

Physikalisch- Technische Bundesanstalt




Vergleichsbericht **Nationaler Ringvergleich**
DKD-V 4.2 **Oberflächenbeschaffenheit:**
Bestimmung von Rauheitskenn-
größen an Raunormalen und
Tiefeneinstellnormalen

Ausgabe 11/2019

<https://doi.org/10.7795/550.20191205>



	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	2 / 270


Deutscher Kalibrierdienst (DKD)

Im DKD sind Kalibrierlaboratorien von Industrieunternehmen, Forschungsinstituten, technischen Behörden, Überwachungs- und Prüfinstitutionen seit der Gründung 1977 zusammengeschlossen. Am 03. Mai 2011 erfolgte die Neugründung des DKD als *technisches Gremium* der PTB und der akkreditierten Laboratorien.

Dieses Gremium trägt die Bezeichnung Deutscher Kalibrierdienst (DKD) und steht unter der Leitung der PTB. Die vom DKD erarbeiteten Richtlinien und Leitfäden stellen den Stand der Technik auf dem jeweiligen technischen Fachgebiet dar und stehen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien zur Verfügung. Die akkreditierten Kalibrierlaboratorien werden von der DAkkS als Rechtsnachfolgerin des DKD akkreditiert und überwacht. Sie führen Kalibrierungen von Messgeräten und Maßverkörperungen für die bei der Akkreditierung festgelegten Messgrößen und Messbereiche durch. Die von ihnen ausgestellten Kalibrierscheine sind ein Nachweis für die Rückführung auf nationale Normale, wie sie von der Normenfamilie DIN EN ISO 9000 und der DIN EN ISO/IEC 17025 gefordert wird.

Kontakt:

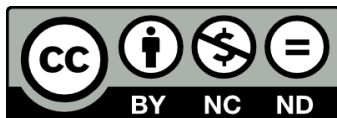
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
DKD-Geschäftsstelle
Bundesallee 100 38116 Braunschweig
Postfach 33 45 38023 Braunschweig
Telefon Sekretariat: (05 31) 5 92-8021
Internet: www.dkd.eu

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	3 / 270

Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

Vergleichsbericht DKD-V 4.2 Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen, Ausgabe 11/2019, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. DOI: 10.7795/550.20191205


Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt und unterliegt der Creative Commons Nutzerlizenz CC by-nc-nd 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>). In diesem Zusammenhang bedeutet „nicht-kommerziell“ (NC), dass das Werk nicht zum Zwecke der Einnahmenerzielung verbreitet oder öffentlich zugänglich gemacht werden darf. Eine Nutzung seiner Inhalte für die gewerbliche Verwendung in Laboratorien ist ausdrücklich erlaubt.



Autorin:

Lena Jung-Albrecht, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für den Deutschen Kalibrierdienst (DKD) als Ergebnis der Zusammenarbeit der PTB mit dem Fachausschuss Länge des DKD.


	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	4 / 270

Vorwort

DKD-Vergleichsberichte verfolgen das Ziel, die Ergebnisse von Vergleichsmessungen offenzulegen, die im Rahmen des Deutschen Kalibrierdienstes organisiert, durchgeführt bzw. ausgewertet wurden. Sie enthalten zahlreiche Informationen über die Messfähigkeiten der teilnehmenden Kalibrierlaboratorien und die Vergleichbarkeit von Messungen. In den Vergleichsberichten wird die Sichtweise der Autoren wiedergegeben, die nicht notwendigerweise in allen Details der Sichtweise des Vorstands oder der Fachausschüsse des DKD entsprechen muss.


Die DKD-Vergleichsberichte sollen die im Vergleich untersuchten Aspekte und Ergebnisse der Kalibrierung darstellen und durch die Publikation im Rahmen des DKD der großen Gemeinschaft der Kalibrierlaboratorien national und international zugänglich machen.

Experten- und Vergleichsberichte müssen nicht vom Vorstand genehmigt werden (Beschluss auf der 5. DKD-Vorstandssitzung), sondern nur vom jeweiligen Fachausschuss und der Geschäftsstelle.


	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	5 / 270

Inhalt


1	Abstract	8
2	Einführung	8
3	Messobjekte	9
3.1	Beschreibung der Messobjekte	9
3.2	Softgauges	9
4	Organisation	11
4.1	<i>Teilnehmer</i>	11
4.2	<i>Zeitplan</i>	12
5	Messeinrichtungen	12
6	Kenngrößen und Messbedingungen	13
6.1	<i>Kenngrößen</i>	13
6.2	<i>Messungen und Auswertung für Typ A2 Normal, Nr. 5800</i>	14
6.3	<i>Messungen und Auswertung für Typ A1 Normal, Nr. 7422</i>	15
6.3.1	Beschreibung des Auswerteverfahrens	16
6.4	<i>Messbedingungen für Typ C3 Normale</i>	16
6.5	<i>Messbedingungen für Typ D1 Normale</i>	18
6.6	<i>Messbedingungen für Typ D2 Normale</i>	20
6.7	<i>Messbedingungen für Rk-Normal</i>	21
6.8	Softgauges	22
7	Messunsicherheit	23
8	Berichten von Messergebnissen	24
9	Auswertung der Messergebnisse	24
10	Ergebnisse der Messungen an Normalen	25
10.1	<i>Ergebnisse und Kommentare zu TEN Typ A2, Nr. 5800</i>	25
10.2	<i>Ergebnisse und Kommentare zu TEN Typ A1, Nr. 7422</i>	26
10.3	<i>Ergebnisse und Kommentare zu Typ C3 Normalen</i>	27
10.3.1	PGN-10, Nr. 7828	28
10.3.2	PGN-3, Nr. 13581	28
10.3.3	PGN-1, Nr. 8420	29
10.4	<i>Ergebnisse und Kommentare zu den Typ D1 Normalen</i>	29
10.4.1	Raunormal ggrob, Nr. 5910	30
10.4.2	Raunormal grob, Nr. 7394	30

