

12,4%

28,6 %

82,3 %

Fachinformation  
**Pipettenservice**

Dienstleistungen für das  
biologische und medizinische Labor

## Inhaltsverzeichnis

Unser akkreditiertes Prüflabor	4
Unser Pipettenservice im Überblick	5
Standardservice für Ihre Pipetten	6-7
Sicherer Transport Ihrer Pipetten	8
Vor-Ort-Kalibrierservice	9
Technische Anforderungen gemäß DIN EN ISO 8655-6	10
Fehlereinflüsse beim Pipettieren und Kalibrieren	12
Berechnung des Volumens und der Messabweichung	13
Prüfberichte	14
Vorteile regelmäßiger Kalibrierungen	15
10 Tipps zum richtigen Pipettieren	16
Service- /Angebotsanfrage	17
Was können wir sonst für Sie tun?	18
Anfahrt	19



## Kontakt

*Wir sind für Sie da!  
Mo - Fr von 07:00 - 17:00 Uhr*



**++ (0)641 - 94 60 01 0 oder 0700 - b i o m e d i s**

Fax: ++49 (0) 641 - 94 60 01 50 / Email: [zentrale@biomedis.de](mailto:zentrale@biomedis.de)

Kerkraeder Straße 2 / 35394 Gießen

- Technische Hotline
- Bestellannahme
- Termindisposition
- Beratung
- Seminaranmeldung
- Allgemeine Anfragen



## Unser akkreditiertes Prüflabor

Bereits seit 1998 bietet biomedis die Wartung, Reparatur und Kalibrierung von Hubkolbenpipetten aller Hersteller an.

In den Anfangszeiten war unser Prüflabor mit Standard-Analysenwaagen ausgerüstet, schon bald folgte die erste 12-Kanal-Analysenwaage zum Kalibrieren von Mehrkanalpipetten.

In Deutschland war biomedis der erste unabhängige Dienstleister, der über eine 12-Kanal-Analysenwaage verfügte, während zu dieser Zeit weltweit gerade einmal 3 solcher Waagen existierten. Inzwischen befinden sich alleine in den Prüflaboratorien von biomedis drei 12-Kanal-Analysenwaagen.

Nicht nur die technische Ausstattung, auch das Know-how und die Ausbildung des Personals spielen eine große Rolle bei der normkonformen Kalibrierung von Pipetten. Wir legen daher stets größten Wert auf Ausbildung und Qualifikation unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Unsere hohen Qualitätsansprüche werden zusätzlich durch die Akkreditierung unseres Prüflabors untermauert. Seit 2004 besitzen wir die Kompetenz, Volumenmessungen an Pipetten, Büretten und Dispensern normkonform gemäß DIN 8655-6 auszuführen.

Lassen Sie sich von unseren Leistungen überzeugen.



Bei uns ist Ihre Pipette in besten Händen!

# Unser Pipettenservice im Überblick

## Wir sind spezialisiert auf:

- Wartung und Reparatur von Pipetten, Büretten, Dispensern und elektronischen Pipettierhilfen
- DIN EN ISO 8655-6 konforme gravimetrische Kalibrierung von Hubkolbenpipetten, Büretten und Dispensern
- Justage

## Zusatzleistungen:

- Prüfungen nach Anwendervorgaben
- GLP-Prüfung mit vollumfänglicher Ein- und Ausgangskalibrierung
- PCR-Service
- Hol- und Bringservice
- Vor-Ort-Kalibrierungen
- Transportverpackungen
- Ersatzteile
- Seminare zum Thema „Richtiges Pipettieren“

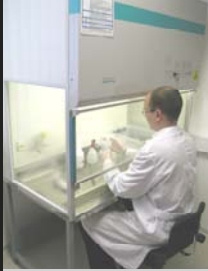








## Unseren Service bieten wir für Pipetten folgender Hersteller an:

- Abimed
- Biohit ▪ Brand
- Cappelen ▪ Dunn
- Eppendorf ▪ Gilson
- Hirschmann ▪ Jencons
- Matrix ▪ Rainin
- Socorex ▪ Thermo
- Viaflo ▪ Vistalab
- VWR
- und viele andere



## Standardservice für Ihre Pipetten

1		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wareneingangsprüfung auf Unversehrtheit und Vollständigkeit</li> <li>▪ Oberflächendesinfektion</li> </ul> <p>+ <i>Auf Wunsch PCR-Service</i></p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gravimetrischer Vorab-Check zur Feststellung des Zustandes Es werden 3x 4 Messungen durchgeführt und die Mittelwerte dokumentiert</li> </ul> <p>+ <i>Auf Wunsch vollumfängliche Eingangskalibrierung (as found) oder anwenderdefinierte Prüfung</i></p>	
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wartung nach Hersteller- oder Anwenderangaben</li> <li>▪ Falls eine Reparatur erforderlich ist, Erstellung eines unverbindlichen Kostenvoranschlags zur Freigabe</li> <li>▪ Ggf. Reparatur oder Austausch von Bauteilen</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Justage, sofern erforderlich</li> <li>▪ Vollumfängliche Kalibrierung gemäß DIN EN ISO 8655-6 unter Zugrundelegung der Hersteller-, Anwender und/oder Normgrenzwerte (as left)</li> </ul> <p>+ <i>Auf Wunsch anwenderspezifische Kalibrierung, z.B. Quick Check</i></p>	
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erstellung eines normkonformen Prüfberichts</li> <li>▪ Erstellung eines umfangreichen Serviceberichts</li> <li>▪ Kennzeichnung der Pipette mit einem Kalibrierenaufkleber</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verpackung und Versand</li> </ul> <p>+ <i>Auf Wunsch Bereitstellung geeigneter Transportverpackungen</i></p> <p>+ <i>Auf Wunsch Organisation eines Hol- und Bringservices</i></p>	
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erinnerungsservice ca. 2-3 Wochen vor dem nächsten Kalibriertermin</li> </ul>

## ... zusammengefasst

Jede Pipette wird bei uns nach der **Wareneingangsprüfung** und einer angemessenen Akklimatisierungszeit einem Vorab-Check unterzogen. Dieser dient zur Feststellung grober Abweichungen, aus denen je nach Vereinbarung weitere Maßnahmen, wie z.B. eine vollumfängliche Eingangskalibrierung, resultieren können. Sollten Abweichungen (außerhalb der Hersteller- bzw. Normtoleranzen) festgestellt werden, wird dies in einem **Servicebericht** vermerkt und ggf. eine Korrektur mittels Justage durchgeführt. Sind Reparaturen erforderlich, erhalten Sie vorher unaufgefordert einen **unverbindlichen Kostenvoranschlag**. Für Reparaturen werden ausschließlich **Original-Ersatzteile** verwendet.

