





## 1 Situation und Aufgabenstellung

Im Auftrag der Firma Ardo medical AG, 6314 Unterägeri, Schweiz, war der Schallleistungspegel von Consumer-Vakuum-Milchpumpen durch Prüfung im Hallraum nach DIN EN ISO 3741 [2] zu bestimmen. Die Prüfung war für acht Pumpen durchzuführen (zwei Einfachpumpen, zwei Doppelpumpen und vier Pumpen mit Einfach- und Doppelmodus).

Im vorliegenden Prüfbericht werden die Durchführung der Prüfungen und die Prüfergebnisse dargestellt.

## 2 Grundlagen

- [1] DIN EN ISO 3740: Akustik - Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen - Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen. 2001-03
- [2] DIN EN ISO 3741: Akustik. Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse. 2011-01
- [3] DIN EN ISO 3382-2: Akustik - Messung von Parametern der Raumakustik - Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen. 2008-09

## 3 Prüfobjekte und Betriebsbedingungen

Es wurden unterschiedliche Typen von Consumer-Vakuum-Milchpumpen verschiedener Hersteller untersucht. Die Prüfobjekte wurden der Prüfstelle vom Auftraggeber vorgegeben und auch durch ihn bereitgestellt. Die zu prüfenden Betriebsbedingungen wurden ebenfalls vom Auftraggeber vorgegeben bzw. im Vorfeld der Prüfungen von der Prüfstelle in Abstimmung mit dem Auftraggeber definiert.

Die Pumpen lassen sich hinsichtlich der verfügbaren Betriebsmodi bzw. der Anzahl der gleichzeitig zu betreibenden Saugflaschen in Einfach- und Doppelpumpen einteilen. Bei einigen Pumpen stehen beide Betriebsmodi wahlweise zur Verfügung. Weitere Betriebsparameter sind je nach Pumpe einstellbar. Dies sind Vakuumleistung, Zyklusfrequenz und Pumpmodus (Stimulationsmodus / Abpumpmodus). Für die Prüfungen wurden alle Pumpen im Abpumpmodus bei jeweils maximaler Vakuumleistung betrieben. Die Zyklusfrequenz wurde im Rahmen der Möglichkeiten einheitlich eingestellt. Sie lag bei allen Pumpen im Bereich  $45 \text{ min}^{-1} \dots 52 \text{ min}^{-1}$ . Die Stromversorgung während der Prüfung erfolgte für alle Pumpen über das jeweils mitgelieferte Netzteil.

Eine Übersicht der geprüften Pumpen ist in Tabelle 1 dargestellt. In den Prüfzeugnissen in Anhang A sind die Betriebsbedingungen bei der Prüfung aufgeführt. In Anhang B sind Fotos der geprüften Pumpen enthalten.

Der Aufbau der Prüfobjekte im Hallraum wurde von Mitarbeitern der Prüfstelle ausgeführt.

Für die Prüfungen wurden die Milchpumpen an die jeweils mitgelieferten Saugflaschen und -trichter angeschlossen. Zur Erzeugung des notwendigen Vakuums wurden die Saugtrichter der Flaschen mit einer Silikon-Kunstbrust verschlossen. Die Kunstbrust wurde mittels Klebeband am Saugtrichter fixiert.

Für die Hallraumprüfung wurde der komplette Milchpumpenaufbau gemäß den Vorgaben der DIN EN ISO 3741 [2] unmittelbar auf den reflektierenden Hallraumboden gelegt. Für alle Prüfungen wurde die gleiche Position auf dem Hallraumboden verwendet. Zur Vermeidung von Kontaktgeräuschen zwischen Prüfobjekt und Hallraumboden wurde eine Unterlage aus geschlossenzelligem Polyurethan-Schaumstoff untergelegt. Bei allen Prüfungen wurde der Betriebszustand der Pumpen jeweils vor und nach Durchführung der Prüfung im Hinblick auf anordnungsbedingte Nebengeräusche (Klappergeräusche der Pumpen im Zusammenwirken mit lose anliegenden Schlauchstücken, der Aufstellfläche o. ä.; Fehlluftansaugung durch falsch positionierte oder verrutschte Kunstbrust, etc.) überprüft.

In Anhang B sind Fotos der Prüfanordnungen enthalten.

#### 4 Durchführung der Prüfungen

Die Prüfungen wurden am 23. Mai 2014 im Zeitraum zwischen 18:00 und 23:00 Uhr im Hallraum der Müller-BBM GmbH, Planegg durchgeführt.

Die klimatischen Bedingungen während der Prüfungen können den Prüfzeugnissen im Anhang A entnommen werden.