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	6 / 270

10.4.3	Raunormal mittel, Nr. 7377	31
10.4.4	Raunormal fein, Nr. 7390	31
10.5	<i>Ergebnisse und Kommentare zu den Typ D2 Normalen</i>	32
10.5.1	Superfeines Raunormal grob, Nr. 11.3.030	32
10.5.2	Superfeines Raunormal mittel, Nr. 10.2.005	33
10.5.3	Superfeines Raunormal fein, Nr. 10.1.047	33
10.6	<i>Ergebnisse und Kommentare zum Rk-Normal</i>	33
11	Ergebnisse der Auswertung von Softgauges	34
11.1	<i>Ergebnisse der Auswertung der Referenzdaten zum Vergleich der Kennwerte für den Traganteil</i>	34
11.1.1	Auswertung und Kommentare zu Erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_Gauß_C	35
11.1.2	Ergebnisse und Kommentare zu Erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_john_C	40
11.2	<i>Ergebnisse der Auswertung der Referenzdaten zum Vergleich der Kennwerte PSm, RSm und Pc, Rc</i>	45
11.2.1	Ergebnisse und Kommentare zu Wave_7Lc(6Lc)_tstRSm_6	45
11.2.2	Ergebnisse und Kommentare zu Wave_7Lc(6Lc)_tstRSm_6bw	47
12	Zusammenfassung	49
13	Danksagung	50
14	Literaturverzeichnis	50
15	Anhang A. Berechnungen und grafische Darstellung der Ergebnisse auf Normalen	52
15.1	<i>Anhang A1, Tiefeneinstellnormal Typ A2, Nr. 5800</i>	53
15.2	<i>Anhang A2, Tiefeneinstellnormal Typ A1, Nr. 7422</i>	77
15.3	<i>Anhang A3, Raunormal Typ C3, Nr. 7828</i>	85
15.4	<i>Anhang A4, Raunormal Typ C3, Nr. 13581</i>	105
15.5	<i>Anhang A5, Raunormal Typ C3, Nr. 8420</i>	115
15.6	<i>Anhang A6, Raunormal Typ D1, Nr. 5910</i>	135
15.7	<i>Anhang A7, Raunormal Typ D1, Nr. 7394</i>	151
15.8	<i>Anhang A8, Raunormal Typ D1, Nr. 7377</i>	167
15.9	<i>Anhang A9, Raunormal Typ D1, Nr. 7390</i>	183
15.10	<i>Anhang A10, Raunormal Typ D2, Nr. 11.3.030</i>	199
15.11	<i>Anhang A11, Raunormal Typ D2, Nr. 10.2.005</i>	215
15.12	<i>Anhang A12, Raunormal Typ D2, Nr. 10.1.047</i>	231
15.13	<i>Anhang A13, Rk-Normal, Nr. 2016-01-03</i>	247
16	Anhang B Grafische Darstellung der Ergebnisse der Auswertung der Softgauges	263

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	7 / 270

16.1	Anhang B1, <i>erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_Gauß_C</i>	263
16.2	Anhang B2, <i>erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_john_C</i>	266
16.3	Anhang B3, <i>wave_7Lc(6Lc)_tstRSM_6</i>	268

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	8 / 270

1 Abstract

Das Kalibrierungsangebot der sieben von der Deutschen Akkreditierungsstelle im Bereich Rauheit und Tiefeneinstellnormale akkreditierten Laboratorien, eines nicht akkreditierten Labors und der PTB ist verglichen worden. Die verschickten Proben enthielten 8 Rillen vom Typ A2 und A1 nach ISO 5436-1 [1] mit nominalen Tiefen 0,3 µm, 0,5 µm, 0,9 µm, 3 µm, 5 µm, 9 µm, 24 µm und 74 µm. Der Bereich der Rauheit für Rz-Werte von 0,150 µm bis 20 µm wurde mit 11 Normalen vom Typ C3, D1 und D2 nach ISO 5436-1 [1] abgedeckt. Für den Vergleich der benutzten Software unabhängig von der Hardware wurden vier Softgauges versendet.

Für die Rillen wurden die Parameter Pt nach ISO 4287 [5,6] und d nach ISO 5436-1 [1] bestimmt. Im Bereich Rauheit auf Normalen vom Typ C und D und Softgauges wurden 21 Kennwerte nach DIN 4768 [3], ISO 4287 [5,6], ISO 13565-2 [8] und ISO-TC213-NP 21920-2 bestimmt.

Die Kenngrößen mussten je nach dem Akkreditierungsumfang bestimmt werden. Den Teilnehmern stand frei zu entscheiden, ob nicht im Akkreditierungsumfang enthaltenen Kenngrößen mitbestimmt werden sollten.

Als Referenzwert wurde der jeweilige PTB-Wert genommen. Zum Vergleich ist auch der Referenzwert als gewichtetes Mittel der Ergebnisse aller Teilnehmer unter der Berücksichtigung der Ausreißer ($|E_n| > 1$) bestimmt worden.

Bei der Auswertung der Ergebnisse der Softgauges wurde der PTB-Wert als Soll-Wert festgelegt.

2 Einführung

Nach dem Einheiten- und Zeitgesetz (EinhZeitG) ist die PTB für die Sicherung der Einheitlichkeit im Messwesen zuständig. Dazu gehört insbesondere die Weitergabe der Maßeinheiten im Sinne der messtechnischen Rückführung. Bei der Weitergabe der Einheiten bedient sich die PTB vorrangig akkreditierter Kalibrierlaboratorien.

Zur Förderung der Einheitlichkeit im Messwesen und mit dem Ziel einer ergänzenden fachlichen Unterstützung wurde bei der PTB am 3. Mai 2011 der Deutsche Kalibrierdienst (DKD) als Gremium zur Erarbeitung von messtechnischen Grundlagen für Kalibrierungen neu gegründet. Im DKD arbeiten die PTB und akkreditierte Kalibrierlaboratorien eng zusammen. Der DKD steht unter der Leitung der PTB und ist keine Akkreditierungsstelle mehr. Hierfür ist seit dem 1. Januar 2010 die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zuständig.

Eines der wesentlichen Ziele des DKD ist die Förderung des Kalibrierwesens im Sinne der Weitergabe der Einheiten. Das soll erreicht werden durch Bearbeitung mehrerer Aufgaben, unter anderem durch Mitwirkung im Rahmen von fachlichen Gremien und durch Förderung von Ringvergleichen und Vergleichsmessungen.

Auf dem Treffen des Unterausschusses *Rauheit und Form* des Fachausschusses *Länge* im DKD am 28.10.2014 in Wiesbaden bei der Firma AMETEK GmbH wurde beschlossen, einen nationalen Ringvergleich für die Bestimmung von Rauheitskenngrößen auf Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen zwischen den von DAkkS akkreditierten Kalibrierlaboratorien unter der Leitung der PTB durchzuführen. Es war geplant, den Versand der Normale **Anfang 2017** zu starten und **Mitte 2018** zu beenden.

3 Messobjekte


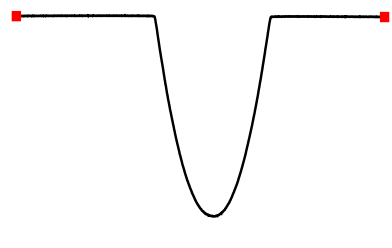

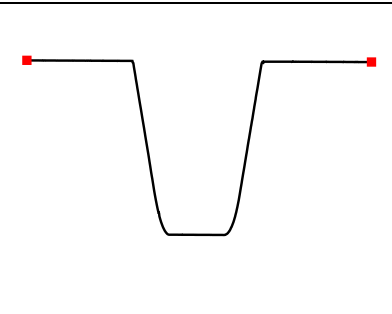

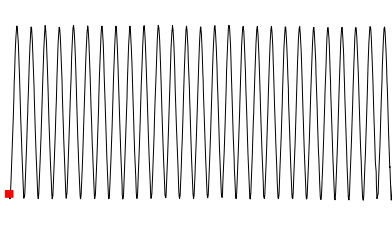
3.1 Beschreibung der Messobjekte


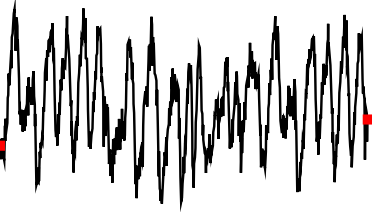
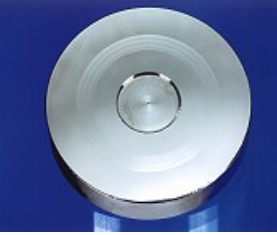

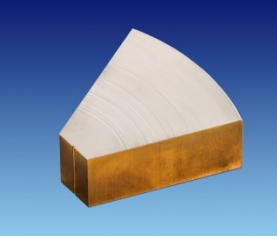




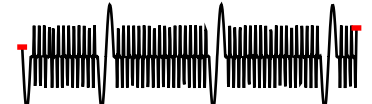
Es wurden Normale nach ISO 5436-1[1]: ein Typ A2, ein Typ A1, drei Typ C3, vier Typ D1, drei Typ D2 Normale und ein neu entwickeltes Normal für die Rückführung der Kenngrößen nach ISO 13565-2[8] benutzt. Die Normale wurden mit unterschiedlichen Herstellungsverfahren und aus unterschiedlichen Materialien angefertigt (siehe Tabelle 1).