Nach der Wartung und/oder Instandsetzung folgt die **Kalibrierung**, deren Bestandteil ein **normkonformer Prüfbericht** ist. In unseren Laboratorien erfolgt die Kalibrierung von Pipetten standardmäßig gemäß DIN EN ISO 8655-6. Für die Kalibrierung werden bei Pipetten mit einstellbarem Volumen pro Kanal je 10 Messungen mit 100%, 50% und 10% des Nennvolumens durchgeführt. Für eine Einkanal-Pipette mit einstellbarem Volumen sind 30 Einzelmessungen erforderlich, für eine 12-Kanal-Pipette 360 Messungen. Die Kalibrierung von Pipetten mit fixem Volumen erfolgt durch jeweils 10 Messungen pro Kanal mit dem Nennvolumen.

Nach Abschluss der Kalibrierung wird die Pipette mit einem **Kalibrieraufkleber** versehen, der das Datum der Kalibrierung und den nächsten Kalibrieretermin beinhaltet. Circa 3 Wochen vor der nächsten fälligen Kalibrierung erinnern wir Sie unaufgefordert an den Termin.

Alle eingetroffenen Pipetten werden in unserem Hause innerhalb kürzester Zeit bearbeitet. Wenn Sie Ihre Lieferung vorab ankündigen, können wir mit Ihnen Fixtermine vereinbaren. Auf Wunsch stellen wir Ihnen auch geeignete Verpackungen zur Verfügung und organisieren für Sie einen Hol- und Bringservice.

Leistungen von biomedis	Standard	Option
Wareneingangsprüfung auf Unversehrtheit und Vollständigkeit	x	
Reinigung bzw. Desinfektion der Pipettenoberflächen	x	
Vorab-Check zur Ermittlung grober Abweichungen, ggf. Justage	x	
Vollumfängliche Eingangskalibrierung (as found) gem. EN ISO 8655-6		x
Wartung / Reinigung / Fetten von O-Ringen und Dichtungen	x	
Erstellung eines unverbindlichen Kostenvoranschlags im Falle einer erforderlichen Reparatur	x	
Reparatur (nach erfolgter Freigabe des Kostenvoranschlags)		x
Kalibrierung gemäß EN ISO 8655-6 (as left)	x	
Kennzeichnung der Pipette mit Kalibrieraufkleber	x	
Erstellung eines normkonformen Prüfberichts und eines Serviceberichts	x	
Verpackung	x	
Erinnerungsservice (ca. 3 Wochen vor dem nächsten fälligen Termin)	x	
„PCR-Reinigung“ der Pipetten-Oberflächen vor Versand		x
Quick-Check (4 Messungen anstelle von 10)		x
Anwenderdefinierte Prüfungen auf Anfrage		x
Hol- und Bringservice per UPS		x
Bereitstellung einer Transportbox		x
Vor-Ort-Kalibrierung in Ihrem Hause		x

12,4%

87,6% [www.biomedis.de](http://www.biomedis.de)

## Sicherer Transport Ihrer Pipetten

### Ersparen Sie sich zukünftig ...

- die lästige Suche nach Verpackungsmaterialien
- das Ausfüllen von Versandpapieren
- das Beauftragen von Paketdiensten oder den Gang zur Post

### Nutzen Sie ...



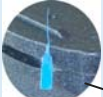

- lieber Ihre kostbare Zeit für „Wichtigeres“
- besser unseren Hol- und Bringservice für Ihre Pipetten

### Sicherer Transport ...

Wir bieten Ihnen transportsichere, wieder verwendbare Kunststoff- und Aluminiumboxen an, gefüllt mit Luftpolstertüten zum sicheren Versand Ihrer Pipetten. Die Deckel der Boxen lassen sich mit Kabelbindern oder Plomben verschließen. So geht nichts verloren und das sonst übliche Verkleben mit Packbändern entfällt. Die Boxen können platzsparend gestapelt werden, wenn Sie mehrere benötigen sollten.

### Hol- und Bringservice

Dieser Service beinhaltet die Abholung (bis zu drei Anfahrten durch UPS) der vorbereiteten Sendung und die spätere Anlieferung. Sie stellen lediglich alle Pipetten versandfertig bereit und informieren uns, alles andere veranlassen wir.

Transportbox	Beschreibung	
Größe 1 Art.-Nr.: BOX GR.1	Kunststoff PP, ca. 16l Innenvolumen, für den Transport von bis zu 15 Pipetten, gefüllt mit 15 Luftpolstertüten (25x30cm), inkl. 10 Einwegplomben; Gewicht ca. 1,3kg; Maße ca. 410x300x190mm	 
Größe 2 Art.-Nr.: BOX GR.2	Kunststoff PP, ca. 22l Innenvolumen, für den Transport von bis zu 25 Pipetten, gefüllt mit 25 Luftpolstertüten (25x30cm), inkl. 10 Einwegplomben; Gewicht ca. 1,5kg; Maße ca. 410x300x290mm	
Größe 3 Art.-Nr.: BOX GR.3	Kunststoff EPP, ca. 30l Innenvolumen, für den Transport von bis zu 40 Pipetten, gefüllt mit 40 Luftpolstertüten (25x30cm), inkl. 10 Kabelbindern; Gewicht ca. 2,4kg; Maße ca. 640x370x310mm	 
Größe 4 Art.-Nr.: BOX GR.4	Aluminium, ca. 47l Innenvolumen, für den Transport von bis zu 60 Pipetten, gefüllt mit 50 Luftpolstertüten (25x30cm), Bügelverschluss. Gewicht ca. 3 kg; Maße ca. 580x385x245mm	



## Vor-Ort-Kalibrierservice

Ist es Ihnen nicht möglich, Ihre Pipetten für die Kalibrierung zu versenden, weil

- Sie Ihre Pipetten nicht entbehren können
- die Pipetten einen bestimmten Laborbereich nicht verlassen dürfen
- interne Vorgaben den Vor-Ort-Service erfordern oder
- Sie den logistischen Aufwand scheuen



Dann kommen wir auch gerne in Ihr Labor.

