



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

1

Gibt es einen Anschluss über eine durchgängige Kalibrierkette an das nationale Normal (z.B. durch den Einsatz von Normalen, die durch die nächst höhere Kalibrierinstanz (z.B. ein DAkkS Labor / die PTB) kalibriert worden sind.



Der Anschluss an das nationale Normal ist durch die Kalibrierung der genutzten Normale durch DAkkS akkreditierte Dienstleister gegeben:

Die Dienstleister sind:

testo industrial services GmbH  
Gewerbestraße 3  
79199 Kirchzarten

<https://www.testotis.de/fileadmin/testotis.de/downloads/urkunden/D-K-15070-01-01.pdf> (Akkreditierung)

Für den Tachometer



## Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV  
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen  
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

# Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

**Testo Industrial Services GmbH**  
**Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Kalibrierungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

**Elektrische Messgrößen**

- Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen
- Zeit und Frequenz
- Hochfrequenzmessgrößen

**Dimensionelle Messgrößen**

- Länge
- Winkel
- Koordinatenmesstechnik

**Mechanische Messgrößen**

- Durchflussmessgrößen
- Akustische Messgrößen

**Thermodynamische Messgrößen**

- Temperaturmessgrößen
- Feuchtemessgrößen

**Chemische und Medizinische Messgrößen**

**Die einzelnen Messgrößen/Kalibriergegenstände sind in der Anlage enthalten.**

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 14.04.2020 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15070-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 133 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-15070-01-01**

Braunschweig, 14.04.2020



Im Auftrag Dr. Heike Manke  
Abteilungsleiterin

*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkks) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>*



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

4

Liegen Kalibrierprotokolle der eingesetzten Kalibriermittel / der eingesetzten Normale vor? Unterliegen die Kalibrierprotokolle als Aufzeichnungen der Lenkung? Werden diese archiviert?



## #4

- Es liegen Kalibrierprotokolle aller eingesetzten Normal vor
- Die Kalibrierprotokolle werden im Messraum archiviert



Überblick über die eingesetzten Normale und deren Kalibrierstatus:

Art	Hersteller	Kalibriert bis	Kalibriert am	Kalibrierungs Nr./Auftragsnummuer
Tachometer Laser-Drehzahlmesser	Mayer&Wonisch GmbH&Co. KG	02.2024	24.02.2021	E151204 Auftrag 10395402 / 05201423

Folgend die Kalibrierprotokolle der eingesetzten Normal:



# Kalibrierschein / Calibration Certificate



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-15070-01-01

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH  
Gewerbestraße 3  
79199 Kirchzarten

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

E151204
D-K- 15070-01-01
2021-02

Gegenstand <i>Object</i>	Laser-Drehzahlmesser
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Mayer & Wonisch GmbH & Co. KG
Typ <i>Type</i>	---
Fabrikat/Serien Nr. <i>Serial number</i>	CT614648
Equipment Nr. <i>Equipment number</i>	12270150
Prüfmittel Nr. <i>Test equipment no.</i>	---
Auftraggeber <i>Customer</i>	glasmacher electronic GmbH DE-58802 Balve
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	10395402 / 0520 1423

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	24.02.2021
Datum der Rekalibrierung <i>Date of re-calibration</i>	24.02.2024

Konformitätsaussage  
*Statement of conformity*

- Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung  
*Measured value(s) within the allowed deviation*
- Messwert(e) ausserhalb der zulässigen Abweichung  
*Measured value(s) outside the allowed deviation*

Detaillierte Informationen auf Seite 3  
*Detailed information see page 3*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.*

Datum <i>Date</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the certificate of calibration by</i>
25.02.2021	 Dr. Christian Sander	 Andreas Karle

E151204

D-K-  
15070-01-01

2021-02

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 25.02.2021

**Kalibriergegenstand** Calibration objectGegenstand  
Object Laser-DrehzahlmesserDer Kalibriergegenstand (KG) ist ein optisches Drehzahlmessgerät für die berührungslose Drehzahl-Messung.  
The calibration object (co) is an optical rev counter for the contactless revolution measurement.Inventar Nr.  
Inventory no. ---Standort  
Location ---**Kalibrierverfahren** Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt durch von einer Lichtquelle ausgestrahlten Impulse. Die Impulse werden von einem Funktionsgenerator erzeugt.

Die Umrechnung: 1/min (Umdrehung pro Minute) = Frequenz (Hz) \* 60

The calibration is conducted by light impulse emitted by a light source. The impulse are excited by a function generator.

The conversion : rpm= 1/min (rev per minute) = frequency (Hz) \* 60

**Umgebungsbedingungen** Ambient conditions

Alle Messungen wurden im temperierten Labor durchgeführt.

All of the measurement were carried out in a tempered laboratory.

Temperatur Temperature (20...26) °C Feuchte Humidity (20...60)% rF % RH

**Messeinrichtungen** Measuring equipment

Referenz Reference	Rückführung Traceability	Rekal. Next cal.	Zertifikat-Nr. Certificate-no.	Eq.-Nr. Eq.-no.
Universal Counter HP 5334B Universal Counter HP 5334B	15070-01-01 2020-10	2021-10	E136988	10288056

Referenzzertifikate sind auf [www.primasonline.com](http://www.primasonline.com) abrufbar Reference certificates are available at [www.primasonline.com](http://www.primasonline.com)

## Kalibrierschein vom calibration certificate dated 25.02.2021

**Messergebnisse** Measuring results

Kanal Channel ---

Bezugswert Reference value	Anzeige des Kalibriergegenstandes Sample's indication	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2)	Bewertung Confirmation
1/min	1/min	1/min	1/min	1/min	
10,000	10,000	0,000	± 0,003	0,0012	pass
100,000	100,00	0,00	± 0,03	0,006	pass
1.000,00	1.000,0	0,0	± 0,3	0,06	pass
10.000,0	10.000	0	± 3	0,6	pass
99.500,0	99.503	3	± 21	0,8	pass

**Messunsicherheit** Measurement uncertainty

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95% im zugeordneten Werteintervall.

The extended measurement uncertainty which is resulting from the standard measurement uncertainty by multiplying with the coverage factor  $k = 2$  is indicated. It was determined according to EA-4/02 M: 2013. The value of the measured value is in the assigned value interval with a probability of approximately 95%.

**Bemerkungen** Remarks

---  
---

**Konformitätsaussage** Conformity statement

Innerhalb der zulässigen Abweichung. <sup>1)</sup>  
Inside the allowed deviation. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß der Entscheidungsregel "hohes Vertrauensniveau" mit einer Konformitätswahrscheinlichkeit größer 95%.

<sup>1)</sup> The statement of conformity is made according to the decision rule "high confidence level" with a probability of conformity greater than 95%.

Zulässige Abweichung gemäß Hersteller.

Allowed deviation in accordance with manufacturer.

Die Einhaltung der zulässigen Abweichung wird im Kalibrierzertifikat wie folgt angezeigt:

The compliance to allowed deviation is represented on the calibration certificate as follows:

Innerhalb der zulässigen Abweichung mit Berücksichtigung der Messunsicherheit. Within specification, with measurement uncertainty taken into account.	pass	
Im Unsicherheitsbereich mit Berücksichtigung der Messunsicherheit. Indeterminate, with measurement uncertainty taken into account.	fail	
Messwerte außerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value out-of-specification.	fail	
Außerhalb der zulässigen Abweichung mit Berücksichtigung der Messunsicherheit. Out-of-specification, with measurement uncertainty taken into account.	fail	

The German original text is valid in case of doubt. End of the calibration certificate.