Das Prüfverfahren und die verwendeten Prüfmittel sind in Anhang D dargestellt.

#### 5 Auswertung

Es wurden die Schalleistungspegel in Terzbändern 100 Hz...10000 Hz bestimmt und daraus die Schalleistungspegel in Oktaven 125 Hz...8000 Hz sowie die A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WA}$  berechnet.

#### 6 Prüfergebnisse

Die ermittelten Schalleistungspegel in Terzbändern sind in den Ergebnistabellen in Anhang C enthalten. In den Ergebnisblättern in Anhang A sind die in Oktaven zusammengefassten Schalleistungspegel sowie die A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WA}$  aufgeführt.

In der Tabelle 1 sind die ermittelten A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für alle geprüften Pumpen vergleichend dargestellt.

Tabelle 1. Übersicht untersuchte Geräte und Messergebnisse: A-bewertete Schalleistungspegel  $L_{WA}$ .

Prüfung Nr. / Prüfzeugnis Anhang A, Seite	Hersteller/Typ	Serien-Nr.	Prüfmodus	$L_{WA}$ [dB]
1	Ardo / Calypso	14621129	einfach	46,0
2	Medela / Freestyle™	F20134300130	einfach	57,8
3	Medela / Swing™	G20140302318	einfach	55,1
4	Philips / AVENT SCF 332	0238978	einfach	55,1
5	Lansinoh® / Affinity Pro™	SN0172	einfach	55,6
6	Ameda / Purely Yours™ (bgl. Ameda / Lactaline)	24502082	einfach	55,1
7	Ardo / Calypso Double Plus	14621129	doppel	46,4
8	Medela / Freestyle	F20134300130	doppel	58,0
9	Lansinoh® / Affinity Pro™	SN0172	doppel	56,6
10	Ameda / Purely Yours™ (bgl. Ameda / Lactaline)	24502082	doppel	54,9
11	Medela / Swing Maxi™	M20140500034	doppel	49,6
12	Philips / AVENT SCF 334	0045539	doppel	56,6

Die Anforderungen der DIN ISO 3741 [2] bezüglich der Fremdgeräuschkriterien gemäß den Abschnitten 5.4.1.1 und 5.4.1.2 konnten nicht in allen Frequenzbändern eingehalten werden. Ggf. sind die betreffenden Pegel in den Prüfzeugnissen und in den Ergebnistabellen in Anhang C entsprechend gekennzeichnet.

Das Relativkriterium für die Bestimmung des A-bewerteten Schalleistungspegels nach Abschnitt 5.4.1.3 der DIN ISO 3741 [2] ist jedoch für alle durchgeführten Prüfungen erfüllt. Es darf daher angenommen werden, dass der aus den Daten aller Frequenzbänder ermittelte A-bewertete Schalleistungspegel die Fremdgeräuschkriterien der Norm erfüllt.







