### Was Sie beachten sollten

Kalibrierungen sind vor Ort nur dann normkonform durchführbar, wenn die

- Räumlichkeiten
  - Umgebungsbedingungen
  - technischen Ausrüstungen
- entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO 8655-6 geeignet sind.

Oftmals ist erheblicher technischer und/oder zeitlicher Aufwand zur Erfüllung der Normbedingungen notwendig, der zumindest aus Kostensicht die Vor-Ort-Kalibrierung nicht rechtfertigt. In der Regel werden vor Ort nur selten dieselben Bedingungen erfüllt, die man in einem klimatisierten und in Dauerbetrieb befindlichen Prüflabor vorfindet. Abweichende Bedingungen führen zwangsläufig zu einer Erhöhung der Messunsicherheit und können schlimmstenfalls eine Kalibrierung unmöglich machen.

Daher sollten Sie, bevor Sie eine Vor-Ort-Kalibrierung beauftragen, folgendes hinterfragen:

- Sind die Räumlichkeiten und Umgebungsbedingungen in meinem Labor geeignet?
- Steht genügend Arbeitsfläche (mindestens 1,5 lfdm) zur Verfügung, ohne dass eigenes Personal eingeschränkt wird?
- Ist die kontinuierliche Bereitstellung der Pipetten im Labor organisiert bzw. gewährleistet?
- Ist sichergestellt, dass der Arbeitsbereich während der Vor-Ort-Kalibrierung nicht zu häufig von eigenem Personal frequentiert wird und auch nicht in einem Durchgangsbereich liegt?
- Welche Grenzwerte für die systematische und zufällige Messabweichung gelten für meine Anwendung(en)?
- Welche Rolle spielt der Einfluss der Messunsicherheit bei meinen Pipettierergebnissen?
- Wird eine vollumfängliche Kalibrierung (mit 3x 10 Messwerten) benötigt oder kann davon abgewichen werden?
- Stellt sich der Versand der Pipetten in ein externes Labor in Bezug auf personellen und organisatorischen Zeitaufwand und nicht zuletzt aufgrund der Kosten als die günstigere Alternative dar?

**Auf den folgenden Seiten finden Sie mehr Details, die Ihnen die Beantwortung der Fragen erleichtern sollen.**

**Gerne beraten wir Sie individuell und erstellen Ihnen ein unverbindliches Vergleichsangebot.**

# Technische Anforderungen gemäß DIN EN ISO 8655-6

## Anforderungen an Räumlichkeiten und Umgebungsbedingungen

- Der Raum und die Arbeitsflächen müssen zug- und erschütterungsfrei sein
- Die relative Luftfeuchte im Prüfraum muss >50% betragen
- Die Temperatur im Prüfraum darf zwischen 15...30°C liegen, muss aber während der Kalibrierung konstant sein und darf nur um max.  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  schwanken
- Alle Geräte (inkl. Pipette) und die Prüfflüssigkeit müssen sich mindestens 2 Stunden im Prüfraum befunden haben, um sich den Raumbedingungen anzugleichen



## Benötigte Prüfgeräte

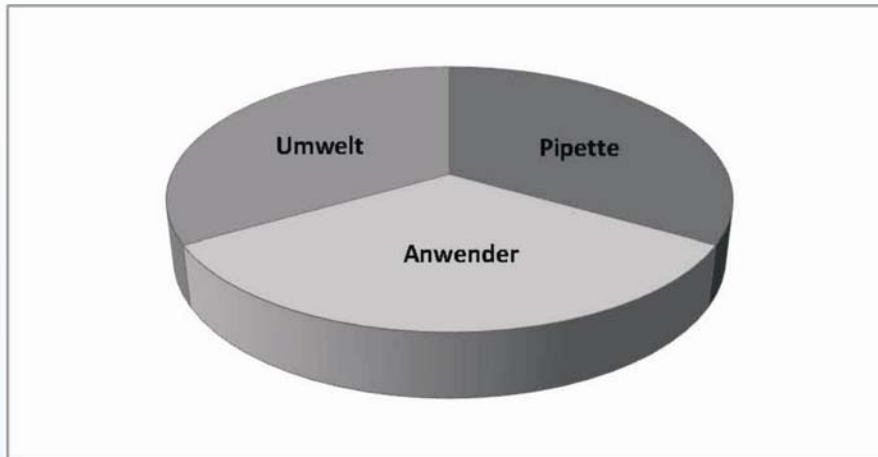
- Analytische Waage mit geeigneter Anzeigenauflösung und Standardmessunsicherheit in Abhängigkeit vom Nennvolumen der Pipette

Nennvolumen V der Pipette	Auflösung der Anzeige der Waage (mg)	Wiederholpräzision und Linearität (mg)	Standardmessunsicherheit ( $\mu\text{l}$ )
$1\mu\text{l} \leq V \leq 10\mu\text{l}$	0,001	0,002	0,002
$10\mu\text{l} < V \leq 100\mu\text{l}$	0,01	0,02	0,02
$100\mu\text{l} < V \leq 1000\mu\text{l}$	0,1	0,2	0,2

- Thermo-Hygro-Barometer zur Erfassung der Umgebungsbedingungen mit einer Standardmessunsicherheit von jeweils max.  $0,2^\circ\text{C}/10\%/0,5\text{kPa}$
- Gerät zur Zeitnahme (Uhr) mit einer Standardmessunsicherheit von max. 1sec
- Prüfflüssigkeit der Qualität 3 nach ISO 3696
- Wägegefäß zur Aufnahme des gesamten Volumens einer Messreihe
- Um den Fehler durch Verdunstung möglichst klein zu halten, können
  - ein Wägegefäß geeigneter Form (Höhe: Durchmesser = mind. 3:1) und
  - geeignetes Waagenzubehör, wie z.B. eine Verdunstungsfalle, verwendet werden

