch Länge und Durchmesser seiner Milchschläuche großen Einfluss. Daneben sind jedoch auch die Höhe der Milchleitung sowie eventuell vorhandene Absperrventile und Milchflussindikatoren bzw. Milchmengenmessgeräte von Bedeutung.

Die an das Zitzenvakuum zu stellenden Forderungen sind nach Saugphase und Entlastungsphase zu differenzieren.

Für die Saugphasen lautet das Motto „Stabil innerhalb der Pulszyklen sowie konstant auch bei hohem Milchfluss“. Der erste Teil dieser Forderung resultiert daher, dass unkontrollierte Vakuumschwankungen die Übertragung von Krankheitserregern begünstigen. Milchflussabhängige Vakuumverluste gilt es hingegen zu vermeiden, da diese sich negativ auf die Melkgeschwindigkeit und Entleerung der Alveolen auswirken und eine Erhöhung des Anlagenvakuums notwendig machen. Damit sind wiederum höhere Nachgemelke (lose Restmilch in den Zisternen) und eine größere Belastung der Zitzen in Phasen geringer Milchflüsse verbunden.

Sowohl geringe Schwankungen des Saugphasenvakuums als auch akzeptable Vakuumverluste bei hohen Milchflüssen weisen die Modelle AktivPuls (Happel), Biomilker (Siliconform), FloStar (Boumatic) und Synergie (Fullwood) auf.

**Zentrales Steigrohr:** Eine Sonderstellung nehmen die Melkzeuge von DeLaval mit der so genannten Top-Flow-Technologie ein (z.B. Harmony und MC73). Hier wird die Milch über ein zentral angeordnetes Steigrohr zunächst nach oben und dann im 90°-Winkel aus dem Sammelstück abgesaugt. Dadurch sollen laut Hersteller selbst bei höchsten Milchflüssen nur minimale Schwankungen des Zitzenvakuums auftreten. Und tatsächlich ermittelte das Leibniz-Institut für Agrartechnik für das MC73 gegenüber dem Melkzeug „Classic“ von GEA um ca. 25% geringere Vakuumschwankungen. Mit bis zu über 9 kPa waren diese jedoch zumindest bei hohen Milchflüssen (8 l/min) alles andere als minimal.

Erkauft werden die etwas geringeren Schwankungen mit höheren Vakuumverlusten. Der Hersteller ist zwar der Ansicht, dass es diesbezüglich keinen Unterschied macht, ob die Milch das Sammelstück nach oben oder unten verlässt. Er stützt sich dabei auf den Vergleich von Top-Flow-Melkzeugen mit dem firmeneigenen Konkurrenzprodukt MC31. Letzteres hat aber auch nur ein Sammelstück von 250 ml und somit 100 bis 200 ml Puffervolumen weniger als die

Durch das kleine Sammelstück und die Winkel der Stutzen passt sich das Biomilker-Melkzeug gut an jede Euterform an.



Fotos: Werkbilder

Die Belüftungsdüse im Kopf und das Membranventil des Gummifußes sorgen bei Happel für eine Vakuumabsenkung.

Melkens, wenn sie besonders druckempfindlich sind, schonend behandelt.

**Haltbarkeit und Hygiene:** Weiterhin muss ein Melkzeug auch bezüglich Haltbarkeit und Hygiene überzeugen. So hat es den üblichen Belastungen in einer Melkanlage standzuhalten. Dementsprechend ist zu fordern, dass alle Bauteile (einschließlich Dichtungen) beständig gegen Lauge, Säure und Temperaturschwankungen sind. Darüber hinaus müssen Melkzeuge auch den Tritt einer Kuh verkraften können. Zwar kommt es in der Praxis immer wieder zu Schäden. Dennoch erfüllen die aktuellen Melkzeuge die oben genannten Forderungen weitgehend. Ein genereller Unterschied zwischen den einzelnen Modellen lässt sich dabei nicht belegen.

Ähnliches gilt für die hygienischen Anforderungen. Diese bestehen unter anderem darin, die Melkzeuge so zu gestalten, dass sie nach der Anlagenreinigung von innen frei von jeglichen Rückständen sind. Zerklüftete Sammelstücke mit sogenannten Spülschatten sind also absolut tabu. Andererseits ist zu fordern, dass die Melkzeuge auch von außen ohne großen

Schwesterprodukte mit oben liegendem Schlauchstutzen.

Vergleicht man diese einmal mit annähernd gleich großen Sammelstücken, werden die Grenzen der Top-Flow-Technologie deutlich. So war der Abfall des mittleren Zitzenvakuum bei den Messungen des Leibniz-Instituts im MC 73 gegenüber dem Classic (Sammelstückvolumen 325 ml) mehr als viermal so stark und für Spitzenmilchflüsse (8 kg/min) mit 16,4 kPa unakzeptabel hoch.