## Kalibrierschein / Calibration certificate



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-15070-01-01

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium  
issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH  
Gewerbestr. 3  
79199 Kirchzarten

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

E136988

D-K-  
15070-01-01

2020-10

Gegenstand  
*Object* Universal Counter

Hersteller  
*Manufacturer* HP

Typ  
*Type* 5334B

Fabrikat/Serien-Nr.  
*Serial no.* 2937A08980

Equipment Nr.  
*Equipment no.* 10288056

Prüfmittel Nr.  
*Test equipment no.* ---

Auftraggeber  
*Customer* Testo Industrial Services GmbH  
DE-79199 Kirchzarten

Auftragsnummer  
*Order no.* 10177080

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Datum der Kalibrierung  
*Date of calibration* 08.10.2020

Datum der Rekalibrierung  
*Date of re-calibration* 08.10.2021

Konformitätsaussage  
*Conformity*  Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung<sup>1)</sup>.  
*Measured value(s) within the Allowed deviation<sup>1)</sup>.*

Detaillierte Informationen auf Seite 7  
*Detailed information see page 7*  Messwert(e) ausserhalb der zulässigen Abweichung<sup>1)</sup>.  
*Measured value(s) beyond the Allowed deviation<sup>1)</sup>.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.  
*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.*

V 6.06 / DE

Datum der Ausstellung  
*Date of issue*

Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
*Head of the calibration laboratory*

Freigabe des Kalibrierscheins durch  
*Approval of the certificate of calibration by*

08.10.2020

Dr. Christian Sander

Carsten Röckel

E136988

D-K-  
15070-01-01

2020-10

Kalibrierschein vom Calibration certificate dated 08.10.2020

**Kalibriergegenstand (KG)** Calibration objectGegenstand *Object* Universal CounterInventar Nr. *Inventory no.* 60090Standort *Location* TIS KIRCHZARTEN**Kalibrierverfahren** Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt nach Kalibrieranweisung 4\_AA\_00190\_DE - in Abstimmung nach VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit den durch die Kalibriergeräte/Normale dargestellten Messwerten. Bezug ist die Realisierung der Einheiten in den nationalen metrologischen Instituten (NMI).

The calibration is performed according to the 4\_AA\_00190\_DE procedure- in accordance with VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 by direct comparison of the measured values of the calibration article with the reference-, or working-standard. The measurement is traceable to the national metrological institutes (NMI).

Verwendete Kalibrierprozedur *Used calibration procedure* E:HP:5334B\_Opt010:kiz:HF-MP3:CO:IEEE / Rev.:3.2

**Umgebungsbedingungen** Ambient conditionsTemperatur *Temperature* (23 ± 1) °CRelative Luftfeuchte *Relative humidity* (20...70) %**Messeinrichtungen** Measuring equipment

Referenz Reference	Rückführung Traceability	Rekal. Next cal.	Zertifikats Nr. Certificate-no.	Eq.-Nr. EQ-no.
Frequency Standard 910	GPS locked	---	---	10640562
Pulse Generator 8161A	15070-01-01	2021-05	E113441	10712490
Funktionsgenerator 3325B	GPS locked	---	Support device	10876670
POWER SPLITTER 11667A	15070-01-01	2022-01	E114129	11105458
POWER METER E4419B	15070-01-01	2021-01	E113084	11105531
Signal Generator SML03	GPS locked	---	Support device	11105578
Multimeter 34401A	15070-01-01	2021-01	E114185	12118116
Power Sensor E9304A H18	15070-01-01	2021-04	E121000	12451924
Universal Counter 5335A	GPS locked	---	Support Device	12720870

Referenzzertifikate sind auf [www.primasonline.com](http://www.primasonline.com) abrufbar Reference certificates are available at [www.primasonline.com](http://www.primasonline.com)

E136988

D-K-  
15070-01-01

2020-10

Kalibrierschein vom Calibration certificate dated 08.10.2020

Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ( $k=2$ ) Measuring uncertainty ( $k=2$ )
Operator's Checks						
(Power-Up Self-Test)						
Power-Up Self Test checking pass						
(Diagnostic Sequence)						
Diagnostic Sequence checking pass						
Performance Test and Verification						
Clock-Reference						
Internal Frequency Accuracy (Option 010)						
:by Measuring on Time Base In/Out						
	9.9999920 MHz		10.0000000 MHz	$\pm 0.000002$ MHz	40% pass	0.21 Hz
Input Characteristics						
Trigger Level Accuracy on Input A						
ATT x1, DC coupled at 50 Ohm						
	0.0153 V	DC	0.000 V	$\pm 0.031$ V	49% pass	1.4 mV
Trigger Level Accuracy on Input B						
ATT x1, DC coupled at 50 Ohm						
	-0.0089 V	DC	0.000 V	-0.03/ +0.031 V	29% pass	1.4 mV
Input Sensitivity on Input A						
Range (DC - 20 MHz), Nominal < 15 mVrms						
ATT x1, DC coupled at 50 Ohm						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 1 beachten.</i>						
Range (20 MHz - 100 MHz), Nominal < 35 mVrms						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 2 beachten.</i>						
Input Sensitivity on Input B						
Range (DC - 20 MHz), Nominal < 15 mVrms						
ATT x1, DC coupled at 50 Ohm						
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 3 beachten.</i>						
Range (20 MHz - 100 MHz), Nominal < 35 mVrms						

E136988

D-K-  
15070-01-01

2020-10

Kalibrierschein vom Calibration certificate dated 08.10.2020

Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ( $k=2$ ) Measuring uncertainty ( $k=2$ )
<i>Messwert(e) nicht im akkreditierten Umfang. Bitte Anlage 1, Index 4 beachten.</i>						
Frequency Accuracy on Input A Gatettime = 1 s, Triggerlevel auto off DC coupled at 50 Ohm Input level count 0 dBm						
Nominal 10 kHz 100 kHz Filter on						
	10.000000000 kHz	Inp_A	10.00000087 kHz	$\pm 0.000002$ kHz	43% pass	12 $\mu$ Hz
Nominal 100 kHz 100 kHz Filter off						
	100.000000000 kHz	Inp_A	100.0000082 kHz	$\pm 0.00002$ kHz	41% pass	0.12 mHz
Nominal 200 kHz 200.000000000 kHz						
	200.000000000 kHz	Inp_A	200.0000160 kHz	$\pm 0.00004$ kHz	40% pass	0.21 mHz
Nominal 500 kHz 500.000000000 kHz						
	500.000000000 kHz	Inp_A	500.0000408 kHz	$\pm 0.0001$ kHz	41% pass	0.50 mHz
Nominal 1 MHz 1000.000000000 kHz						
	1000.000000000 kHz	Inp_A	1000.000082 kHz	$\pm 0.0002$ kHz	41% pass	1.2 mHz
Nominal 10 MHz 10.000000000 MHz						
	10.000000000 MHz	Inp_A	10.0000082 MHz	$\pm 0.000002$ MHz	41% pass	12 mHz
Nominal 20 MHz 20.000000000 MHz						
	20.000000000 MHz	Inp_A	20.00000160 MHz	$\pm 0.000004$ MHz	40% pass	21 mHz
Nominal 50 MHz 50.000000000 MHz						
	50.000000000 MHz	Inp_A	50.00000407 MHz	$\pm 0.00001$ MHz	41% pass	50 mHz
Nominal 100 MHz 100.000000000 MHz						
	100.000000000 MHz	Inp_A	100.0000082 MHz	$\pm 0.00002$ MHz	41% pass	0.12 Hz
Frequency Accuracy on Input B Gatettime = 1 s, Triggerlevel auto off DC coupled at 50 Ohm Input level count 0 dBm						
Nominal 10 kHz						

E136988

D-K-  
15070-01-01

2020-10

## Kalibrierschein vom Calibration certificate dated 08.10.2020

Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ( $k=2$ ) Measuring uncertainty ( $k=2$ )
100 kHz Filter didn't use	10.00000000 kHz	Inp_B	10.00000080 kHz	$\pm 0.000002$ kHz	40% pass	12 $\mu$ Hz
Nominal 100 kHz	100.00000000 kHz	Inp_B	100.0000083 kHz	$\pm 0.00002$ kHz	42% pass	0.12 mHz
Nominal 200 kHz	200.00000000 kHz	Inp_B	200.0000160 kHz	$\pm 0.00004$ kHz	40% pass	0.21 mHz
Nominal 500 kHz	500.00000000 kHz	Inp_B	500.0000409 kHz	$\pm 0.0001$ kHz	41% pass	0.50 mHz
Nominal 1 MHz	1000.00000000 kHz	Inp_B	1000.000082 kHz	$\pm 0.0002$ kHz	41% pass	1.2 mHz
Nominal 10 MHz	10.000000000 MHz	Inp_B	10.00000082 MHz	$\pm 0.000002$ MHz	41% pass	12 mHz
Nominal 20 MHz	20.000000000 MHz	Inp_B	20.00000160 MHz	$\pm 0.000004$ MHz	40% pass	21 mHz
Nominal 50 MHz	50.000000000 MHz	Inp_B	50.00000407 MHz	$\pm 0.00001$ MHz	41% pass	50 mHz
Nominal 100 MHz	100.00000000 MHz	Inp_B	100.0000082 MHz	$\pm 0.00002$ MHz	41% pass	0.12 Hz
Period A Test Gatetime = 1 s, Triggerlevel auto off DC coupled at 50 Ohm						
Nominal 10 ns						
Input level count -13 dBm at 100 MHz	10.00000000 ns	Inp_A	9.9999992 ns	$\pm 0.000002$ ns	42% pass	5.9s
Pulse Width A Test Gatetime = 1 s, Triggerlevel auto off DC coupled at 50 Ohm						
Nominal 5 ns						
Input level count -1 dBm at 100 MHz	5.0 ns	Inp_A	3 ns	$\pm 4$ ns	50% pass	0.58 ns