# Fehlereinflüsse beim Pipettieren und Kalibrieren

3 Faktoren nehmen Einfluss auf das Pipettierergebnis:



## Anwendereinflüsse

- Betätigungskraft für den Pipettenhub bei mechanischen Pipetten
- Neigungswinkel der Pipette beim Aufziehen und Abgeben von Flüssigkeit
- Unzureichendes Vorbefeuchten von Pipette und Pipettenspitze
- Handwärme
- Verwendung ungeeigneter Pipettenspitzen
- Unkontinuierlicher Pipettierrhythmus
- Auswahl einer Pipette mit unpassendem Nennvolumen im Vergleich zum pipettierten Volumen
- Verwendung einer Pipette für eine Flüssigkeit, auf die sie nicht justiert ist
- Ungeeigneter Pipettiermodus für stark visköse Flüssigkeiten (Normal- vs. Reversemodus)
- Grobe Fehler, wie z.B. falsche Volumeneinstellung

## Umwelteinflüsse

- Schwankender Luftdruck
- Schwankende oder zwischen den einzelnen Komponenten (Pipette, Pipettenspitze, Prüfflüssigkeit) stark abweichende Temperaturen
- Stark veränderliche oder zu geringe Luftfeuchte

## Einfluss der Pipette

- Totvolumen
- Konstruktion und Bauart der mechanischen und/oder elektronischen Komponenten
- Undichtigkeiten aufgrund von Verschleiß oder Defekten, evtl. nur vereinzelt auftretend
- Pipettenspitze
- Kalibrierung bzw. Justage der Pipette

12,4%

87,6% [www.biomedis.de](http://www.biomedis.de)

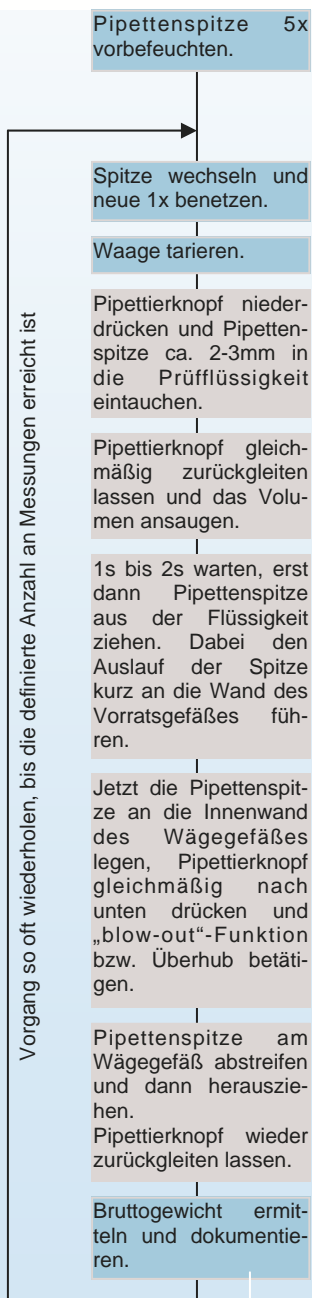
# Durchführung einer Kalibrierung

Teil 6 der Normenreihe DIN EN ISO 8655 beschreibt die Vorgehensweise bei der Kalibrierung von Hubkolbenpipetten mit folgenden Vorgaben:

Es sind 3 Prüfvolumina zu wählen, nämlich das Nennvolumen (dies entspricht dem höchsten einstellbaren Volumen), etwa 50% des Nennvolumens und das kleinste einstellbare Volumen, bzw. 10% des Nennvolumens, je nachdem, welches das größere ist.

Für jedes Prüfvolumen sind 10 Messungen durchzuführen, wenn die Konformität der Pipette nachgewiesen werden soll.

Sofern die Kalibrierung nicht den Anspruch einer Konformitätsprüfung hat, sondern z.B. „nur“ der Qualitätskontrolle dient, kann von der Anzahl der Prüfvolumina und der Anzahl von Messungen abgewichen werden.



Es ist wichtig, die Pipette zu Beginn der Kalibrierung vorzubefeuchten, um ein Feuchtgleichgewicht im toten Luftvolumen (= Luftpolster zwischen Kolben und Flüssigkeitsoberfläche) herzustellen. Hierdurch reduziert sich der Verdunstungsanteil des zu dosierenden Volumens. Die Vorbefeuchtung erfolgt, indem man die Pipettenspitze 5x hintereinander mit Prüflüssigkeit befüllt und wieder entleert.

Bei der Kalibrierung von Direktverdrängerpipetten kann das Vorbefeuchten entfallen, wenn der Hersteller nichts anderes vorgibt.

Im Anschluss wird eine neue Pipettenspitze aufgesetzt und diese 1x vorbenetzt, bevor der eigentliche Dosiervorgang beginnt.

Der Prüfzyklus für eine Dosierung sollte nicht länger als 60sec. dauern und über die gesamte Messreihe gleichförmig sein. Durch Kontinuität beim Dosieren wird der Verdunstungsanteil über die gesamte Messreihe relativ identisch sein.

Wenn alle Messwerte einer Messreihe ermittelt wurden, erfolgt daraus die Berechnung der systematischen und zufälligen Messabweichung als Grundlage für die Bewertung der Konformität.

## Besonderheiten bei der Kalibrierung von Mehrkanalpipetten

Der Prüfungsumfang ist identisch mit dem der Einkanalpipetten, jedoch

- ist jeder Kanal einzeln zu prüfen
- müssen bei der Aufnahme der Prüflüssigkeit alle Kanäle gefüllt werden
- darf nur die Flüssigkeit des zu prüfenden Kanals in das Wägegefäß dosiert werden
- betragen die in der Normenreihe EN ISO 8655 spezifizierten Fehlergrenzwerte für die systematische und zufällige Messabweichung das Zweifache

Wenn die Kalibrierung einer Mehrkanalpipette nicht zum Nachweis der Konformität gilt, kann von der Anzahl der zu prüfenden Kanäle abgewichen werden. In solch einem Fall sollte aber ein zusätzliches Prüfverfahren (z.B. photometrisch) herangezogen werden, um eine Aussage über die systematische und zufällige Messabweichung jedes einzelnen Kanals zu erhalten.