**Euter entlasten:** Während der Entlastungsphasen sollte das Zitzenvakuum gezielt und deutlich abgesenkt werden (auf ca. 20 kPa). Denn dann werden die

Zitzen wesentlich weniger stark belastet als bei einer ununterbrochen hohen Saugwirkung (siehe top agrar 1/2009 & 3/2009). Wenigstens teilweise erfüllt wird diese Forderung bei Gleichakt pulsation, die üblicherweise bei den Herstellern Dairymaster, Fullwood und Happel zum Einsatz kommt.

Merklich stärker und anhaltender ist die Absenkung des Entlastungsphasenvakuums bei den Spezialmelkzeugen Biomilker, Happel S90 und AktivPuls. Im letztgenannten Modell ist die wünschenswerte Absenkung des Entlastungsphasenvakuums sogar weitestgehend unabhängig vom Milchfluss. Dadurch werden die Zitzen auch gegen Ende des

## Auf die Herde abstimmen

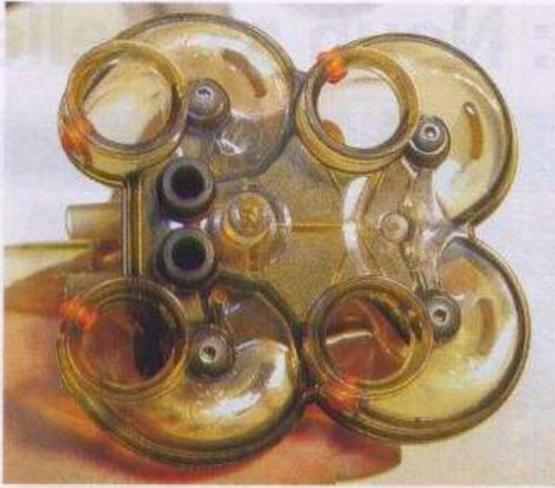
Das optimale Melkzeug gibt es nicht. Vielmehr haben die zahlreichen Modelle unterschiedliche Stärken und Schwächen. Diese sollten bei der Kaufentscheidung berücksichtigt werden.

Wer z. B. viele leichtmelkende Kühe im Stall hat, sollte unbedingt Melkzeuge wählen, die sich durch besonders geringe milchflussabhängige Vakuumverluste auszeichnen. Hingegen kann es bei einer Herde mit un-

günstiger Euteranatomie (sehr großer oder kleiner Zitzenabstand) ratsam sein, den Fokus auf flexible Führung der kurzen Milchschräuche zu legen. Generell sollten Melkzeuge mit abgesenktem Entlastungsphasenvakuum zunehmend Verbreitung finden, da deren Vorteile aufgrund immer empfindlicher (dünner) werdender Zitzen und steigender Melkdauer (infolge zunehmender Milchleistung) zunehmend wichtiger werden.

## Schnell gelesen

- Alle gängigen Melkzeuge haben Stärken und Schwächen.
- Insgesamt schneiden die Melkzeuge von Happel und Siliconform am besten ab.
- Gute Vakuumverhältnisse zeigen Happel, Siliconform, Boumatic und Fullwood.
- Die TopFlow-Technologie bei DeLaval führt zwar zu geringeren Vakuum-schwankungen, aber zu höheren Vakuumverlusten.



Das Sammelstück beim IQ-Melkzeug von GEA ist in vier Kammern eingeteilt, um die Keimübertragung zu verhindern.

Aufwand gereinigt werden können. In diesem Punkt lässt das Modell IQ (GEA) aufgrund seines zerklüfteten Sammelstücks Zweifel aufkommen.

**Zusatznutzen hinterfragen:** Im heiß umkämpften Markt versuchen die Hersteller logischerweise, sich von ihren Wettbewerbern abzugrenzen. Dazu werden immer wieder auch angeblich einzigartige Spezialfunktionen in den Vor-

dergrund gestellt. Deren Nutzen lässt sich jedoch oft auch auf einfachere Art erreichen und ist z.T. fraglich.

Als ein Beispiel kann hier das in vier Kammern unterteilte Sammelstück des IQ-Melkzeugs (GEA) dienen. Mit dieser Maßnahme soll der Übertragung von Krankheitserregern zwischen den Zitzen entgegengewirkt werden. Grundsätzlich trifft dies zwar zu. Doch lässt sich der so genannten Kreuzkontamination auch durch technisch einfachere Maßnahmen, wie z.B. Luftzufuhr über die Zitzengummiköpfe (Boventis, Happel AktivPuls) oder Gleichtakt pulsation genauso gut begegnen. Zudem sind die vier Kammern des Sammelstücks über den gemeinsamen Auslaufstutzen miteinander verbunden, so dass sich eine Erregerübertragung bei Abfallen der Melkzeuge nicht völlig ausschließen lässt.