E136988

D-K-  
15070-01-01

2020-10

## Kalibrierschein vom Calibration certificate dated 08.10.2020

Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ( $k=2$ ) Measuring uncertainty ( $k=2$ )
Pulse Width A						
100-Gate Average						
DC coupled at 50 Ohm						
	100.00 ns	Inp_A	101.2 ns	$\pm 2$ ns	60% pass	2.0 ns
	1.00000 $\mu$ s	Inp_A	0.9983 $\mu$ s	-0/ +0.01 $\mu$ s	17% pass	10 ns
	10.00000 $\mu$ s	Inp_A	9.9706 $\mu$ s	-0/ +0.1 $\mu$ s	29% pass	0.10 $\mu$ s
	100.00000 $\mu$ s	Inp_A	99.6485 $\mu$ s	$\pm 1$ $\mu$ s	35% pass	1.0 $\mu$ s
	1.00000000 ms	Inp_A	0.9964332 ms	-0/ +0.01 ms	36% pass	10 $\mu$ s
	10.00000000 ms	Inp_A	9.9638204 ms	-0/ +0.1 ms	36% pass	0.10 ms
Period A Test						
Gatetime = 1 s, Triggerlevel auto off						
DC coupled at 50 Ohm						
	10.00000000 ns	Inp_A	9.9999992 ns	$\pm 0.000002$ ns	42% pass	1.2s
	100.00000000 ns	Inp_A	99.9999917 ns	$\pm 0.00002$ ns	42% pass	1.0 fs
	1.00000000 $\mu$ s	Inp_A	0.9999999 $\mu$ s	$\pm 0.0000002$ $\mu$ s	42% pass	59 fs
	10.00000000 $\mu$ s	Inp_A	9.9999991 $\mu$ s	$\pm 0.000002$ $\mu$ s	43% pass	0.12 ps
	100.00000000 $\mu$ s	Inp_A	99.9999878 $\mu$ s	$\pm 0.00002$ $\mu$ s	61% pass	1.0 ps
	1.00000000 ms	Inp_A	0.9999999 ms	$\pm 0.0000002$ ms	28% pass	59 ps
	10.00000000 ms	Inp_A	9.9999974 ms	$\pm 0.00001$ ms	26% pass	0.12 ns
	100.00000000 ms	Inp_A	100.0009465 ms	$\pm 0.001$ ms	95% pass	1.0 ns
	1.000000000 s	Inp_A	0.9999951790 s	$\pm 0.00001$ s	48% pass	10 ns

**Messunsicherheit** Measuring uncertainty

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität ist nicht enthalten. Die dimensionslosen Anteile der Messunsicherheit sind als relative Messunsicherheiten bezogen auf den Messwert zu verstehen.

The expanded uncertainty of measurement corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2$ . This was determined in accordance with EA-4/02 M: 2013. Usually the true value is located in the corresponding interval with a probability of ca. 95%. The non-dimensional fractions of the measuring uncertainty are relative values in relation to the indicated value.

**Bemerkungen** Special remarks

Weitere Messpunkte, ausserhalb des akkreditierten Leistungsumfangs, sind in der Anlage 1 aufgeführt.

# Kalibrierschein vom Calibration certificate dated 08.10.2020

## **Bewertung der Konformität** Determination of conformity

Gesamtkonformität: Overall conformity:  
 Innerhalb der zulässigen Abweichung <sup>1)</sup>  
 Measured value(s) within the allowed deviation <sup>1)</sup>

Zeichenerklärung zum Diagramm:  
 ◆ blau = Normal (4Eck; μN normiert)  
 ● grün = Kalibriergegenst. (Kreis; μ(KG) normiert)  
 | rot = ± Zulässige Abweichung (normiert auf ±100%)  
 H schwarz = erw.Messunsicherheit für k=2 (normiert)

<sup>1)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß der Entscheidungsregel 'niedriges Vertrauensniveau' mit einer Konformitätswahrscheinlichkeit größer 50%. Zulässige Abweichung gemäß Herstellerangabe.

<sup>1)</sup> Allowed deviation in accordance with manufacturer.

Die Einhaltung der Spezifikation wird im Kalibrierzertifikat wie folgt angezeigt:  
 The compliance to specification is represented on the calibration certificate as follows:

Innerhalb der zulässigen Abweichung mit Berücksichtigung der Messunsicherheit Within specification, with measurement uncertainty taken into account	pass	
Im Unsicherheitsbereich mit Berücksichtigung der Messunsicherheit Indeterminate, with measurement uncertainty taken into account	pass	
Ausserhalb der zulässigen Abweichung Out-of-specification,	fail	
Ausserhalb der zulässigen Abweichung mit Berücksichtigung der Messunsicherheit Out-of-specification, with measurement uncertainty taken into account	fail	

Ausnutzung der zulässigen Abweichung in % = |Abweichung| / Zulässige Abweichung

Utilization of allowed deviation % = |deviation| / allowed deviation

## Anlage attachment 1

zum Kalibrierschein of the calibration certificate E136988 vom dated 08.10.2020

Seite Page 1 von of 1

Die nachfolgenden Messwerte sind rückführbar auf Normale eines nationalen metrologischen Instituts (NMI), sind aber außerhalb des akkreditierten Bereiches von Labor D-K-15070-01-01.

The following measurements are traceable to standards at the national metrological institute (NMI), but are not within the accredited scope of laboratory D-K-15070-01-01.

Index	Bereich Range	Referenzwert (Normal) Reference value	Messbedingung Measuring condition	Angezeigter Wert KG Indicated value UUT	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Ausnutzung der zul. Abw. in % Utilization of Allowed deviation %	Messunsicher- heit ( $k=2$ ) Measuring uncertainty ( $k=2$ )
1		11.790 mV	10 MHz	0.00 mV	-15/ +0 mV		0.11 mV
2		13.238 mV	100 MHz	0.00 mV	-35/ +0 mV		0.26 mV
3		14.758 mV	10 MHz	0.00 mV	-15/ +0 mV		0.11 mV
4		14.580 mV	100 MHz	0.00 mV	-35/ +0 mV		0.26 mV





# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

5

Werden die Ergebnisse der  
Kalibriermessung aufgezeichnet und  
wiederauffindbar abgelegt?

Are the results of calibration  
measurements  
correctly filed and retrievable?