# Berechnung des Volumens und der Messabweichungen

Die gravimetrisch ermittelten und unter Beachtung des Verdunstungsanteils korrigierten Werte stellen die Massen ( $m_i$ ) der dosierten Flüssigkeiten dar. Diese sind mithilfe eines Korrekturfaktors in Volumina umzurechnen. Der Korrekturfaktor Z berücksichtigt die Wasserdichte und den Luftauftrieb während der Messung und ist damit abhängig von Temperatur und Luftdruck.

Die Ermittlung der einzelnen Volumina ( $V_i$ ) einer Messreihe erfolgt durch Multiplikation jedes einzelnen Wägewertes mit dem Korrekturfaktor Z.

$$V_i = m_i * Z$$

Aus allen Wägewerten wird anschließend der Mittelwert  $\bar{V}$  gebildet:

$$\bar{V} = 1/n * \sum_{i=1}^n V_i$$

Temp. °C	Luftdruck kPa						
	80	85	90	95	100	101,3	105
15,0	1,0017	1,0018	1,0019	1,0019	1,0020	1,0020	1,0020
19,0	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027
19,5	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028
20,0	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029
20,5	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0030
21,0	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0031	1,0031	1,0031
21,5	1,0030	1,0030	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0032
22,0	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0033
22,5	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0034
23,0	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036
25,0	1,0052	1,0052	1,0053	1,0053	1,0054	1,0054	1,0054

## Systematische Messabweichung $e_s$

Abweichung des dosierten Volumens vom eingestellten Volumen ( $V_s$ ) an der Pipette. Sie kann in Mikrolitern oder in Prozenten angegeben werden.

$$e_s = \bar{V} - V_s$$

$$e_s = 100 (\bar{V} - V_s) / V_s$$

## Zufällige Messabweichung

Streuung der dosierten Volumina um den Mittelwert der dosierten Volumina. Sie wird als Wiederholstandardabweichung  $s_r$  oder in Prozenten als Variationskoeffizient CV berechnet.

$$s_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_i - \bar{V})^2}{n - 1}}$$

$$CV = 100 * \frac{s_r}{\bar{V}}$$

Liegen die ermittelten systematischen und zufälligen Messabweichungen innerhalb der Hersteller-, Norm- oder Anwendergrenzwerte (je nachdem, welche vereinbart sind), ist die Konformität der Pipette bestätigt.

## Messunsicherheit

Die Messunsicherheit ( $u_{k=2}$ ) kann vereinfacht aus den Messabweichungen nach folgender Formel ermittelt werden:

$$u = |e_s| + 2 * s_r$$

Sie beinhaltet die Unsicherheiten aus Konstruktion, Produktion und Fertigung der Pipette, die Unsicherheiten aufgrund der Justage und die Unsicherheit des eigentlichen Dosiervorganges. Das Vertrauensniveau liegt bei 95%.

Akkreditierte Prüf- oder Kalibrierlaboratorien erstellen sogenannte Messunsicherheitsbudgets, in denen jeder Beitrag separat ermittelt und bewertet wird. Unter Einhaltung aller Normbedingungen wird die Messunsicherheit in solchen Laboratorien geringer sein, als die mit o.g. Formel ermittelte.

# Prüfberichte

<b>Prüfgegenstand:</b>		<b>Messbedingungen:</b>		 Kalibrierservice GmbH & Co. KG  Kerkraeder Straße 2 35394 Gießen Tel.: 0641-946001-30 Fax: 0641-946001-33
Pipettenhersteller:	Matrix	Lufttemperatur [°C]:	23,5	
Pipettentyp:	Impact	Wassertemperatur [°C]:	22,2	
Anzahl der Kanäle:	16	Luftdruck [mbar]:	993	
Volumenbereich:	2-125µl	Relative Luftfeuchtigkeit [%]:	53,0	
Serien.-Nr.:	932628	Luftdichte [g/cm³]:	0,001160	
Sonstige ID:	biomedis Set 1	Wasserdichte [g/cm³]:	0,997724	
Pipettenart:	Mehrkanal 16 (8+8)	Volumenberechnung [µl/mg]:	1,003303	

Messvolumen [µl]:		Prüfbericht Nr.: 932628-310708 Ausgangsprüfung															
Kan.	1 [µl]	2 [µl]	3 [µl]	4 [µl]	5 [µl]	6 [µl]	7 [µl]	8 [µl]	9 [µl]	10 [µl]	Mittelwert[µl]	St. Abw.	SysMA[%]	ZuMA[%]	Hersteller		
1	12,49	12,63	12,60	12,53	12,56	12,50	12,60	12,50	12,42	12,55	12,539	0,063	0,31	0,51	bestanden		
2	12,51	12,54	12,46	12,53	12,49	12,53	12,47	12,55	12,47	12,54	12,510	0,034	0,08	0,27	bestanden		
3	12,44	12,57	12,51	12,46	12,51	12,45	12,53	12,49	12,40	12,51	12,488	0,050	-0,10	0,40	bestanden		
4	12,47	12,48	12,42	12,51	12,45	12,46	12,45	12,49	12,45	12,50	12,469	0,027	-0,25	0,22	bestanden		
5	12,42	12,52	12,47	12,41	12,42	12,42	12,50	12,40	12,37	12,51	12,445	0,052	-0,44	0,42	bestanden		
6	12,43	12,43	12,37	12,43	12,40	12,41	12,41	12,42	12,40	12,45	12,416	0,022	-0,67	0,18	bestanden		
7	12,51	12,63	12,55	12,56	12,56	12,52	12,60	12,56	12,51	12,57	12,558	0,038	0,47	0,31	bestanden		
8	12,58	12,51	12,54	12,56	12,50	12,57	12,53	12,56	12,55	12,61	12,552	0,033	0,42	0,26	bestanden		
9	12,62	12,58	12,60	12,55	12,54	12,49	12,59	12,53	12,49	12,54	12,554	0,044	0,43	0,35	bestanden		
10	12,48	12,52	12,49	12,47	12,48	12,53	12,52	12,60	12,44	12,51	12,505	0,044	0,04	0,35	bestanden		
11	12,49	12,55	12,46	12,49	12,47	12,44	12,50	12,46	12,45	12,52	12,484	0,034	-0,13	0,27	bestanden		
12	12,44	12,43	12,44	12,49	12,43	12,47	12,50	12,46	12,44	12,49	12,460	0,027	-0,32	0,22	bestanden		
13	12,67	12,65	12,61	12,62	12,60	12,54	12,60	12,60	12,58	12,62	12,611	0,036	0,88	0,28	bestanden		
14	12,58	12,54	12,56	12,54	12,58	12,61	12,58	12,65	12,56	12,62	12,583	0,036	0,67	0,28	bestanden		
15	12,60	12,57	12,58	12,57	12,55	12,52	12,58	12,54	12,57	12,57	12,566	0,023	0,53	0,18	bestanden		
16	12,52	12,49	12,50	12,51	12,56	12,53	12,58	12,53	12,53	12,55	12,531	0,028	0,25	0,22	bestanden		
MW	12,517	12,541	12,511	12,516	12,507	12,501	12,535	12,522	12,478	12,543	12,517		0,14	0,30			
SA	0,075	0,065	0,071	0,055	0,061	0,055	0,060	0,068	0,067	0,048		0,064					