Ebenfalls fraglich ist der Nutzen der nach innen gerichteten kurzen Pulschläuche bei den Melkzeugen FloStar (Boumatic) und IQ (GEA). Dadurch soll verhindert werden, dass Kühe das Melkzeug abtreten. Auch wenn dies zutrifft, täten beide Hersteller besser daran, nicht an den Symptomen zu arbeiten, sondern

die Ursachen für unruhiges Tierverhalten und häufiges Abschlagen der Melkzeuge zu beseitigen. Und diese sind meist nicht die angeblich erhöhte Nervosität der Kühe oder die gerne verantwortlich gemachten Fliegen, sondern handfeste Versäumnisse, wie zu große Zitzengummis oder ein zu hohes Vakuum, besonders während der Entlastungsphasen!

Anlass zum Nachdenken ist schließlich auch, wenn die speziellen Funktionen eines Melkzeugs zur Folge haben, dass man dessen Verschleißteile nur noch über den Hersteller beziehen kann. Zum Beispiel ist das bei AktivPuls von Happel und beim IQ von GEA der Fall. Hier geht der Vorteil des schonenden Melkens (AktivPuls) bzw. des einfachen Gummiswechsels damit einher, dass es die dafür benötigten Zitzengummis nur beim Hersteller des Melkzeugs gibt. Auf der anderen Seite stellt dieser Weg sicher, dass man Gummis erhält, die speziell für dieses Melkzeug entwickelt und getestet wurden.

**Marktübersicht Melkzeuge:  
Zusammengestellt von top agrar**

# top agrar-Marktübersicht: Neun aktuelle

Hersteller	Boumatic Gascoigne Melotte	Boventis	Dairymaster	DeLaval
				
Modell	FloStar Max	Bovi 60/B60	Swiftflo	Harmony/MC9
Material Sammelstück	Kunststoff (Radel)	Edelstahl (V4A)	Kunststoff	PSU Poly Siphon/ Edelstahl
Material Zitzenbecher	Edelstahlhülsen	Edelstahl (V4A)	Edelstahl	PSU Poly Siphon/ Edelstahl
Schauglas	nein, nicht notwendig	optional zwischen Zitzenbecher und kurzem Milchschlauch	ja, im Sammelstück	nein
Gewicht (in kg)	1,71 kg	1,7 kg	> 3 kg	1,7 kg
Volumen Sammelstück	340 ml	60 cm <sup>3</sup>	150 cm <sup>3</sup>	450 cm <sup>3</sup>
Innendurchmesser der Stutzen	Einlauf: 10 mm, Auslauf: 16 mm	Einlauf: 8,5 mm, Auslauf: 17 mm	Einlauf: 8 mm, Auslauf: 10 mm	Einlauf: ø 16 mm, Auslauf: ø 18 mm
Winkel Milcheinlauf	patentierte Stutzenstellung	45°	45°	keine Angabe
Platzierung Auslauf- stutzen	unten im Winkel von 90° nach vorn	mittig 40°	Mitte vorne	patentiertes Top Flow- System, Stutzen oberhalb des Sammelstücks
Zitzenendiges Vakuum	37 bis 42 kPa	tiefverlegt: 25 bis 30 kPa, hochverlegt: 30 - 35 kPa	hochverlegt B-Phase: 42 kPa, D-Phase: 12 kPa	42-44 kPa
Einschränkungen (z.B. nur für best. Rassen, best. Anlagen)	keine Einschränkungen	keine Einschränkungen	Gleichtakt, hochverlegt	besonders für HF geeignet, spezielle Anpassung an Hoch- leistungstiere
Empfohlene Zitzengummis	Original Boumatic- Zitzengummis	Kopfdurchmesser: 20 oder 22 mm, konischer Schaft, Kopfbelüftung	Original Dairymaster- Zitzengummis	8 verschied. Zitzengummis
Weitere Besonderheiten	innen angelegte Puls- schläuche verhindern das Abtreten der Melkzeuge, Zusatzgewichte erhältlich	niedriges Zitzengummi- Kopfvakuum, Kopfbe- lüftung	-	Leichtgewichtsmelkzeug
Weitere Melkzeuge	-	mit Kunststoffhülse, optional Schauglas, optional Zitzengummis mit Kopfbelüftung	-	7 weitere Melkzeuge (u.a. MC 31, MC 53, MC 93, MC 73)
Preis in € o. MwSt.	550	390	250	390 (Preisempfehlung Endkunde)
Kontakt	<a href="mailto:info@boumatic.com">info@boumatic.com</a>	<a href="mailto:info@boventis.de">info@boventis.de</a>	<a href="mailto:info@europedairysystems.com">info@europedairysystems.com</a>	<a href="mailto:Deutschland.info@DeLaval.com">Deutschland.info@DeLaval.com</a>