3.2 Softgauges


Softgauges sind Software-Normale vom Typ F1 nach ISO 5436-2[2]. Normale vom Typ F1 sind computerlesbare Dateien einer digitalen Darstellung eines Primärprofils auf einem geeigneten Aufzeichnungsmedium (ISO 5436-2, 4.2). Vier Profile im PR, SMD und SDF Format wurden auf einem Memorystick zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1: Liste der Normale

Identifikation	Beschreibung	Bild	Profil
Type A2 Normal, Hersteller: Halle-Kalibrier-normale GmbH, KNT 2060/01, Nr.: 5800	Tiefeneinstellnormal, Glas, 6 Rillen mit rundem Rillengrund, nominelle Tiefen d von 0,2 μm bis 9 μm		
Type A1 Normal, Hersteller: Halle-Kalibrier-normale GmbH, KNT 4080/03, Nr.: 7422	Tiefeneinstellnormal, Kupfer, vernickelt, 6 Rillen mit planem Rillengrund, nominelle Tiefen d von 0,2 μm bis 75 μm		
Drei Typ C3 Normale, Hersteller: Mahr GmbH, Nr.: 8420, 13581, 7828	Rillenabstandsnormale, Glas, Rillen mit angenähert sinusförmigem Profil, nominelle Größen R_z von 1,4 μm bis 12 μm , RSm : 80 μm bis 250 μm		

<p>Vier Typ D1 Normale, Hersteller: Halle Kalibriernormale GmbH, KNT 4058/01, Nr.: 5910, 7394, 7377, 7390</p>	<p>Raunormale, Stahl, gleichgerichtete unregelmäßige Profile, nominelle Größen R_z von 1 μm bis 20 μm</p>		
<p>Drei Typ D2 Normale, Hersteller: PTB, Nr.: 11.3.030, 10.2.005, 10.1.047</p>	<p>Raunormale, vernickeltes Kupfer, kreisförmige unregelmäßige Profile, nominelle Größen R_z von 0,15 μm bis 0,5 μm</p>		
<p>Ein Rk-Normal, Profil: Uni Kaiserslautern, Hersteller: PTB, 2016-01-03</p>	<p>Raunormal, vernickeltes Kupfer, kreisförmige unregelmäßige Profile, nominelle Größen R_{pk} 0,15 μm, R_{vk} 1,2 μm, R_k 0,4 μm</p>		
<p>Vier Typ F1 Software Normale</p>	<p>Vier Datensätze: mathematisch erzeugte synthetische Daten¹</p>	<p>erfinv_1sort_7Lc_Gauß_C erfinv_1sort_6Lc_Gauß_C</p>	
		<p>erfinv_1sort_7Lc_john_C erfinv_1sort_6Lc_john_C</p>	
		<p>wave_7Lc_tstRSm_6 wave_6Lc_tstRSm_6</p>	
		<p>wave_7Lc_tstRSm_6bw wave_6Lc_tstRSm_6bw</p>	

¹ Die synthetischen Profile mit 7Lc im Dateinamen sind 5,6 mm und die mit 6Lc im Dateinamen sind 4,8 mm lang, wobei die Auswertebereiche von den 7Lc und den entsprechenden 6Lc Datensätzen identisch sind.

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	11 / 270


4 Organisation

4.1 Teilnehmer

Gegeben ist die Liste aller Teilnehmer (siehe Tabelle 2). Mit dem Einverständnis zur Teilnahme haben alle Teilnehmer die Regeln und die Messbedingungen, die im technischen Protokoll „DKD-V-4.2-technisches-protokoll_v03_2_1.pdf“ festgehalten worden sind, akzeptiert.

Tabelle 2: Liste der Laboratorien und ihre Kontaktdaten

Labor Abkürzung	Kontaktperson, Versandadresse	Tel., email
PTB (Pilot)	Lena Jung-Albrecht PTB, Physikalisch-Technische Bundesanstalt AG 5.15 Bundesallee 100 38116 Braunschweig	Tel. 0531 592 5124 e-mail: lena.jung-albrecht@ptb.de
Mercedes	Tobias Hercke Daimler AG Mercedesstr. 137 70327 Stuttgart	Tel. 0711 1756741 e-mail: tobias.hercke@daimler.com
Mahr	Christoph Müller Mahr GmbH Carl-Mahr-Straße 1 37073 Göttingen	Tel. 0551 7073 325 e-mail: christoph.mueller@mahr.de
QS Grimm	Tobias Pelka QS_Grimm GmbH Ramsbachweg 66 77793 Gutach	Tel. 07833 9397-28 e-mail: t.pelka@qs-grimm.de
JENOPTIK	Dr. Raimund Volk / Stefan Feifel JENOPTIK IM Germany GmbH Alte Tuttlinger Straße 20 78056 VS-Schwenningen	Volk: Tel. 07720 602 199 e-mail: raimund.volk@jenoptik.com Feifel: Tel. 07720 602 250 e-mail: stefan.feifel@jenoptik.com
AtlasCopco	Simona Sperl Atlas Copco Tools Central Europe GmbH Keltenring 28 85658 Egmating	Tel. 08095 8723-0 e-mail: simona.sperl@trescal.com
Mitutoyo	Wilhelm Blumenschein Mitutoyo Deutschland GmbH Borsigstraße 8-10 41469 Neuss	Tel. 02137 102409 e-mail: w.blumenschein@mitutoyo.de
Ametek	Maik Meyer AMETEK GmbH Taylor Hobson Division Rudolf-Diesel-Straße 16 64331 Weiterstadt	Tel. 06150 543 1138 e-mail: maik.meyer@ametec.de

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	12 / 270

Saliger	Dr. Ramon Watermann Saliger-Gruppe GmbH Am Wiesenbusch 4 45966 Gladbeck	Tel.: 02043 977-121 e-mail: r.watermann@saliger-gruppe.de
---------	--	--

4.2 Zeitplan

In der Tabelle 3 sind die geplanten und die realen Zeiträume der Messungen aufgeführt. Jedes Labor hatte **sechs (6) Wochen** Zeit für die Messungen und den Transport zum nächsten Teilnehmer. Der Zeitplan wurde weitgehend eingehalten. Da Bosch die Teilnahme im laufenden Ringvergleich abgesagt hat, konnten die Normale frühzeitiger an Mercedes verschickt werden. Alle Messungen wurden im Juni 2018 abgeschlossen. Die Verzögerung in den Messzeiten bei Mercedes hatte keinen Einfluss auf den Ringvergleich. Das Pilotlabor hat im November 2018 die letzte Auswertung der Messergebnisse erhalten.