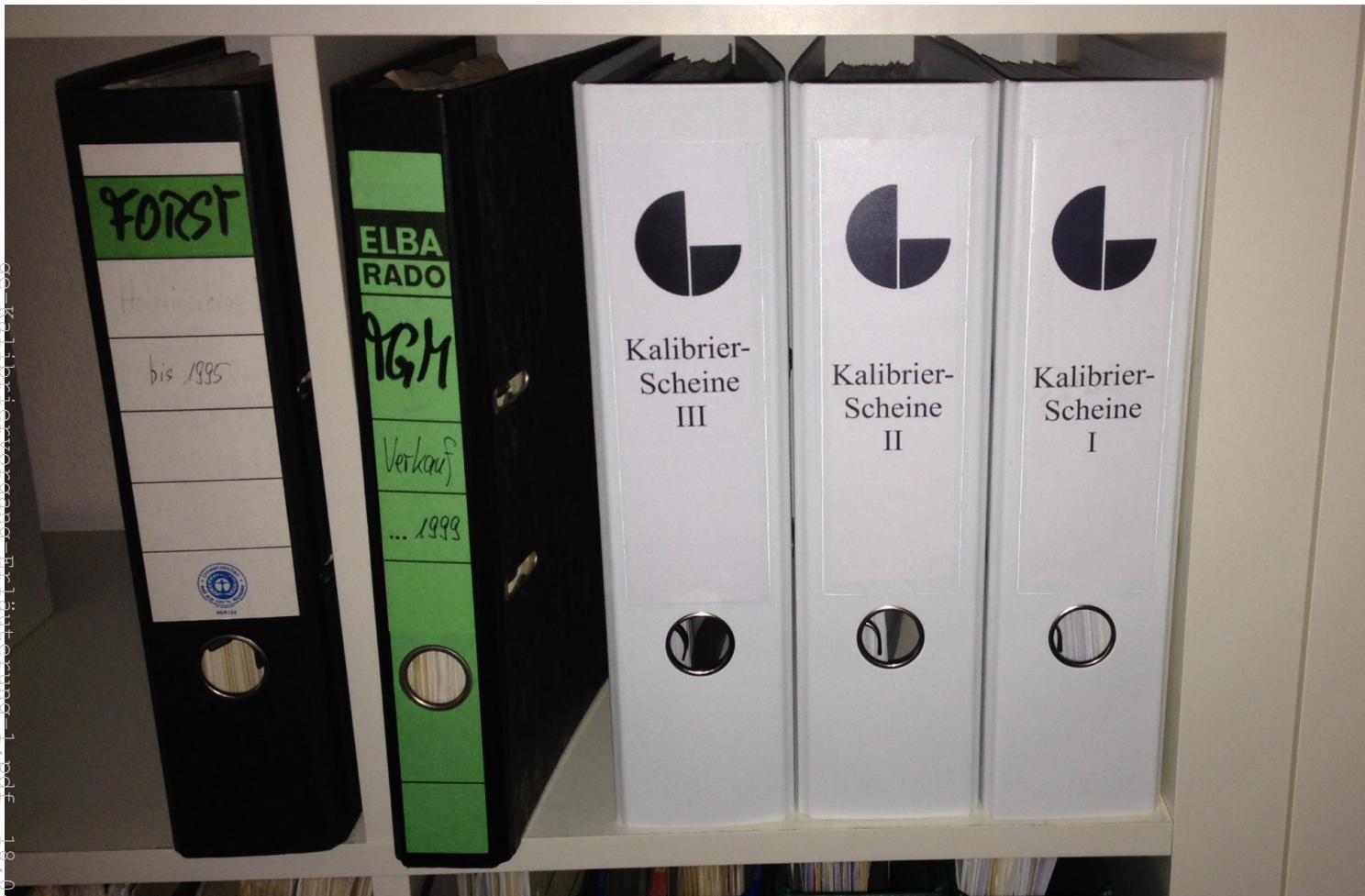


TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

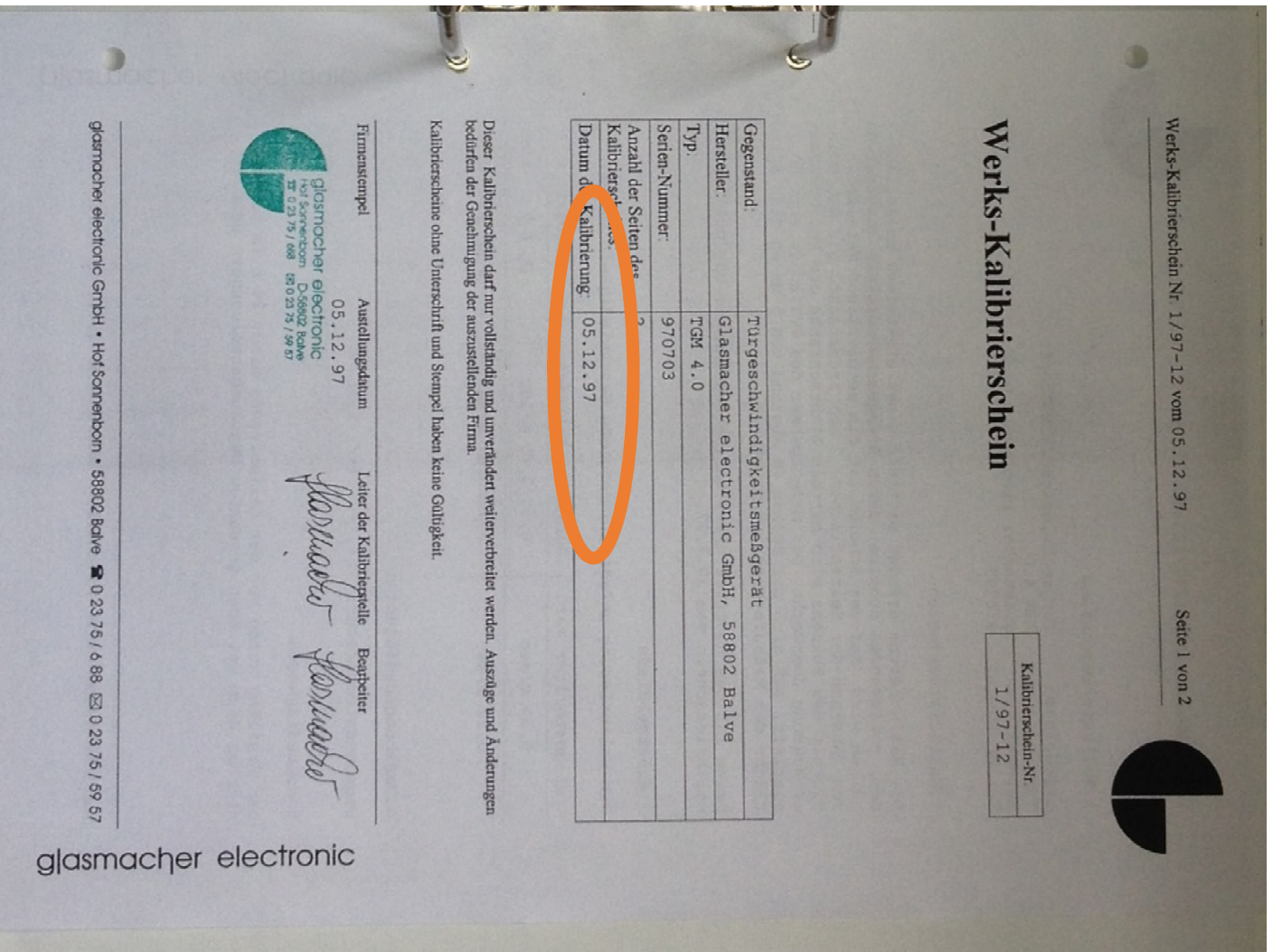
#5



Lagerung und Archivierung der Ergebnisse der Kalibrierung:

- Alle Kalibrierscheine werden als zweites Original aufgehoben und archiviert
- Die Ordner mit den zweit Kalibrierscheinen werden (Aufsteigend nummeriert) im Messraum verwahrt

- Lückenlose Archivierung vorhanden – als Beispiel Kalibrierschein von 1997
- Zuordnung der Kalibrierscheine ohne Kundenname über die Seriennummer und die Buchhaltung möglich





# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

6

Ist der Kalibrierstatus der Kalibriermittel  
und Normale erkennbar? Sind alle  
Kalibriermittel / Normale kalibriert?

Is the calibration status of all  
calibration devices and standards  
in use recognizable? Are all  
calibration devices and standards  
in use calibrated?



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#6

Prüfplakette für die Kalibriermittel:

- Der Ablauf der Kalibrierung wird durch Ausstanzen des jeweiligen Monats und Jahres angezeigt
- Die Plakette wird am oberen Ende des Handgeräts befestigt





Prüfplakette für die  
Normalen:

- Der Ablauf der Kalibrierung wird durch Plaketten an den Geräten ersichtlich
- Der Ablauf der Kalibrierung der Normalen wird ebenfalls in dem Bestandsverzeichnis der Normalen (siehe #7) ersichtlich





# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

7

Sind die Kalibriermittel / Normale mit  
Kalibrierstatus in einer Datenbank erfasst.

(z.B. einer Datenbank zum  
Prüfmittelmanagement)

Are all calibration devices /  
standards managed in a  
database?