<b>Ergebnisse:</b>		<b>Bewertung laut Herstellerspezifikation:</b>	
Mittelwert [µl] aus allen Messwerten:	12,517	Systematische Messabweichung [%]:	0,137
Standardabweichung [µl] aus allen Messwerten:	0,064	Fehlergrenze laut Hersteller +/-[%]:	8,00
Systematische Messabweichung [µl]:	0,017	Zufällige Messabweichung [%]:	0,295
		Fehlergrenze laut Hersteller +/-[%]:	4,80
Datum: 31.7.2008 Uhrzeit: 12:47:07		Ergebnis:	bestanden
Ausdruck: 09.02.2009 12:52:11			

**biomedis**<sup>®</sup>  
Kalibrierservice GmbH & Co. KG  
Kerkraeder Straße 2  
35394 Gießen  
www.biomedis.de

**Deutscher Akkreditierungs Rat**  
DAT-PL-167/04

**Prüfbericht Nr.:** 932628-310708 Ausgangsprüfung

**Auftraggeber:** biomedis  
Kerkraeder Strasse 2  
D-35394 Gießen  
Deutschland

**Prüfgegenstand:** Hubkolbenspitze  
**Zustand des Prüfgegenstandes:** Eingangszustand: Pipette kalibrierfähig  
**Verwendete Pipettenspitzen:** Matrix Tips

**Prüfverfahren:** Gravimetrisches Prüfverfahren zur Bestimmung der Messabweichung gemäß DIN EN ISO 8655-6

**Grundlage der Justierung:** Ex

**Kalibrierort:** Kalibrierlabor 2

**Prüfgerät:** SpeedCal 12-Kanal Analysenwaage  
Serien-Nr.: 655 00 00  
Thermometer Wassertemperatur 4-ID-020  
Datenlogger (T, p, rh) 4-ID-025

**Prüfflüssigkeit:** Bidestilliertes Wasser der Qualität 3, gemäß DIN ISO 3696

**Ergebnis:** Bestanden, der Prüfgegenstand erfüllt die vom Hersteller spezifizierte systematische und zufällige Messabweichung

**Stempel des Prüflabors:**   
**Erstellt durch:** Thomas Angerer (Prüfer)  
**Geprüft durch:** Katharina Ruckelshausen (Laborleitung)

Datum: 31.7.2008 Uhrzeit: 12:47:07

**Nächster empfohlener Prüftermin:** 07/2009 **Ausdruck:** 05.02.2009 11:59:14 **Seite 1 von 5**

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des auszustellenden Prüflabors. Prüfberichte ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Das Prüflabor besteht sich nur auf die geprüften Gegenstände.

Gemäß DIN EN ISO 8655-6 müssen Prüfberichte mindestens folgende Angaben beinhalten:

- Identifikation der Pipette, mit Angabe des Anbieters, Name oder Modellnummer, Seriennummer und Nenn- oder Nutzvolumen
- Grundlage der Justierung (ex) oder (in) und Bezugstemperatur
- Identifikation der Spitzen und Zubehörteile
- Prüfbedingungen während der Prüfung
- Angabe des Prüfverfahrens

Die von biomedis erstellten Prüfberichte bieten weitere Informationen, wie z.B.:

- Neben der separaten Bewertung des Ergebnisses nach Hersteller-, Anwender- und/oder Normspezifikation, können wahlweise auch zwei Bewertungen dargestellt werden
- Es besteht die Möglichkeit, neben dem unteren, mittleren und dem Nennvolumen, zusätzlich auch ein 4. Volumen prüfen zu lassen und auf demselben Bericht zu dokumentieren
- Auf Wunsch Angabe der Messunsicherheit nach DIN EN ISO 8655-6
- Darstellung der Messwerte von 16-Kanal-Pipetten, pro Volumen, übersichtlich auf einem Blatt zusammengefasst
- Ergebnisse einer vollumfänglichen Eingangs- und Ausgangsprüfung (GLP-Prüfung as found/as left) können auf Wunsch in einem Prüfbericht zusammengefasst werden
- Ausfertigung des Prüfberichtes wahlweise in deutscher oder englischer Sprache

## Vorteile regelmäßiger Kalibrierungen

Jede neu produzierte Pipette wird vom Hersteller vor der Auslieferung kalibriert und entspricht zu diesem Zeitpunkt seinen Qualitätsvorgaben. Dies bedeutet auch, dass die vom Hersteller definierten Grenzwerte systematischer und zufälliger Messabweichungen eingehalten werden.