Tabelle 3: Zeitplan des Vergleiches

	Labor	geplante Zeiten	reale Zeiten
Pilot Lab	PTB	17.10.2016-13.01.2017	17.10.2016-12.01.2017
	Mahr	16.01.2017-24.02.2017	13.01.2017-24.02.2017
	JENOPTIK	27.02.2017-07.04.2017	27.02.2017-29.03.2017
	Ametek	10.04.2017-09.06.2017	30.03.2017-07.06.2017
	Mitutoyo	12.06.2017-21.07.2017	08.06.2017-14.07.2017
Pilot Lab	PTB	24.07.2017-04.08.2017	17.07.2017-03.08.2017
	QS Grimm	07.08.2017-15.09.2017	04.08.2017-13.09.2017
	AtlasCopco	18.09.2017-27.10.2017	18.09.2017-26.10.2017
	Saliger	30.10.2017-08.12.2017	27.10.2017-13.12.2017
	PTB	11.12.2017-02.02.2018	14.12.2017-04.01.2018 *)
	Mercedes	05.02.2018-16.03.2018	05.01.2018-20.06.2018
Pilot Lab	PTB	20.03.2018	21.06.2018


*) Absage der Teilnahme von Bosch

5 Messeinrichtungen

In der Tabelle 4 sind die von Laboratorien benutzten Messeinrichtungen und Software dargestellt.

Tabelle 4: Messeinrichtungen und Software

Labor	Messeinrichtung	Software
PTB	QZM (Linnik Interferenzmikroskop) Tencor P16+, low force Kopf MarSurf XR20, GD 25+ Taylor Hobson Nanostep 1	RTPTB v. 1.46 RPTB v. 2.05
Mahr	Marsurf XR 20, GD 25 Marsurf XR 20, LD 120	MarWin v. 9.0

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	13 / 270

Labor	Messeinrichtung	Software
JenOptik	T8000 mit Karte PCMS4, Vorschub: LV50-0, Taster: TKL100/17, Messsäule: MS 400 M	EVOVIS, v. 2.01.013 (mit Files: HE.Common.MathLib.dll, HE.Common.SurfaceParameter.dll und HE-Fokora.Evaluations.Roughness.dll vom 13.02.2017)
Ametek	Form Talysurf PGI 1240	Taylor Hobson Ultra v. 5.23
Mitutoyo	Mitutoyo SV500	SURFPAK-SV v. 1.101
QS Grimm	Hommel T8000 ID: 600/004 SN: 73314	TurboWave v. 7.2 EXCEL (QS Grimm)
AtlasCopco	Hommel T8000	Turbo Rauheit v. 3.10
Saliger	Hommel T8000-C	Turbo Rauheit v. 3.36
Mercedes	MahrSurf, PGK120	ProAssess SurfLab, v. 01-01-2008 RPTB Version 2.09 (WEB)


6 Kenngrößen und Messbedingungen

6.1 Kenngrößen

Die nachfolgenden Kenngrößen (Tabelle 5) wurden je nach Akkreditierungsumfang bestimmt. Den Teilnehmern stand frei zu entscheiden, ob nicht im Akkreditierungsumfang enthaltene Kenngrößen bestimmt werden sollten. Diese wurden im Ergebnisprotokoll eindeutig gekennzeichnet.

Tabelle 5: Zu bestimmenden Kenngrößen.

Messobjekt	Kenngrößen	relevante Normen
Typ A2, Nr. 5800	<i>Pt, d</i>	ISO 4287, ISO 5436-1
Typ A1, Nr. 7422	<i>Pt, d</i>	ISO 4287, ISO 5436-1
Typ C3, Nr. 8420, 13581, 7828	<i>Ra, Rz, Rmax, RSm_alt (ISO 4287), RSm_neu (ISO NP 21920-2)</i>	DIN 4768:1990, ISO 4287, ISO 4288, ISO 16610-21
Typ D1, Nr. 5910, 7394, 7377, 7390	<i>Ra, Rz, Rmax, Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2</i>	DIN 4768:1990, ISO 4287, ISO 4288, ISO 16610-21, ISO 13565-1,2
Typ D2, Nr. 11.3.030, 10.2.005, 10.1.047	<i>Ra, Rz, Rmax, Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2</i>	DIN 4768:1990, ISO 4287, ISO 4288, ISO 16610-21, ISO 13565-1,2
Rk – Normal, Nr.: 2016-01-03	<i>Ra, Rz, Rmax, Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2</i>	DIN 4768:1990, ISO 4287, ISO 4288, ISO 16610-21, ISO 13565-1,2

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	14 / 270

Messobjekt	Kenngößen	relevante Normen
erfinv_1sort_7Lc_Gauß_C erfinv_1sort_6Lc_Gauß_C erfinv_1sort_7Lc_john_C erfinv_1sort_6Lc_john_C	$R_a, R_z, R_t, R_p, R_v, R_q, R_{sk}, R_{ku}, R_{pk}, R_{vk}, R_k, Mr_1, Mr_2$	DIN 4768:1990, ISO 4287, ISO 4288, ISO 16610-21, ISO 13565-1,2,
wave_7Lc_tstRSm_6 wave_6Lc_tstRSm_6 wave_7Lc_tstRSm_6bw wave_6Lc_tstRSm_6bw	$P_{Sm_alt}, R_{Sm_alt}, P_{c_alt}, R_{c_alt}, P_{Sm_neu}, R_{Sm_neu}, P_{c_neu}, R_{c_neu}$ ²	ISO 4287, ISO-TC213-NP 21920-2

6.2 Messungen und Auswertung für Typ A2 Normal, Nr. 5800

Jede Rille wurde nach Messstellenplan im Bild 1 kalibriert. Die Profiltiefe Pt und, wenn möglich, die Rillentiefe d , wurden für jeden Profilschnitt bestimmt. Als Vergleichswert wurde der Mittelwert aus diesen fünf Messungen genommen.

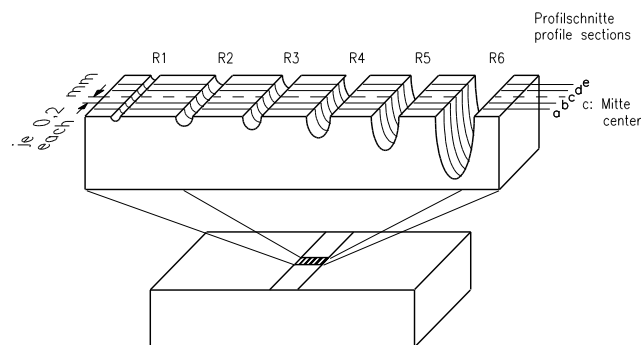


Bild 1: Messstellenplan TEN A2

Die Messgeschwindigkeit bei den Messungen mit Tastschnittgeräten wurde kleiner als **0,2 mm/s** empfohlen. Die Profiltiefe Pt und die Rillentiefe d sind nach den beim Kalibrieren im Auftrag eingesetzten Verfahren bestimmt. Die Rillentiefe d , falls nicht akkreditiert, wurde nach ISO 5436-1[1] bestimmt (siehe Bild 2).