## #7

Datenbank der Kalibriermittel:

- Der Ablauf der Kalibrierung der Normale wird durch Markierungen auf den Normalen ersichtlich siehe #6
- Der Ablauf der Kalibrierung wird, jeweils einen Monat vor Ablauf, als Termin im elektronischen Kalender des Geschäftsführers gespeichert

Art	Hersteller	Kalibriert bis	Kalibriert am	Kalibrierungs Nr./Auftragsnummuer
Messschieber		05.2019	17.05.2017	2017/01095/00-1
Tachometer Laser-Drehzahlmesser	Mayer&Wonisch GmbH&Co. KG	03.2020	28.03.2018	8820268/0520 1423





- Der Ablauf der Kalibrierung des Lasertachometers als Beispiel für die Speicherung als Termin im elektronischen Kalender des Geschäftsführers

The screenshot shows the Mozilla Thunderbird calendar interface for March 2018. The main calendar view is a weekly grid. A yellow event titled "15:00 Neukalibrierung Lasertachometer" is scheduled for Thursday, March 1st, 2018, from 15:00 to 16:00. A tooltip is displayed over the event, providing the following details:

- Titel:** Neukalibrierung Lasertachometer
- Datum:** Donnerstag, 1. März 2018, 15:00 – 16:00
- Kalendername:** Privat
- Details:** -Kalibriung des Lasertachometers läuft in einem Monat ab  
-Lasertachometer Neukalibriern

The calendar interface includes a menu bar (Datei, Bearbeiten, Ansicht, Termine und Aufgaben, Extras, Hilfe), a toolbar with icons for Synchronisieren, Termin, Aufgabe, Bearbeiten, Löschen, and Drucken, and a search bar. The left sidebar shows a calendar overview for March 2018 and a "Kalender" section with a "Privat" checkbox checked.



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

8

Wurde die Kalibrierunsicherheit (Messunsicherheit des Kalibrierprozesses) ermittelt und dokumentiert? Wurde die Eignung des Kalibrierprozesses für die Kalibrierungsaufgabe unter Berücksichtigung der Fehlergrenzen der Prüfmittel nachgewiesen?

Is the measurement uncertainty of the calibration devices known?

Has there been a proof of capability for the calibration task, taking MPE values of inspection equipment into account?



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

13

Sind die relevanten Einflussgrößen auf den Kalibrierprozess bekannt und dokumentiert?

Are all relevant influence factors on the calibration process known and documented?



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#8 und #13

Bezeichnung		
Kurz	r	Radius des Plattentellers
Wert	171,00 mm	
Kurz	q	Abstand zwischen Nadel und Messkopf
Wert	1,00 mm	
Kurz	s	Halbe Entfernung zwischen den Messköpfen
Wert	26,50 mm	
Kurz	a	Winkel
Wert	8,76 °	
Kurz	b	Winkelumfang
Wert	26,14 mm	
Kurz	c=2*a	Messwinkel
Wert	17,52 °	
Kurz	TGM=2*s	Messtrecke TGM
Wert	53,00 mm	
Kurz	Tat=2*b	Tatsächliche Messtrecke
Wert	52,28 mm	
Kurz	"33"	Umdrehung pro Minute
Wert	33,334	
Kurz	z="33"/60	Umdrehung pro Sekunde
Wert	0,5556/s	
Kurz	w=z*360	Winkelgeschwindigkeit (Grad pro Sekunde)
Wert	200,0040/s	
Kurz	y=w/c	Messtrecke pro Sekunde
Wert	11,4175/s	
Kurz	Tat/1000*y	Geschwindigkeit tatsächliche Messtrecke
Wert	0,59 m/s	
Kurz	TGM/1000*y	Geschwindigkeit an der Messtrecke TGM
Wert	0,60 m/s	
Kurz	"45"	Umdrehung pro Minute
Wert	45,000	
Kurz	z="45"/60	Umdrehung pro Sekunde
Wert	0,7500/s	
Kurz	w=z*360	Winkelgeschwindigkeit (Grad pro Sekunde)
Wert	270,0000/s	
Kurz	y=w/c	Messtrecke pro Sekunde
Wert	15,4133/s	
Kurz	Tat/1000*y	Geschwindigkeit tatsächliche Messtrecke
Wert	0,80 m/s	
Kurz	TGM/1000*y	Geschwindigkeit an der Messtrecke TGM
Wert	0,81 m/s	

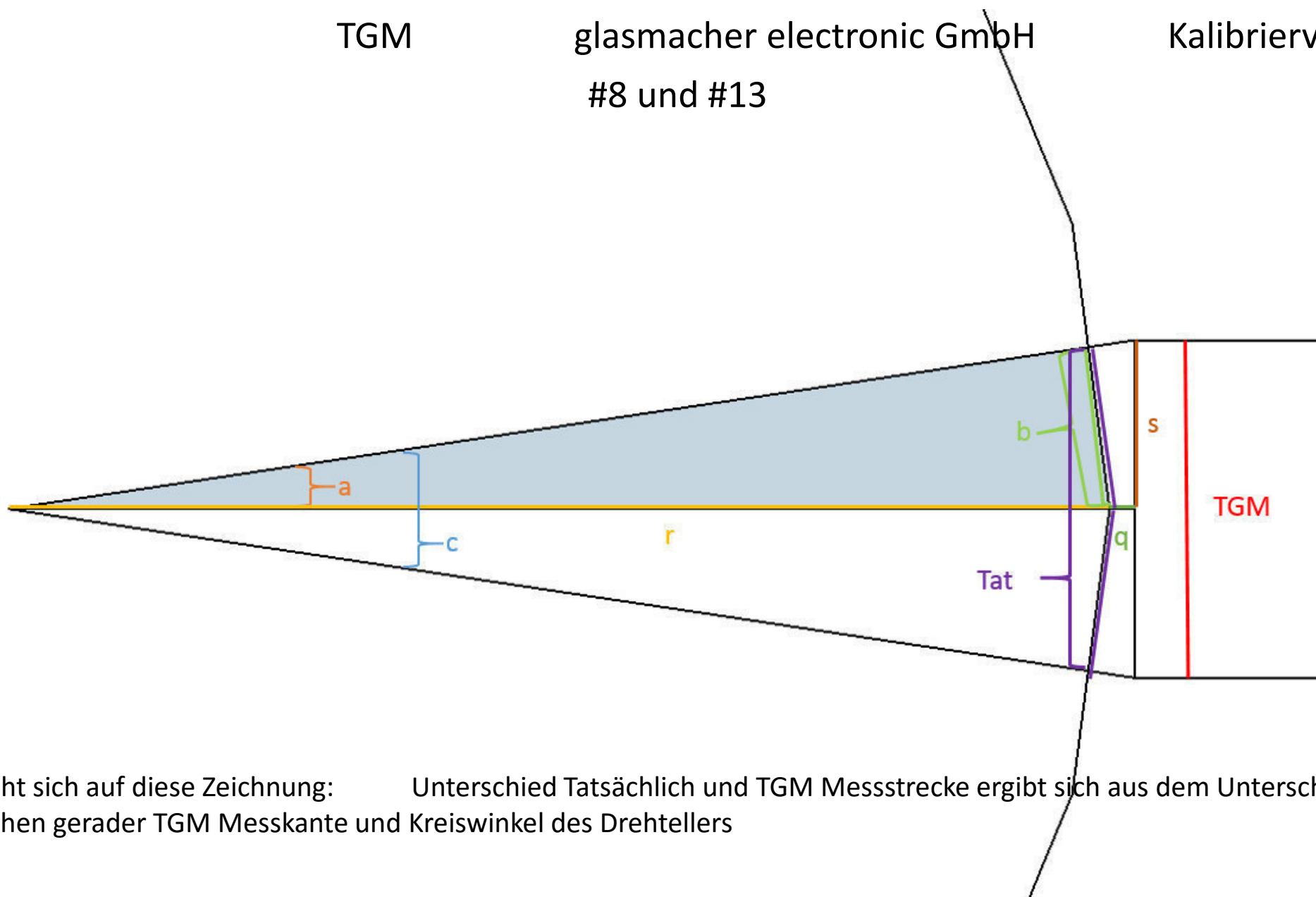
Bezieht sich auf folgende Zeichnung: Unterschied Tatsächlich und TGM Messtrecke ergibt sich aus dem Unterschied zwischen gerader TGM Messkante und Kreiswinkel des Drehtellers