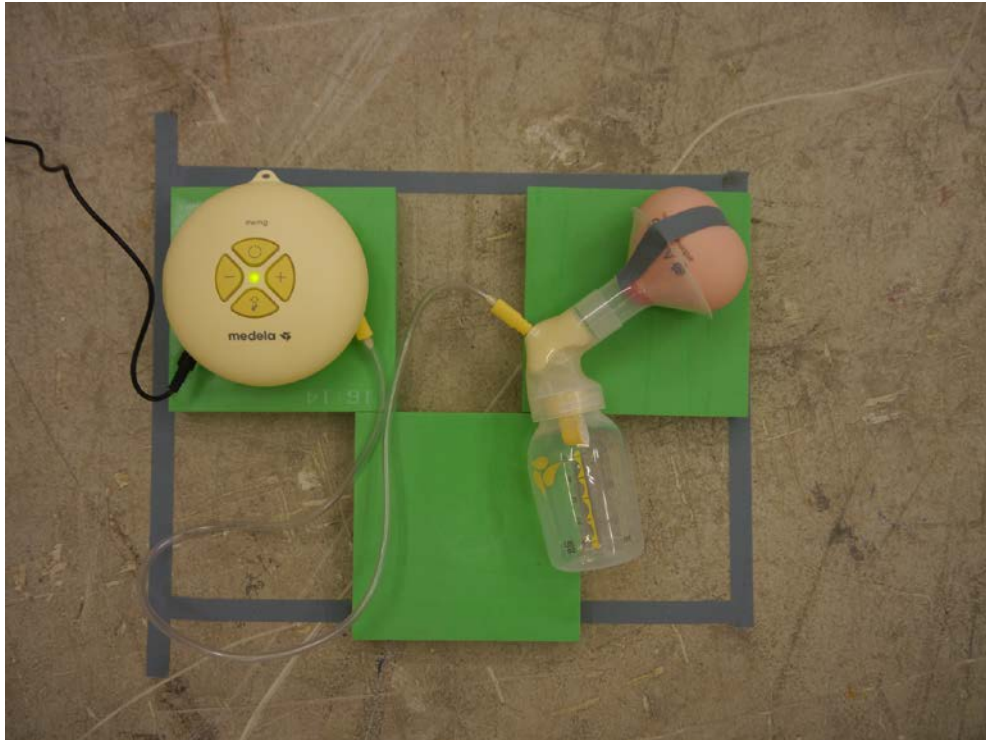


Abbildung B.7. Prüfung Nr. 3: Medela Swing™ (Einfachpumpe).

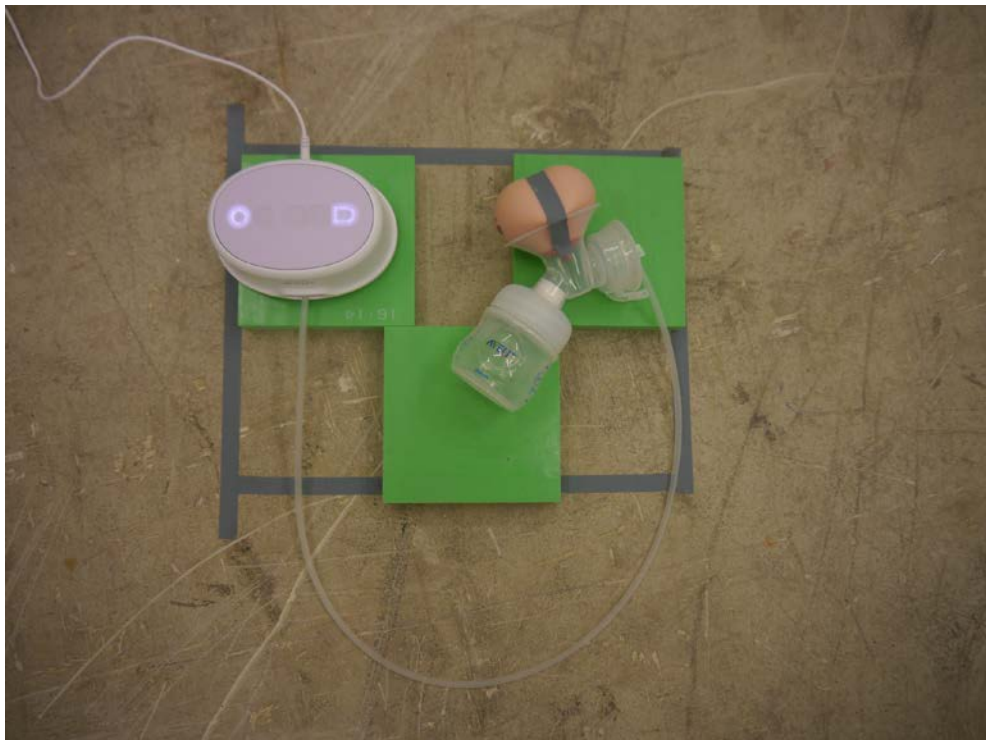


Abbildung B.8. Prüfung Nr. 4: Philips AVENT (Einfachpumpe).