² „_alt“ steht für die Berechnung der Kennwerte nach ISO 4287, „_neu“ steht für das Verfahren zur Berechnung von X_{Sm} und X_c gemäß Annex D in ISO-TC213-NP 21920-2

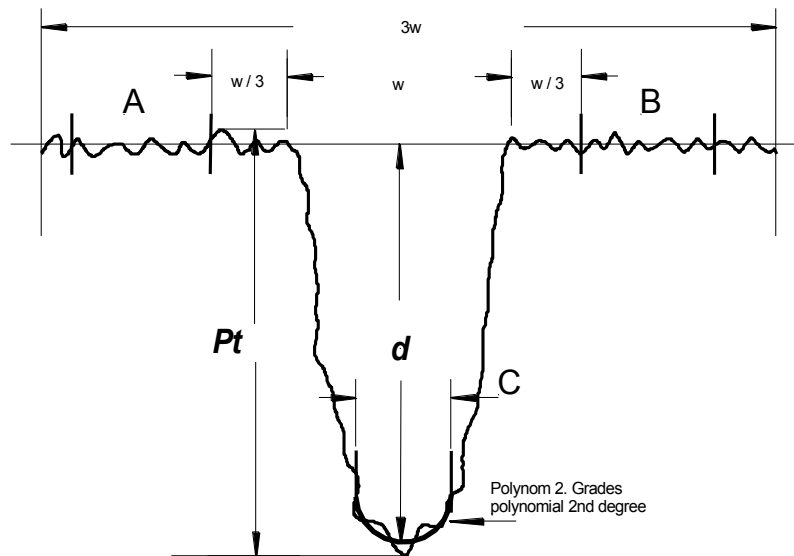


Bild 2: Auswertung der Rillentiefe d nach ISO 5436-1

6.3 Messungen und Auswertung für Typ A1 Normal, Nr. 7422

Die Rillen R5 und R6 sind nach Messstellenplan im Bild 3 kalibriert worden. Die Profiltiefe Pt und, wenn möglich, die Rillentiefe d , wurden für jeden Profilschnitt bestimmt. Der Messwert für den Vergleich ist der Mittelwert aus diesen fünf Messungen.

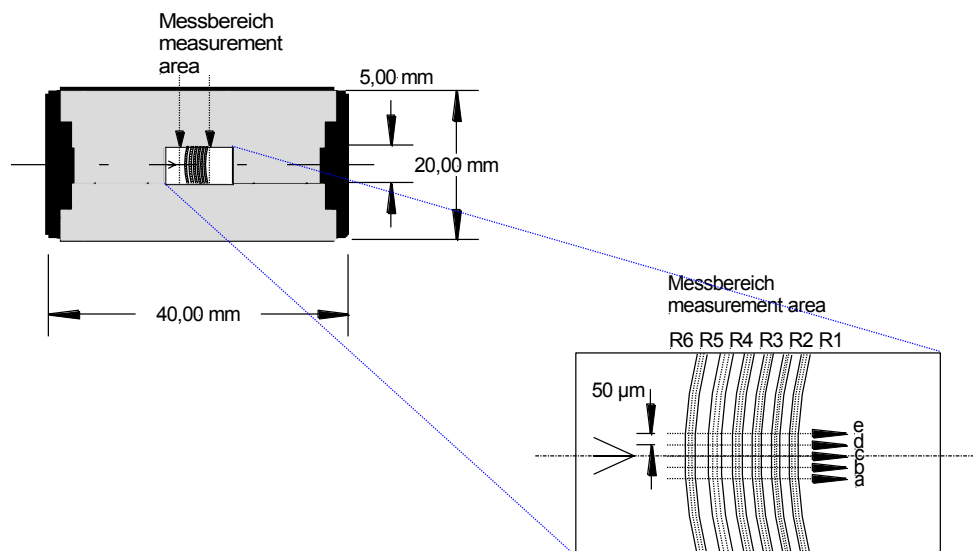


Bild 3: Messstellenplan TEN A1

Die Messgeschwindigkeit bei den Messungen mit Tastschnittgeräten wurde kleiner als **0,2 mm/s** empfohlen. Die Profiltiefe Pt und die Rillentiefe d sind nach den beim Kalibrieren im Auftrag eingesetzten Verfahren bestimmt worden. Die Rillentiefe d , falls nicht akkreditiert, wurde nach ISO 5436-1[1] bestimmt (siehe Bild 4).

6.3.1 Beschreibung des Auswerteverfahrens

- ✓ Begrenzen der Profillänge auf die dreifache Rillenbreite w (linker Rand = Anfang des Bereiches A, rechter Rand = Ende des Bereiches B). Die Bereiche A und B werden so gesetzt, dass die Oberfläche an beiden Seiten der Rille über eine Länge von einem Drittel der Rillenbreite unberücksichtigt bleibt.
- ✓ **Bestimmung der Rillentiefe d nach DIN EN ISO 5436-1.**

Die Gleichung

$$Z = mX + b + f(X)h$$

mit den Unbekannten m , b und h wird nach der Methode der kleinsten Abweichungsquadrate in die Bereiche A, B und C des Rillenprofils eingepasst. Die Variable $f(X)$ nimmt den Wert +1 in den Bereichen A und B und den Wert -1 im Bereich C an. Die Tiefe d der Rille ist der senkrechte Abstand zwischen den Geraden $Z_{A,B} = mX + b + h$ und $Z_C = mX + b - h$. Also $d = 2h \cos(\alpha)$ mit $\alpha = \arctan(m)$.

- ✓ **Bestimmung der Gesamthöhe des Profils Pt nach DIN EN ISO 4287.**

Die Gesamthöhe des Profils Pt ermittelt sich aus dem maximalen Höhenabstand der Profilpunkte senkrecht zu der Geraden $g_B: Z = mX + b$.

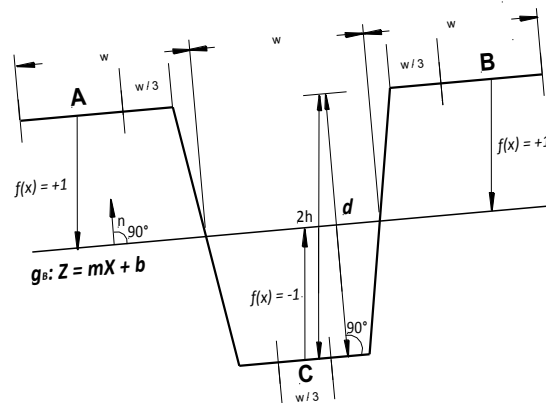


Bild 4: Auswertung der Rillentiefe d nach ISO 5436-1

6.4 Messbedingungen für Typ C3 Normale

Die Messungen sind mit Tastschnittgeräten nach ISO 3274 [4] mit einem Bezugsflächentastsystem durchgeführt worden. Zwölf Messungen verteilt über die ganze Messfläche wurden gemacht (siehe Messstellenpläne in Bild 5, Bild 6, Bild 7, Bild 8, Bild 9). Mittelwert, Maximum, Minimum und Standardabweichung wurden bestimmt und angegeben. Für die Bestimmung von R -Kenngrößen wurde das Gauß-Filter nach ISO 16610-21 [9] auf die gemessenen Profile angewandt. Einige Laboratorien haben noch das Gauß-Filter nach der ISO 11562, die durch die ISO 16610-21 ersetzt wurde, angewandt.