TGM

glasmacher electronic GmbH  
#8 und #13

Kalibrierverfahren



Bezieht sich auf diese Zeichnung: Unterschied Tatsächlich und TGM Messstrecke ergibt sich aus dem Unterschied zwischen gerader TGM Messkante und Kreiswinkel des Drehtellers



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#8 und #13

Potentielle Fehler #8	Einheit	Herleitung	Herleitungsweg	Größe		Mögliche Fehlerquelle	Max. Fehlerhöhe	Maximaler Fehler	
				"33"	"45"			"33"	"45"
Radius	[mm]	Gemessen	Kalibrierter Messschieber	172		Ja	0,05 mm	172,05 mm	
Umfang	[mm]	Errechnet aus dem Radius	$2 * \text{Radius} * \pi$	1080,71				1081,02	
Drehfrequenz	[1/min]	Gemessen	Kalibrierter Handtachometer	33,337	45,001	Ja	0,02%		33,344 45,010
Drehfrequenz	[1/sec]	Errechnet aus der Drehfrequenz pro min	Drehfrequenz [1/min] / 60	0,5556	0,7500				0,5557 0,7502
Geschwindigkeit	[m/sec]	Errechnet aus der Drehfrequenz und dem Umfang	Drehfrequenz [1/sec] * Umfang	0,6005	0,8105				0,6008 0,8109
		<b>Der maximale Fehler durch ungenauigkeiten bei den kalibrierten Normalen führt nicht zu einer signifikanten Messungenauigkeit</b>							
		<b>Der maximale Fehler liegt innerhalb der garantierten Messgenauigkeit von 2 Stellen +-0,05</b>							

Messgenauigkeit wird nicht durch die mögliche Messungenauigkeit der Normalen beeinträchtigt



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

9

Sind die Prüfmittel und die  
Kalibriermittel / Normale (des  
Kalibrierdienstleisters) sicher gelagert?  
Are the inspection equipment and the calibration  
equipment safely stored?



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

10

Werden die Prüfmittel so transportiert, dass keine Beschädigungen auftreten können.

Is it ensured that the transport of inspection equipment is safe?





TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#9+#10

Sicher Lagerung und sicherer Transport der Messgeräte:

- Die Messgeräte werden in einem Hartschalen Koffer gelagert und transportiert und nur für den eigentlichen Kalibriervorgang aus dem Koffer genommen
- Der Hartschalen Koffer ist mit passgenauem Schaumstoff ausgefüllt
- Wir das TGM ohne Koffer angeliefert stehen Koffer zur internen Lagerung und zum internen Transport zur Verfügung





TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#9+#10

Sicher Lagerung und sicherer Transport der Messgeräte:

- Um die Koffer und durch die Einzel Entnahme auch die Prüflinge sicher zu Unterscheiden, werden die Koffer mit den unten abgebildeten Koffer Bändern markiert
- Ein verwechseln der Prüflinge ist durch die Möglichkeit die Seriennummer am TGM anzuzeigen ausgeschlossen:  
Seriennummer -> Zuordnung Kunde über: Lieferscheine, Buchhaltung, Rechnungen, Auftragsbestätigungen usw.

ge-Kalibrierübergang-Erklärung-1.pdf 18.04.2016

	<table border="1"><tr><td>Date of Receipt:</td></tr><tr><td>TGM Serial Key:</td></tr><tr><td>Owner:</td></tr><tr><td>Date of calibration:</td></tr><tr><td>Next calibration:</td></tr></table>	Date of Receipt:	TGM Serial Key:	Owner:	Date of calibration:	Next calibration:
Date of Receipt:						
TGM Serial Key:						
Owner:						
Date of calibration:						
Next calibration:						
	<p><b>Kalibrierung Türschliessmessgerät Calibration Doorclosingmeter</b></p> <p>glasmacher electronic GmbH Sonnenborn 1 58802 Balve Germany FON +49 2375 688 FAX +49 2375 689 info@glasmacher-electronic.de</p>					



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

11

Ist die Arbeitsumgebung sauber? Is the working environment clean?



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#11

Der Messraum:

- Der Messraum befindet sich im Obergeschoss eines Wohn- und Geschäftshauses
- Der Messraum wird nur zum Kalibrieren und zur Lagerung von Akten und ähnlichen genutzt
- Der Messraum ist kein Durchgangszimmer
- Der Messraum ist abschließbar
- Der Messraum wird nicht gewerblich oder durch andere verschmutzende Tätigkeiten genutzt





# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

12

Entspricht der Kalibrierschein als  
Ergebnis des Kalibrierprozesses den  
Vorgaben der BMW-VA 4.4.3/1?

Does the calibration certificate  
meet the requirements of BMW?  
(compare BMW-VA 4.4.3/1)



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#12

Der Kalibrierschein entspricht den Anforderungen der BMW-V A 4.4.3/1

Siehe folgenden Kalibrierschein als Beispiel



## Werks-Kalibrierschein in der aktuellen Version 2 gültig ab 30.06.2015

### 1. Kalibriergegenstand

Gegenstand:	TGM-Türschließ-Messgerät
Hersteller:	glasmacher electronic GmbH
Typ:	TGM 5
Serien-Nummer:	
Auftraggeber Inventar-Nummer:	
Auftraggeber:	
Datum der Kalibrierung:	18.04.2016

### 2. Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgt mittels einer elektrisch angetriebenen, rotierenden Scheibe, deren Drehgeschwindigkeit konstant gehalten wird. Auf der Scheibe ist ein sechseckiger Metallbolzen (Abstand der Seitenflächen: 7 mm) angebracht. Die Geschwindigkeit des Bolzens wird mittels Laser-Tachometer (Periodendauer-Messung mit Laser-Reflex-Lichtschranke) überwacht. Der Messaufnehmer des Prüflings wird so platziert, dass sich der Bolzen im Abstand von 5 mm an der Stirnfläche des Messaufnehmers vorbei bewegt.

### 3. Messeinrichtungen

Bezug ist das Messgerät der Firma Mayer & Wonisch Typ „Lasertacho Pro“, Artikel-Nr. 000.902 (Serien-Nummer: CT614648), mit Kalibrierschein vom 22.04.2015. Die entsprechenden Kalibrierunterlagen und die Rückführbarkeit auf die nationalen Normalen DKD kann unter [www.tuerschliessmessgeraet.de/kalibrierung.pdf](http://www.tuerschliessmessgeraet.de/kalibrierung.pdf) eingesehen werden.

### 4. Plausibilitätsüberprüfung

Um ein korrektes Messergebnis zu gewährleisten wird die Drehgeschwindigkeit überprüft:

Überprüfmittel	Korrekter Wert	Überprüfung erfolgt und korrekter Wert festgestellt
Tachometer	33,333 bzw. 45,000 [u/min]	<input type="checkbox"/>
Test-TGM	0,60 bzw. 0,81 [m/s]	<input type="checkbox"/>
Drehteller	LED Anzeige „33“ bzw. „45“	<input type="checkbox"/>

### 5. Umgebungsbedingungen

Die Lagerung des Prüflings und die Kalibrierung finden in beheizten und geschlossenen Räumen statt.



## 6. Messergebnisse

Die Kalibrierung umfasst die Messgröße Geschwindigkeit [m/s]. Die Geschwindigkeit wird mit zwei Referenz Geschwindigkeiten kontrolliert.

Messwert Referenz	Zulässige Toleranz	Istwert
0,60 m/s	0,55 m/s – 0,65 m/s	
0,81 m/s	0,76 m/s – 0,86 m/s	

## 7. Bewertung

Die Messergebnisse liegen innerhalb der vorgegebenen Toleranz von +/- 0,05 m/s.

**Das Gerät liegt innerhalb der Toleranzen und ist in Ordnung**

## 8. Nächste Kalibrierung

Die nächste Kalibrierung wird empfohlen für den: **04.2018**

## 9. Prüfer

Die Kalibrierung wurde in 58802 Balve durchgeführt durch:

Stempel	Bearbeiter <i>unzutreffendes Streichen</i>	(Hans Schubert) (Peter Glasmacher)	Leiter Kalibrierstelle (Peter Glasmacher)
---------	---	---------------------------------------	--

*Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge und Änderungen bedürfen der Genehmigung der auszustellenden Firma. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.*

## 10. Summary

Hereby we confirm that we checked the measuring of the TGM by comparing it to a moving obstacle which itself is speed checked by a DKD calibrated Tachometer. The TGM measuring results are visible at point "6. Messergebnisse".