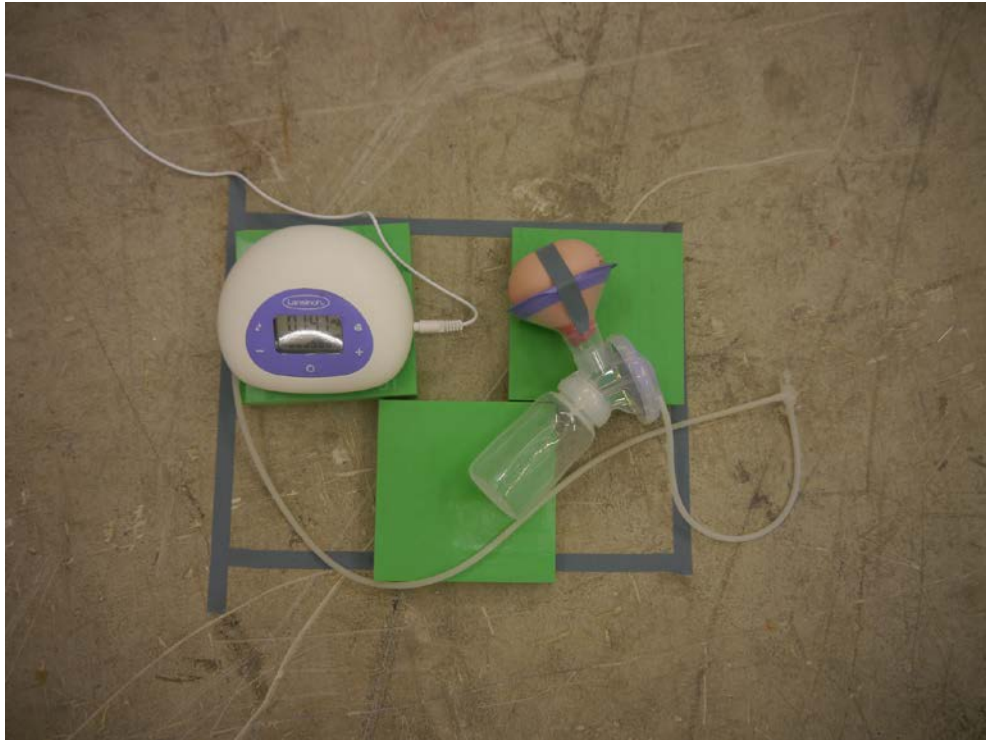


Abbildung B.9. Prüfung Nr. 5: Lansinoh® Affinity Pro™ (Einfachpumpe).

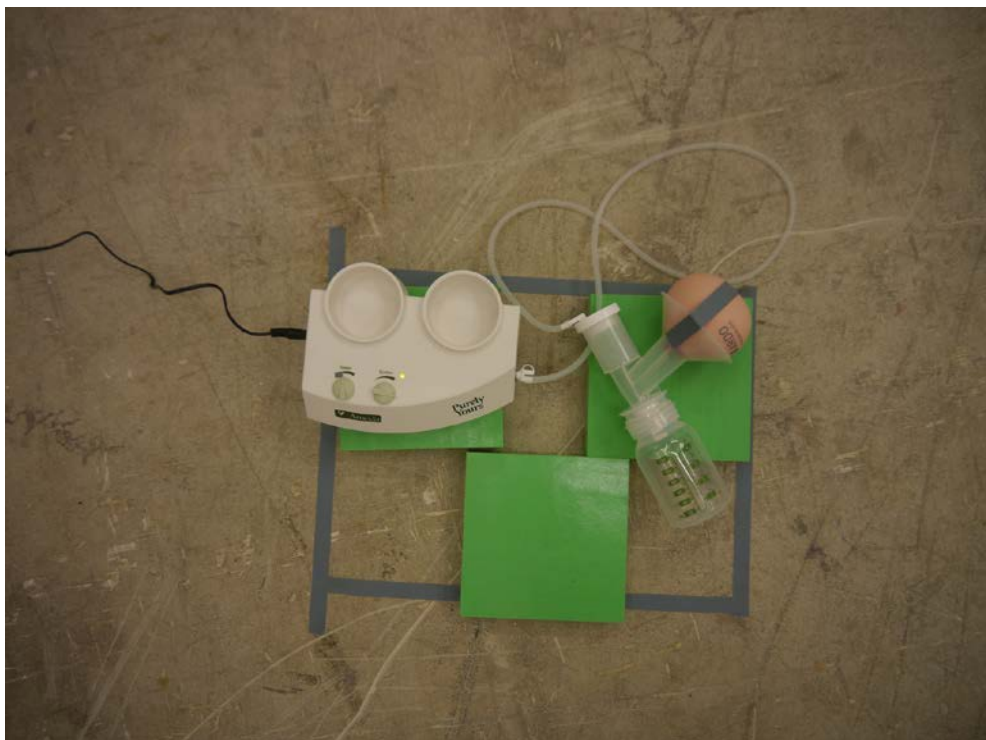


Abbildung B.10. Prüfung Nr. 6: Ameda Purely Yours™ (Einfachpumpe).