Die Messbedingungen in Tabelle 6 sind eingehalten worden. Die Abweichungen wurden dokumentiert.

Tabelle 6: Messbedingungen für Typ C3 Normale

Normal	Auswertelänge	λ_c	λ_s	Antastkraft	Messgeschwindigkeit	Messpunkteabstand	Tastspitzenradius	Messstellenplan
	mm	μm	μm	mN	mm/s	μm	μm	
PGN-10, Nr. 7828	4,0	800	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 5
	4,0	800	2,5	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 5
	12,5	2500	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 6
	12,5	2500	8,0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 6
PGN-3, Nr. 13581	4,0	800	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 7
	4,0	800	2,5	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 7
PGN-1, Nr. 8420	4,0	800	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 8
	4,0	800	2,5	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 8
	1,25	250	0	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 9
	1,25	250	2,5	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 9

Messstellenpläne:

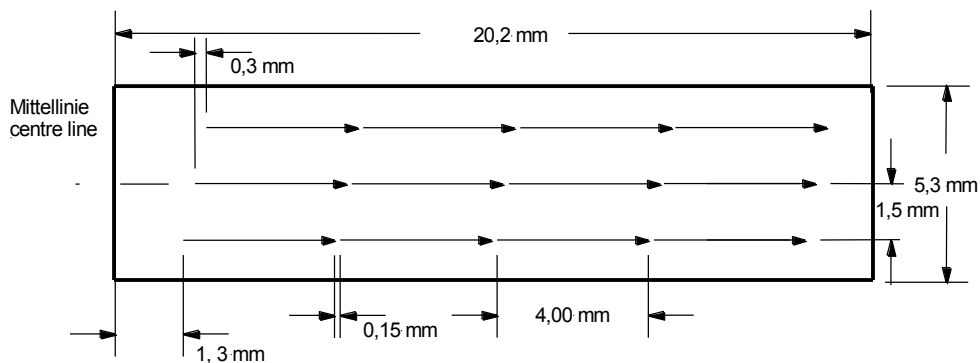


Bild 5: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Messstrecken von 4,0 mm.

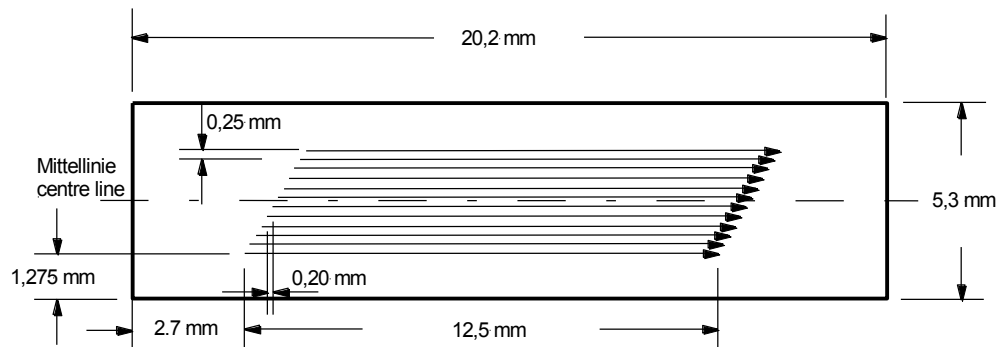


Bild 6: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Messstrecken von 12,5 mm.

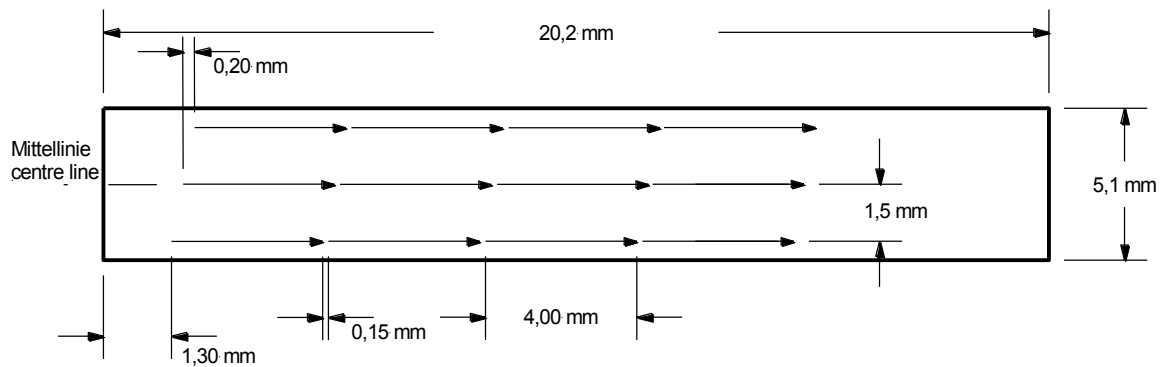


Bild 7: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Messstrecken von 4,0 mm.

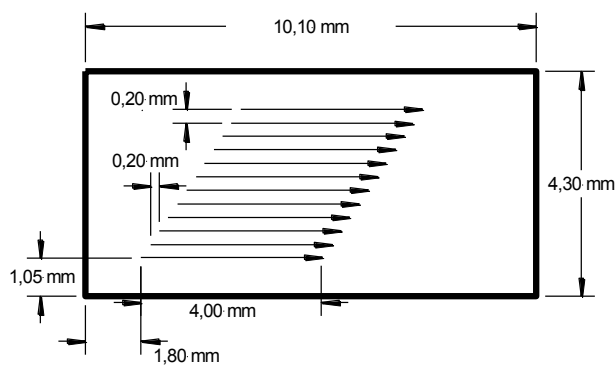


Bild 8: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Messstrecken von 4,0 mm.

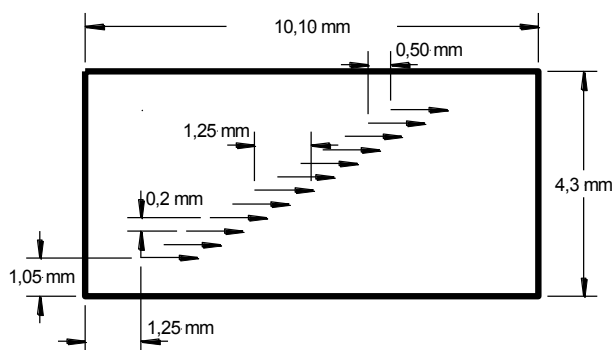


Bild 9: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Messstrecken von 1,25 mm.

6.5 Messbedingungen für Typ D1 Normale

Die Messungen wurden mit Tastschnittgeräten nach ISO 3274 [4] mit einem Bezugsflächentastsystem durchgeführt. Zwölf Messungen verteilt über die ganze Messfläche wurden gemacht (siehe Messstellenpläne in Bild 10, Bild 11). Mittelwert, Maximum, Minimum und Standardabweichung wurden bestimmt und angegeben. Für die Bestimmung von R-Kenngrößen wurde das Gauß-Filter nach ISO 16610-21 [9] und das Sonderfilter nach ISO 13565-1 [7] auf die gemessenen Profile angewandt. Einige Laboratorien haben noch das Gauß-Filter nach ISO 11562, die durch die ISO 16610-21 ersetzt wurde, angewandt.

Die Messbedingungen in Tabelle 7 sind eingehalten worden. Die Abweichungen wurden dokumentiert.