**The TGM is alright and the results are in the given tolerance of +/- 0,05 m/s.**

The next calibration is due in: **04.2018**





# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

13

Sind die relevanten Einflussgrößen auf den Kalibrierprozess bekannt und dokumentiert?

Are all relevant influence factors on the calibration process known and documented?



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#13

**Siehe #8**



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

14

Werden relevante Einflussgrößen kontrolliert und aufgezeichnet (z.B. Umgebungstemperatur / Luftfeuchtigkeit)?  
Unterliegen diese Aufzeichnungen der Lenkung und Archivierung?  
Are all relevant influences measured and recorded (e.g. air temperature, humidity)? Is there a document management applied to these records?



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#14

INTERN

Qty	P/N	Type	Title	Detail	Package	Vendor	Vendor P/N	Einbauort	Min Temp	Max Temp
1								Handteil	-40	85
1								Handteil	-55	125
1								Handteil	-40	125
1				Die Funktionssicherheit aller Bauteile bezogen auf die Temperatur				Handteil	-40	85
0								Handteil	-40	85
2								Messkopf	-40	125
2								Messkopf	-40	85

#### Relevante Einflussgrößen:

- Durch die Auslegung der Verbauten Teile (hierbei insbesondere die Integrierten Schaltkreise) auf ein Temperaturspektrum von **-40° bis +80° Grad Celsius** ist eine Funktionssicherheit bei normalen gewerblichen Temperaturen gegeben
- Durch breites Temperaturspektrum ist kein aufzeichnen oder messen der Temperatur notwendig
- Andere Einflussgrößen sind nicht vorhanden
- Eine Aufstellung der Einbauteile mit Ihrem spezifischen Temperaturspektrum kann eingesehen werden
  
- **Insgesamt gibt es keine relevanten Einflussgrößen auf die Messung**



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

15

Gibt es eine regelmäßige Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Kalibriermittel / Normale (z.B. über einen Plausibilitätscheck zu Beginn und zum Ende einer Schicht).

(In addition to the calibration of the calibration equipment), is there a quick-check to test the functionality of calibration equipment and the standards on a regular basis?



Zur Plausibilisierung der Messergebnisse und zur Kontrolle der Normal sind drei Kontroll-Ebenen vorgesehen:

- Tachometer: zeigt die Umdrehung pro Minute an
- Test-TGM: zeigt die Geschwindigkeit an
- LED am Drehteller: zeigt die Umdrehung pro Minute an
- Ist ein Messergebnis dieser Plausibilisierer nicht korrekt werden alle kontrolliert
- Im Rahmen des Kalibriervorgangs, müssen die Werte der Plausibilisierer überprüft werden und im Kalbrierschein muss dies notiert werden (Siehe Bild unten)

Plausibilisierer	Geschwindigkeit „33“	Geschwindigkeit „45“
Tachometer	33,334	45,000
Test-TGM	0,60	0,81
LED am Drehteller	33 leuchtet Grün	45 leuchtet Grün

#### 4. Plausibilitätsüberprüfung

Um ein korrektes Messergebnis zu gewährleisten wird die Drehgeschwindigkeit überprüft:

Überprüfmittel	Korrekter Wert	Überprüfung erfolgt und korrekter Wert festgestellt
Tachometer	33,333 bzw. 45,000 [u/min]	<input type="checkbox"/>
Test-TGM	0,60 bzw. 0,81 [m/s]	<input type="checkbox"/>
Drehteller	LED Anzeige „33“ bzw. „45“	<input type="checkbox"/>

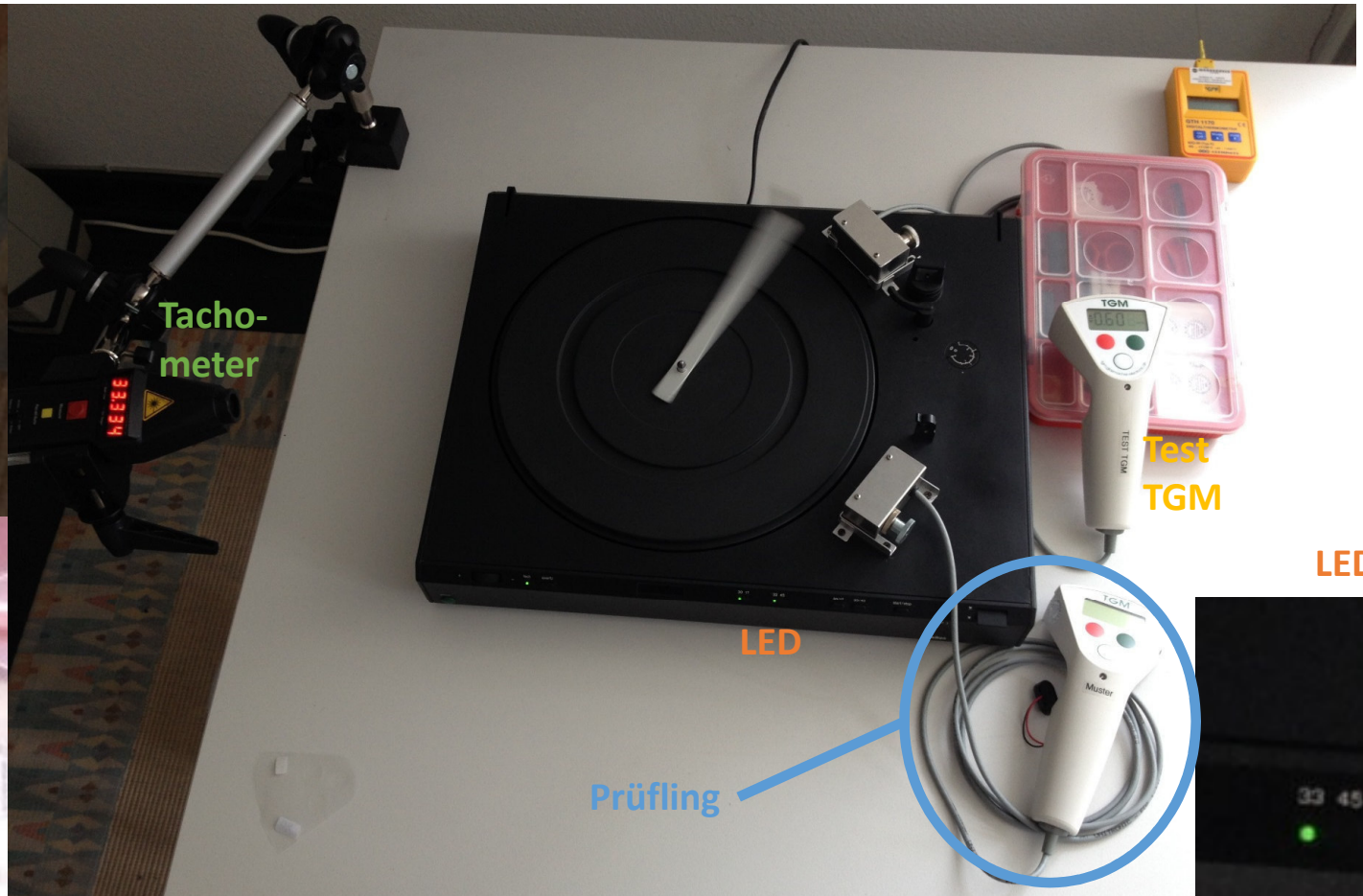


TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#15



Alle Plausibilisierer zeigen die korrekte Werte an und sind somit funktionsfähig



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

16

Sind die Kalibriermittel inkl. Software gegen Verstellung gesichert? Sind die Kalibrierparameter fixiert / dokumentiert?

Ist der Softwarestand des Kalibriersystems dokumentiert?

Are the calibration equipment and the standards safeguarded from adjustments that would invalidate the measurement result?