# Melkzeug-Modelle im Überblick

GEA-Farm Technologies	Impulsa	Lemmer Fullwood	SAC	System Happel
				
IQ (Individual Quarter)	IS-160	Fullwood Synergie	Uniflow 3 flex	AktivPuls
Kunststoff	Kunststoff und Edelstahl	Edelstahl	PVC oder Stahl	Kunststoff und Edelstahl
Edelstahl	Kunststoff und Edelstahl	Edelstahl	PVC oder Stahl	Edelstahl
im Milchleitstück, viertelindividuell	ja, bei geteiltem Zitzen-gummi am Zitzenbecher	ja, unterer Teil des Sammelstücks	ja, oberer Teil des Sammelstücks	im kurzen Milchschauch
bei 4 leichten Melk-bechern: 2,16 kg; bei 2 leichten und 2 schweren Melkbechern: 2,4 kg	1,56 bis 2,39 kg	1 680 - 2 320 g je nach Ausführung	PVC-Becher: 1,39 kg, Stahl-Becher: 2,09 kg	2,2 kg
270 ml	160 cm <sup>3</sup>	350 cm <sup>3</sup>	PVC: 426 ml, rostfreier Stahl: 484 ml	330 cm <sup>3</sup>
Einlauf: 10 mm Innen-durchmesser der kurzen Milchschräuche, keine Stutzen; Auslauf: >16 mm	Einlauf: 10 mm, Auslauf: 16 mm	Auslauf: 17 mm	Einlauf: 13,5 mm, Auslauf: 16 mm	Einlauf: 10 mm, Auslauf: 18,5 mm
keine Stutzen mehr	51°	45° zur Längsachse Kuh, 58° zum Sammelstück	60°	40°
mittig	mittig	vorne am Boden des Sammelstücks	am Boden des Sammel-stücks	mittig mit konischem Übergang zum Sammel-stück
36 bis 42 kPa	hochverlegt: 46 kPa, tiefverlegt: 40 kPa	hochverlegt: 42 - 44 kPa; tiefverlegt: 40 - 42 kPa; SwingOver: 44 - 46 kPa; Anbindestall: 48 - 50 kPa	hochverlegt: Light-Modell: 44 kPa, Standard: 46 kPa; tiefverlegt: Light: 36 kPa, Standard: 38 kPa	hochverlegt: 40 - 45 kPa, tiefverlegt: 37 - 43 kPa
nicht für Eimermelkanla-gen oder lange Milch-schräuche mit ø 14 mm	keine	keine	keine	keine
BfR-Gummi- und FDA-Gummi-Qualität, Silikon, generell alle Typen als Monoblock	Gummi NW 23, NW 25, Monoblock NW 23, NW 25; Silicon NW 22, NW 23	17 Zitzengummis	Uniflex-Serie mit drei verschiedenen Gummi-kopf-Varianten: ø 20, ø 22 und ø 20 mit breitem Loch	AktivPuls-Zitzengummis: AP 20, AP 22, AP 24, S21
Vakuumaufschaltung erst nach Zitzenkontakt, Kick off bei abfallenden Bechern	Vakuumabschaltung	optional mit Vakuum- absperung	-	konischer Auslauf, Vakuumentlastung unabh. vom Milchfluss, Belüftungsdüse, Gewichtsringe
Classic 300 u. Classic 300 E (E= Stützeinstellung für die Hinterviertel sehr unterschiedlich), ver-schied. Zitzengummis	25 Modelle mit Unter-schieden bei Automatisie-rungsart, Material Zitzenbecher, Zitzengum-mi geteilt oder Monoblock	6 verschiedene Edelstahlhülsen	1 Modell mit drei Zitzengummi-Varianten	2 Melkzeuge in 16 Varianten z. B. bezügl. Steuerung
je nach Variation: ca. 560	keine Angabe	430 bis 540, je nach Ausstattung	ab 290	475
<a href="mailto:kontakt@gea-farmtechnologies.com">kontakt@gea-farmtechnologies.com</a>	<a href="mailto:info@impulsa-ag.de">info@impulsa-ag.de</a>	<a href="mailto:info@lemmer-fullwood.de">info@lemmer-fullwood.de</a>	<a href="mailto:sac@sac.dk">sac@sac.dk</a>	<a href="mailto:info@system-happel.de">info@system-happel.de</a>

Fotos: Heil (1), Hömberg (3), Lehnert (1), Werkbilder (4)

top agrar