Tabelle 7: Messbedingungen für Typ D1 Normale

Normal	Auswertelänge	λ_c	λ_s	Antastkraft	Messgeschwindigkeit	Messpunkteabstand	Tastspitzenradius	Messstellenplan
	mm	μm	μm	mN	mm/s	μm	μm	
5910 Rz > 10 μm	12,5	2500	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 11
	12,5	2500	8,0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 11
7394 Rz = 8 μm	4,0	800	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 10
	4,0	800	2,5	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 10
7377 Rz = 3 μm	4,0	800	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 10
	4,0	800	2,5	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 10
7390 Rz = 1 μm	4,0	800	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 10
	4,0	800	2,5	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 10

Messstellenpläne:

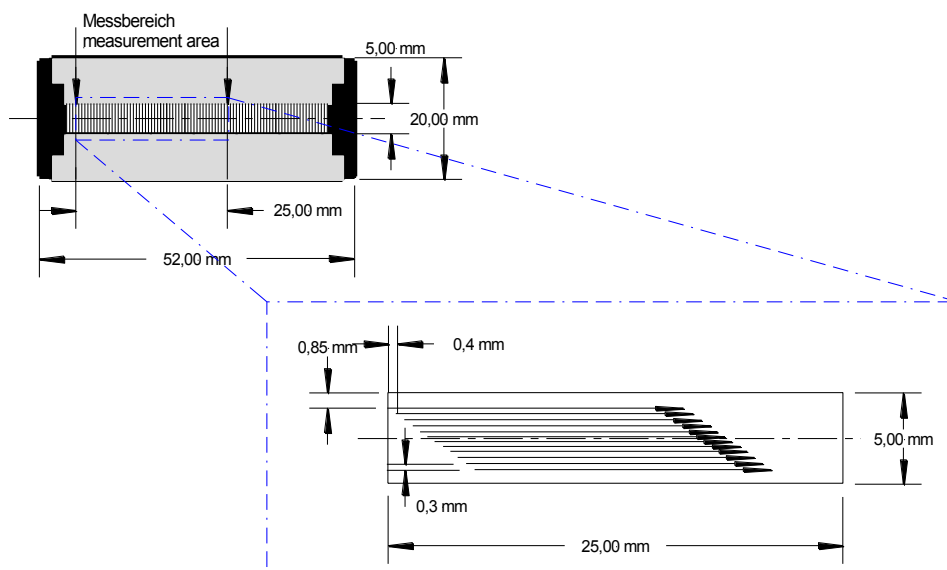


Bild 10: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Taststrecken von 17,5 mm.

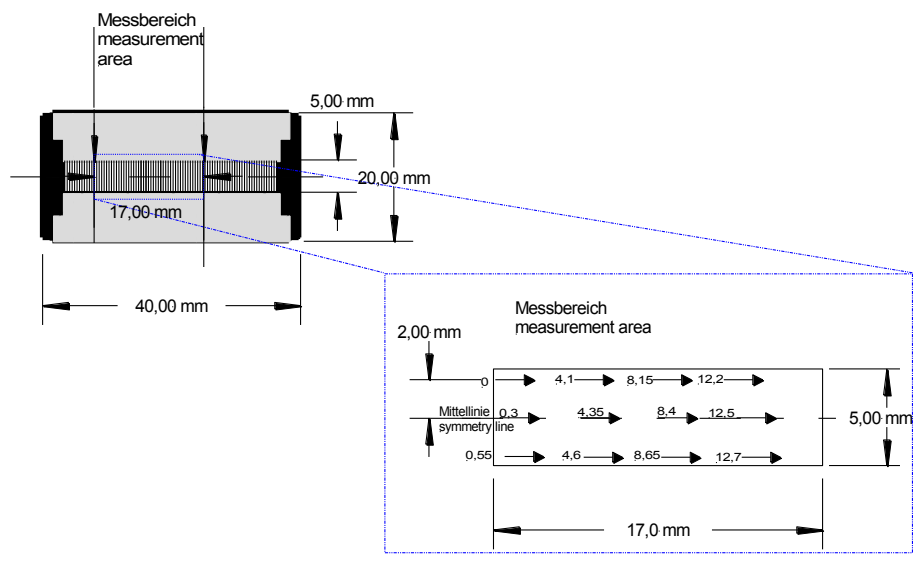


Bild 11: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Taststrecken von 5,6 mm.

6.6 Messbedingungen für Typ D2 Normale

Die Messungen wurden mit Tastschnittgeräten nach ISO 3274 [4] mit einem Bezugsflächentastsystem durchgeführt. Zwölf Messungen verteilt über die ganze Messfläche wurden gemacht (siehe Messstellenplan in Bild 12). Mittelwert, Maximum, Minimum und Standardabweichung wurden bestimmt und angegeben. Für die Bestimmung von R-Kenngrößen wurde das Gauß-Filter nach ISO 16610-21 [9] und das Sonderfilter nach ISO 13565-1[7] auf die gemessenen Profile angewandt. Einige Laboratorien haben (noch) das Gauß-Filter nach der ISO 11562, die durch die ISO 16610-21 ersetzt wurde, angewandt. Die Messbedingungen in Tabelle 8 sind eingehalten worden. Die Abweichungen wurden dokumentiert.

Tabelle 8: Messbedingungen für Typ D2 Normale

Normal	Auswertelänge	λ_c	λ_s	Antastkraft	Messgeschwindigkeit	Messpunkteabstand	Tastspitzenradius	Messstellenplan
	mm	μm	μm	mN	mm/s	μm	μm	
11.3.030 Rz = 450 nm	1,25	250	0	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 12
11.3.030 Rz = 450 nm	1,25	250	2,5	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 12
10.2.005 Rz = 300 nm	1,25	250	0	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 12
10.2.005 Rz = 300 nm	1,25	250	2,5	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 12
10.1.047 Rz = 150 nm	1,25	250	0	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 12
10.1.047 Rz = 150 nm	1,25	250	2,5	< 1	< 0,5	0,1	2	Bild 12