Im Laufe der Zeit unterliegt jede Pipette einem natürlichen Verschleiß, bei dem sich Fehler unbemerkt einschleichen können. Undichtigkeiten, Abnutzungen beweglicher Bauteile etc. können das Pipettierergebnis beeinflussen und zu erheblichen Fehlern führen. Aber auch veränderte Umgebungsbedingungen, wie z.B. Temperatur und Luftdruck oder unterschiedliche Handhabungen verschiedener Benutzer, können Fehler verursachen.

Es sollte daher Ziel sein, die einzelnen Fehlereinflüsse zu minimieren, um ein bestmögliches Ergebnis zu erhalten. Durch regelmäßige Kalibrierung können Richtigkeit und Präzision ermittelt und durch Justage ggf. optimiert werden. Eventuelle Schäden an einer Pipette fallen bei der Überprüfung meist sofort auf und können ebenfalls behoben werden.

Nur durch regelmäßige Kalibrierungen lässt sich der tatsächliche Zustand eines Pipettiergerätes feststellen und rückverfolgbar dokumentieren.



### Kalibrierintervall

In der DIN EN ISO 8655-1, Absatz 7.3, ist definiert, dass der Anwender regelmäßig im Rahmen seiner Prüfmittelüberwachung oder analytischen Qualitätssicherung (z.B. 1/4-jährlich) prüfen muss, ob die Fehlergrenzen eingehalten werden. Diese Prüfung muss mindestens 1x jährlich erfolgen.

Es können vom Anwender auch andere Intervalle festgelegt werden, in Abhängigkeit von

- der Gebrauchshäufigkeit bzw. der Anzahl der Dosierungen bei jedem Gebrauch
- den Genauigkeitsanforderungen an die Flüssigkeitsdosierung(en)
- den vom Anwender festgelegten akzeptierbaren Fehlergrenzen
- der Anzahl der Benutzer der Pipette
- der Aggressivität bzw. Beschaffenheit der zu dosierenden Flüssigkeit
- den Empfehlungen des Anbieters bzw. Herstellers

Wir empfehlen, Pipetten mindestens 1xjährlich zu warten und zu kalibrieren.

Nutzen Sie unseren kostenlosen Erinnerungsservice und „vergessen“ Sie einfach den nächsten Termin.

**Wir erinnern Sie rechtzeitig!**



12,4%

87,6% [www.biomedis.de](http://www.biomedis.de)

## 10 Tipps zum richtigen Pipettieren

1

Wählen Sie eine Pipette aus, deren Nennvolumen möglichst dem zu pipettierenden Volumen entspricht. (Bsp.: Zum Pipettieren von 10µl besser eine Pipette mit einstellbarem Volumen von 1-10µl, als eine mit 5-1000µl verwenden)

2

Die vom Hersteller empfohlenen Pipettenspitzen verwenden oder solche, mit denen die Pipette kalibriert wurde

3

Umgebungstemperatur stabil halten; Flüssigkeit, Pipette und Pipettenspitze sollten möglichst die gleiche Temperatur haben.

4

Pipettenspitze vor dem Gebrauch mindestens 5x vorbefeuchten. Dies geschieht durch wiederholte Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit. Danach Pipettenspitze möglichst durch eine neue ersetzen und diese vor Gebrauch 1x vorbefeuchten.

5

Im Normal-Modus pipettieren. Für visköse Flüssigkeiten ist meist der Reverse-Modus besser geeignet. Pipettenspitze tief genug in Flüssigkeit eintauchen und nach dem Ansaugen noch ca. 1-2 sec. in der Flüssigkeit belassen.

6

Beim Aufnehmen der Flüssigkeit darauf achten, daß sich keine Luftblasen in der Pipettenspitze bilden und keine Flüssigkeitstropfen verschleppt werden. Letzteres läßt sich durch Abstreifen der Pipettenspitze am Gefäßrand vermeiden.

7

Pipette beim Pipettieren möglichst senkrecht, jedoch niemals schräger als 20° halten.

8

Gleichmäßig und kontinuierlich pipettieren:

- Pipettierknopf gleichmäßig niederdrücken und wieder zurückgleiten lassen
- Überhub mit gleichmäßiger Kraft betätigen
- Während des Pipettierens (einer Reihe) keine längeren Pausen machen

9

Unsachgemäßen Umgang vermeiden:

- Nach dem Gebrauch, benutzte Pipettenspitze abwerfen und umweltgerecht entsorgen (mit humanen oder tierischen Flüssigkeiten kontaminierte Pipetten evtl. desinfizieren/autoklavieren und im Restmüll entsorgen)
- Die Pipette niemals mit gefüllter Pipettenspitze ab- bzw. hinlegen
- Verunreinigungen sofort entfernen
- Pipette nicht fallen lassen oder starken Erschütterungen aussetzen

10

Regelmäßige Wartung und Kalibrierung der Pipette durchführen (lassen)





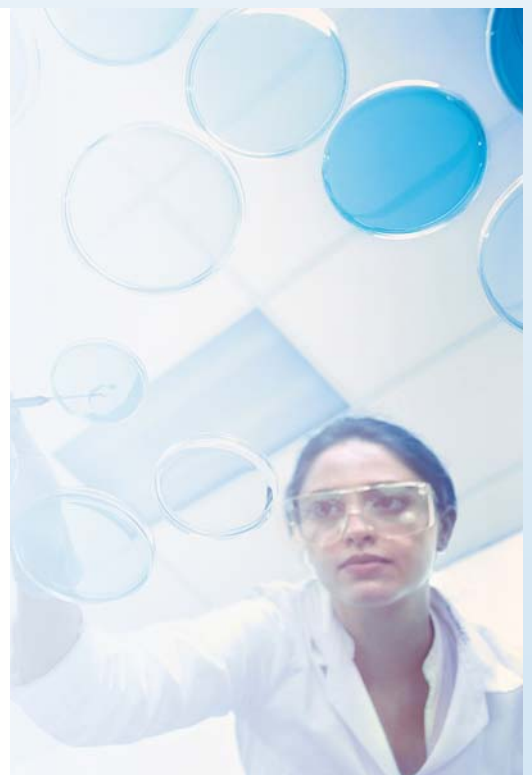
## Was können wir sonst für Sie tun?