## #16

**Sicherung gegen Verstellung und Fixierung der Kalibriermittel:**

- Das Hauptkalibriermittel (Tachometer von Mayer&Wonisch) ist durch einen Gelenkarm so fixiert, dass der Laser des Tachometers exakt den Bolzen des Drehtellers erfasst (siehe Bild unten links)
- Sollt der Gelenkarm verstellt werden, zeigt der Tachometer keinen Sinnvollen Wert an. Andere drehende Teile, die evtl. durch eine Verstellung durch den Laser erfasst werden könnten und zu falschen Ergebnissen führen, sind nicht im Raum vorhanden
- Das Test-TGM als Plausibilitätscheck ist durch einen Rahmen gegen Verstellung gesichert
- Insgesamt ist der Drehteller das einzige sich bewegende Objekt im Raum und dementsprechend können keine falschen Ergebnisse angezeigt werden: Entweder die Ausrichtung der Kalibriermittel ist Korrekt und der korrekte Wert (Plausibilitätscheck und 3-Fach Überprüfung) wird angezeigt oder bei versehentlicher Verstellung wird jeweils kein Wert angezeigt.
- Die Kalibriervorrichtung kommt ohne Software aus, somit keine Softwareupdates
- Die Firmware der Kalibriermittel bleibt immer gleich und ist unveränderbar
- Die Kalibriermittel haben nur eine Einstellung (bzw. beim Tachometer gibt es die Möglichkeit die Anzahl der Stellen zu variieren) und somit ist einem Verstellen der Kalibriermittel vorgebeugt
- Die Korrekte Einstellung der Kalibriermittel ist dokumentiert und durch die Kalibrieranweisungen festgelegt





# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

17

Wird das Kalibriermittel nach einer Veränderung (z.B. nach einem Softwareupdate) erneut geprüft (z.B. durch einen nachvollziehbaren Plausibilitätscheck oder eine Rekalibrierung bei der nächst höheren Kalibrierinstanz.

Is the calibration equipment rechecked after an adaption (e.g. after a software update)? E.g. by doing a plausibility check or a recalibration?



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#17

### Veränderung oder Softwareupdates:

- Die Kalibriermittel haben keine Software und somit sind keine Softwareupdates notwendig
- Die Kalibriermittel haben unveränderbare Firmware, die nicht verändert werden können
  
- Ein Plausibilitätscheck wird bei jeder Kalibrierung durchgeführt siehe hierzu #15



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

18

Rückverfolgbarkeit: Sind Maßnahmen für den Fall definiert und dokumentiert, dass eine Plausibilitätsprüfung mit einem Kalibriermittel / einem Normal widersprüchliche Ergebnisse liefert oder bei einer Kalibrierung der Kalibriermittel eine Verletzung der Fehlergrenzen / bei der Kalibrierung der Normale eine Abweichung vom Nennwert nachgewiesen werden konnte. Wie wird der Kunde informiert?



TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

# #18

## Rückverfolgbarkeit:

- Durch das vorhandene Buchhaltungssystem ist eine Rückverfolgbarkeit aller Kalibriervorgänge gegeben:
  - Datum **1**
  - Kunde **2**
  - Seriennummer **3**
- Sollten nachträglich Probleme auftauchen, können die betroffenen Kalibriervorgänge sofort ermittelt werden und die Kunden für eine evtl. Nachkontrolle angesprochen werden
- Durch Plausibilitätsprüfung bei jeder Kalibrierung (siehe #15 Überprüfung über: Tachometer, Test-TGM und Anzeige des Drehtellers) kann ein möglicher Fehler fast ausgeschlossen werden

glasmacher electronic GmbH  
**SofortBericht für Artikel**  
 Januar bis Dezember 2015

ge-Kalibriervorgang-Erläuterung-1.pdf  
15.04.15

<b>1</b> Datum	Beleg-Nr.	<b>2</b> Name	Verw.-Zweck	Menge	Betrag
<b>Dienstleistung</b>					
<b>TGM-Kal · TGM-Kalibrierung</b>					
23.01.2015	3121	AUDI Neckarsulm	Qualitätsnorm-Kalibrierung (incl. Kalibrierschein) für TGM SN: 12537 Neuer Kalibrierschein befi...	-1	-124,00
24.01.2015	3124	AUDI Ingolstadt	Qualitätsnorm-Kalibrierung (incl. Kalibrierschein) für TGM SN: 070601 (MDB: 1320) Neuer Kalibri...	-1	-124,00
24.01.2015	3125	AUDI Neckarsulm	Qualitätsnorm-Kalibrierung (incl. Kalibrierschein) für TGM SN: 5050 + 9911003 + 160197 Neuer Ka...	-3	-372,00
12.02.2015	3134	AUDI Ingolstadt	Qualitätsnorm-Kalibrierung (incl. Kalibrierschein) für TGM SN: 0111021 (0949) Neuer Kalibriersc...	-1	-124,00
25.02.2015	3137	AUDI Ingolstadt	Qualitätsnorm-Kalibrierung (incl. Kalibrierschein) für TGM SN: 5050 Neuer Kalibrierschein befin...	-1	-124,00
17.03.2015	3143	AUDI Ingolstadt	Qualitätsnorm-Kalibrierung (incl. Kalibrierschein) für TGM SN: 031004 (PM: 525955 / 8018648 / 3-...	-1	-124,00
Summe TGM-Kal · TGM-Kalibrierung					-992,00
Summe Dienstleistungen					-992,00
<b>GESAMT</b>					<b>-992,00</b>

ge-Kalibriervorgang-Erläuterung-1.pdf  
18.04.2016



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

19

Gibt es ein Verfahren zur kontinuierlichen Verbesserung der Prozesse beim Kalibrierdienstleister (z.B. LessonsLearnd Workshop). Werden Reklamationen der Kundensystematisch bearbeitet (Prozess)?

Is there a process to continuously improve the calibration processes (e.g. lessons learned workshop)?

Have of complaints of customers ever resulted in a change or improvement of the calibration processes?



## Umgang mit Reklamationen:

- Reklamationen sind formlos möglich über:
  - Telefon
  - Email
  - Rücksendung des defekten Geräts
- Die Bearbeitung der Reklamation erfolgt in ständiger Rücksprache mit dem Kunden
- Für die Zeit der Überprüfung stehen kostenlose Leihgeräte für die Kunden zur Verfügung
- Fallen bei der Kalibrierung Fehler am Gerät auf wird dieser, nach Rücksprache mit dem Kunden, behoben
- Zeigt sich, dass die Reklamation auf einen konstruktiven Fehler beruht, werden, bezugnehmend auf die Rückverfolgbarkeit #18, alle betroffenen Kunden informiert und eine kostenlose Nachbesserung wird angeboten

Meldet sich ein Kunde mit einer Reklamation wird eine kostenlose Überprüfung angeboten. Nach Zusendung des betreffenden Geräts wird zuerst der Fehler wiederholt. Zum Beispiel wird die Situation simuliert, bei der die Reklamation auftaucht. Ist die Fehlerauswirkung verstanden wird die Fehlerursache analysiert. Durch die komplette Eigenentwicklung und Produktion sind alle Ursachen – Wirkung Zusammenhänge des Messgeräts bekannt. Liegt ein mechanischer Defekt vor, zum Beispiel Wackelkontakt, wird dieser behoben. Liegt ein Software Fehler vor, wird dieser, zum Beispiel durch Aktualisierung der Firmware, behoben. Kleinere Reparaturen und der Austausch kleinere Bauteile, z.B. Stecker, werden kostenlos durchgeführt. Bei größeren mechanische Defekten, zum Beispiel der Zerstörung des Messkopfs durch den Kunden, wird dem Kunden ein Angebot zur Behebung des Defekts erstellt. Übersteigt der Reperaturaufwand die Anschaffungskosten eines Neugeräts oder ist der Defekt nicht zu beheben wird dies dem Kunden mitgeteilt. Nach Behebung des Defekts werden alle Funktionen des Geräts und die Kalibrierung überprüft. Zeigt sich ein konstruktiver Fehler der mehrere Geräte betreffen könnte werden alle betroffenen Kunden informiert und eine kostenlose Nachbesserung wird angeboten (siehe #18).



# TGM glasmacher electronic GmbH

## Kalibrierverfahren

20

Werden Messungen an  
Unterauftragnehmer vergeben? Dies  
sollte ausgeschlossen werden!  
Is there a subcontractor involved  
in the calibration process? This  
should be avoided!?





TGM

glasmacher electronic GmbH

Kalibrierverfahren

#20

- Es werden keine Messungen an Unterauftragnehmer abgegeben
- Alle Messungen erfolgen im Haus von eigenen Mitarbeitern