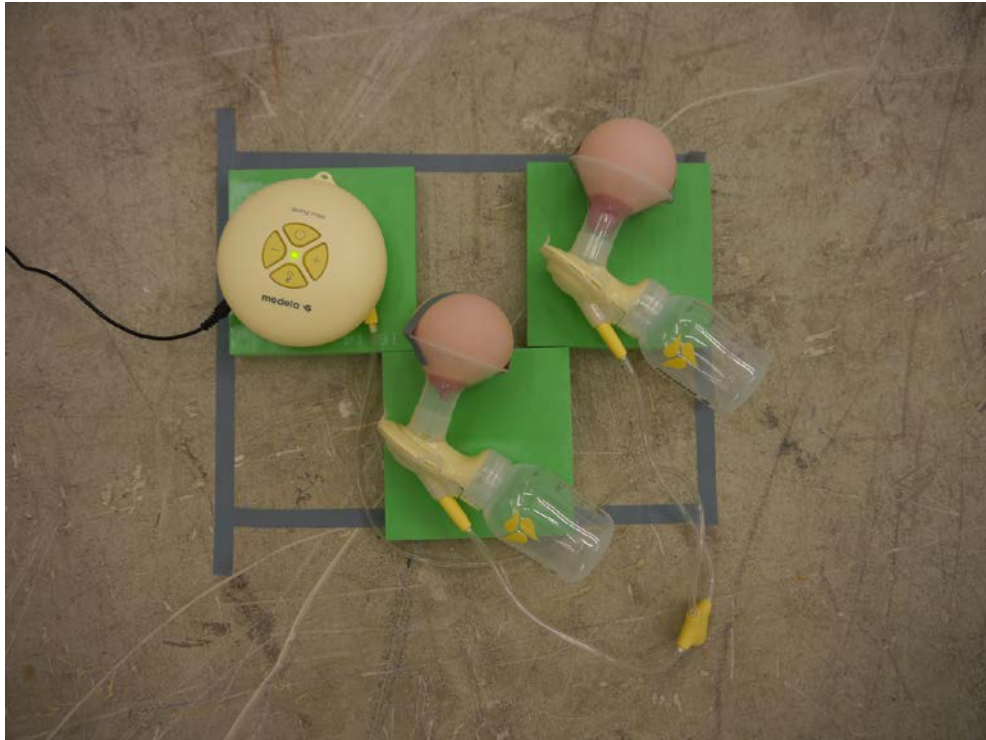


Abbildung B.15. Prüfung Nr. 11: Medela Swing Maxi™ (Doppelpumpe).

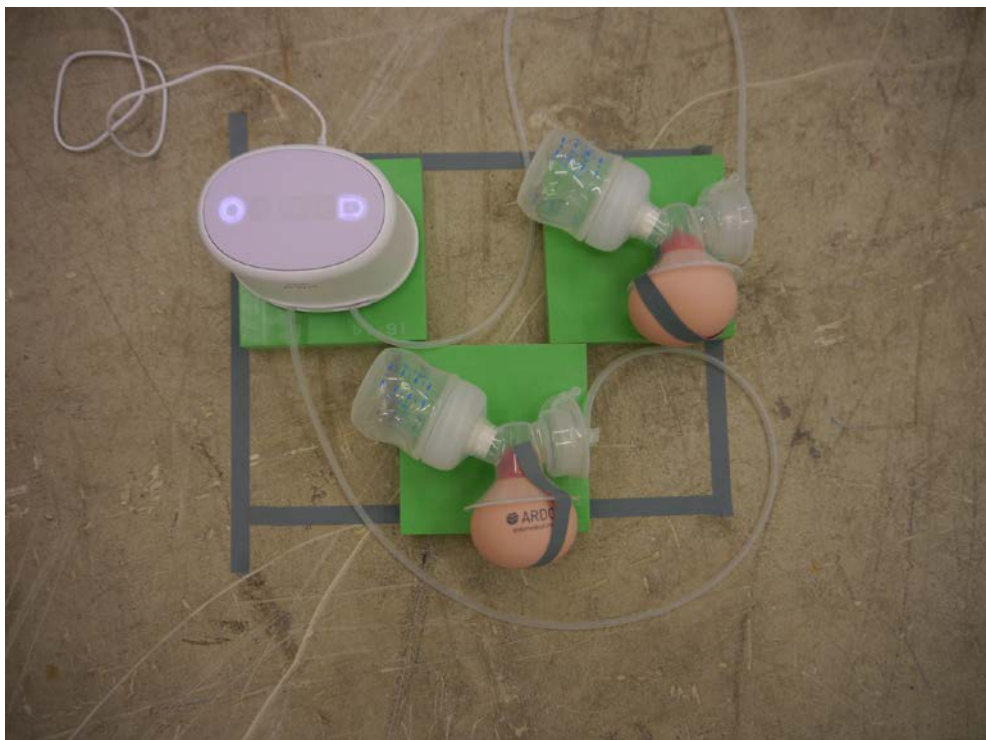


Abbildung B.16. Prüfung Nr. 12: Philips AVENT (Doppelpumpe).



