### biomedis unterstützt Sie gerne mit:

- Beratung
- Vertrieb von Neu- und Gebrauchtgeräten
- Wartungen, Instandhaltungen
- Wiederinbetriebnahmen
- Reparaturen
- Ersatzteile, Verbrauchsmaterialien
- Kalibrierung
- Qualifizierung
- Validierung
- Elektrische Prüfungen nach BGV A3
- Seminare, Unterweisungen

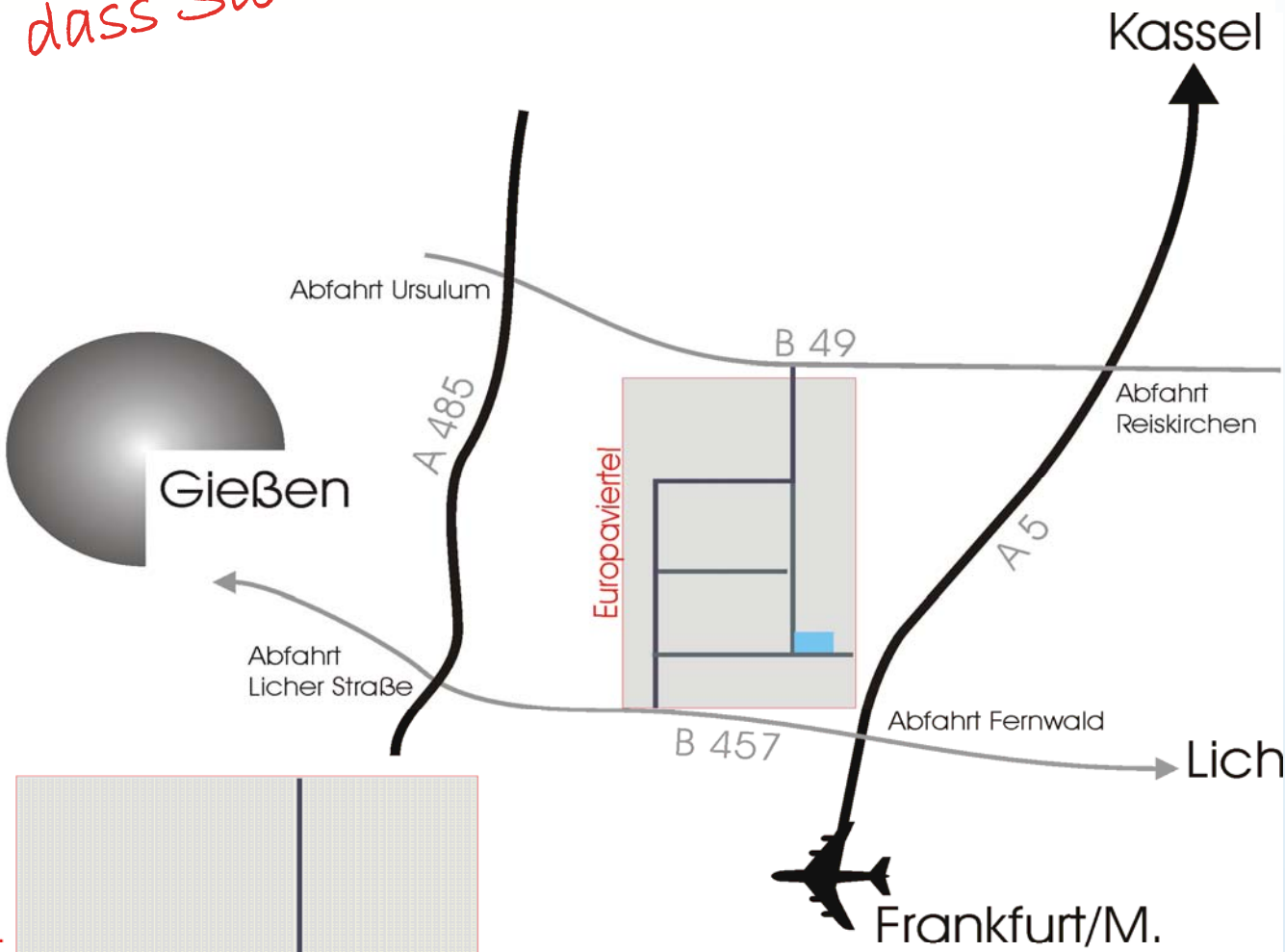
### Unseren Service bieten wir an für:

- Laborautoklaven
- Heißluft-Sterilisatoren
- Nährmediensterilisatoren/ Abfüllanlagen
- Mikrobiologische Sicherheitswerkbänke (MSW)
- (CO<sub>2</sub>-) Brutschränke
- Kühl- und Tiefkühlgeräte
- Kleingeräte (elektr. Bunsenbrenner, Pumpen,...)
- Pipetten, Büretten, Dispenser, Thermocycler
- Weitere auf Anfrage

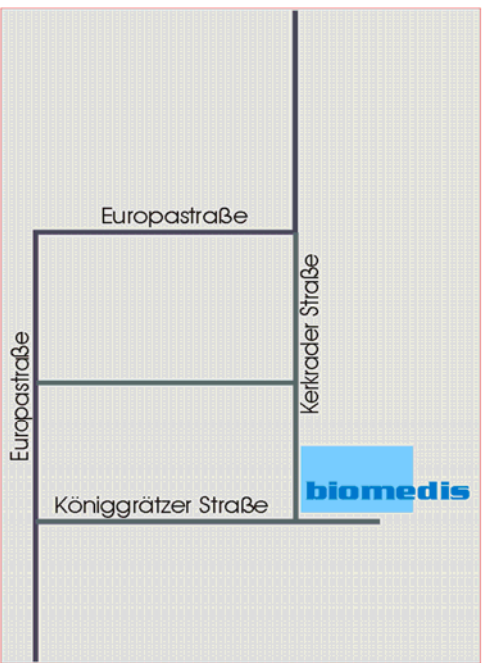


Anfahrt

*Wir möchten,  
dass Sie uns gut finden!*



Europaviertel



12,4%

87,6% [www.biomedis.de](http://www.biomedis.de)

***biomedis***<sup>®</sup>

Service aus einer Hand

12,4%

87,6%

[www.biomedis.de](http://www.biomedis.de)