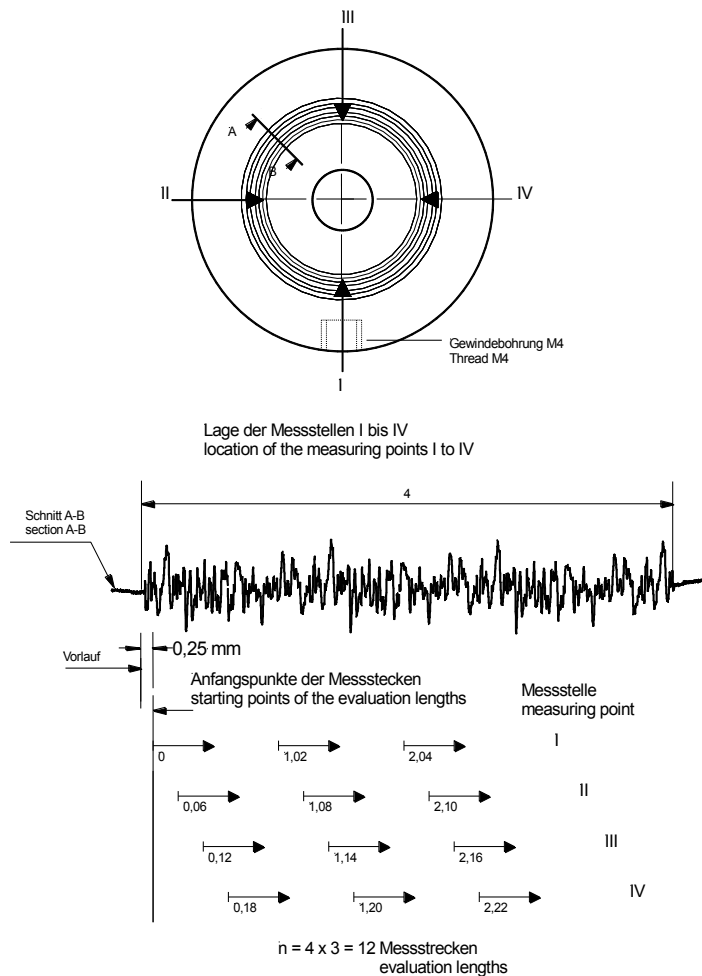


Bild 12: Der Messstellenplan zeigt die Anfangspunkte und die Tastrichtung für die einzelnen Messstrecken von 1,25 mm.

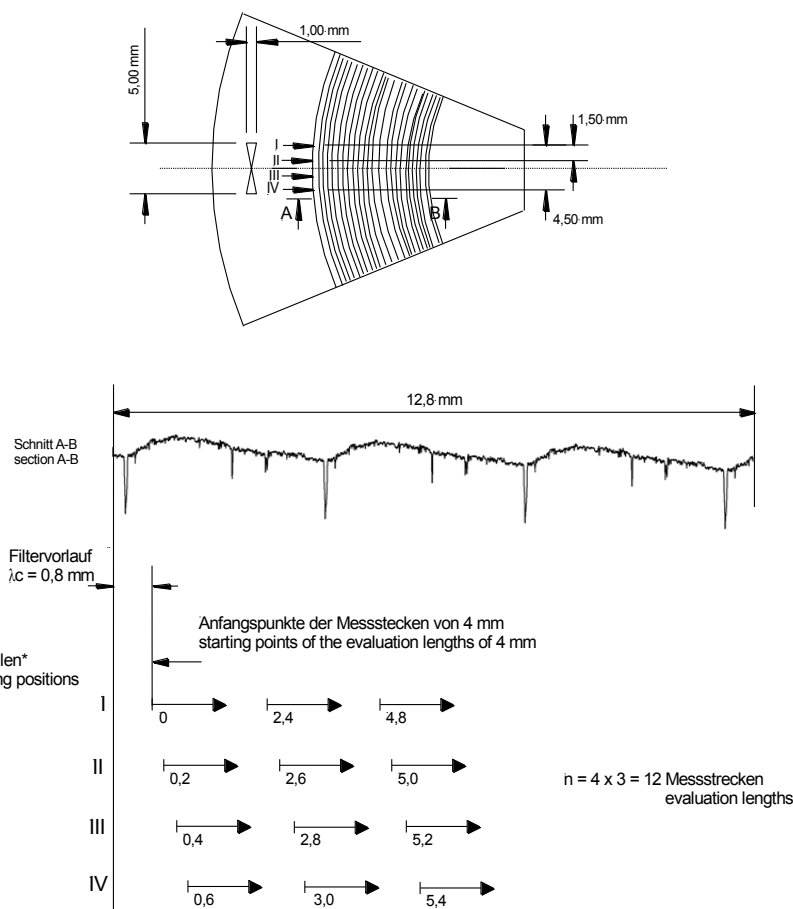
6.7 Messbedingungen für R_k -Normal

Die Messungen wurden mit Tastschnittgeräten nach ISO 3274 [4] mit einem Bezugsflächentastsystem durchgeführt. Zwölf Messungen verteilt über die ganze Messfläche wurden gemacht (siehe Messstellenplan in Bild 13). Mittelwert, Maximum, Minimum und Standardabweichung wurden bestimmt und angegeben. Für die Bestimmung der vertikalen Kenngrößen wurde das Gauß-Filter nach ISO 16610-21 [9] angewandt. Für die Bestimmung der R_k -Kenngrößen wurde das Sonderfilter nach ISO 13565-1 [7] auf die gemessenen Profile angewandt.

Die Messbedingungen in Tabelle 9 sind eingehalten worden. Die Abweichungen wurden dokumentiert.

Tabelle 9: Messbedingungen für Rk-Normal

Normal	Auswerte-länge	λ_c	λ_s	Antast-kraft	Mess-geschwindig-keit	Mess-punkte-abstand	Tastspitzen-radius	Messstellen-plan
	mm	μm	μm	mN	mm/s	μm	μm	
2016-01-03	4,0	800	0	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 13
2016-01-03	4,0	800	2,5	< 1	< 0,5	0,2	2	Bild 13




*Die Messstellen I, II, III, IV fangen am Anfang des gedrehten Profils
The measuring positions are starting at the beginning of the turned profile

Bild 13: Der Messstellenplan für das Rk-Normal

6.8 Softgauges

Die vier Softgauges standen in den SMD und SDF Datenaustauschformaten nach ISO 5436-2 [2] und in dem PTB internen PR Datenformat zur Verfügung. Jedes Laboratorium wählte das für die benutzte Software passende Format aus.

Die Datensätze enthalten keine Formanteile. Die Kenngrößen sollten daraus ohne Neigungskorrektur bestimmt werden. Wenn die Abschaltung der Neigungskorrektur in der benutzten Software nicht

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	23 / 270

möglich war, musste dies dokumentiert werden. Einige Laboratorien haben die Kennwerte mit und ohne Anwendung der Neigungskorrekturoperators durchgeführt. Beide Ergebnisse wurden ausgewertet.

Ebenso haben einige Laboratorien beide zu Verfügung gestellten Datensätze mit 7Lc und 6Lc Längen ausgewertet. Beide Ergebnisse wurden ausgewertet.

Filtertyp: Gauß nach ISO 16610-21 [9] und Sonderfilter nach ISO 13565-1 [7].

In der Tabelle 10 sind die Auswertebedingungen und die berechneten Kenngrößen aufgelistet.


Tabelle 10: Auswertebedingungen für Softgauges

Filename	lt/mm	Punktezahl	$\lambda_c/\mu\text{m}$	$\lambda_s/\mu\text{m}$	Kennwerte
erfinv_1sort_7Lc_Gauß_C erfinv_1sort_7Lc_john_C	5,6	33600	800	0	<i>Ra, Rz, Rt, Rp, Rv, Rq, Rsk, Rku, Rpk, Rvk, Rk, Mr1, Mr2</i>
erfinv_1sort_6Lc_Gauß_C erfinv_1sort_6Lc_john_C	4,8	28800	800	0	<i>Ra, Rz, Rt, Rp, Rv, Rq, Rsk, Rku, Rpk, Rvk, Rk, Mr1, Mr2</i>
wave_7Lc_tstRSm_6 wave_7Lc_tstRSm_6bw	5,6	24234	800	0	<i>PSm_alt, RSm_alt, Pc_alt, Rc_alt, PSm_neu, RSm_neu, Pc_neu, Rc_neu³</i>
wave_6Lc_tstRSm_6 wave_6Lc_tstRSm_6bw	4,8	20772	800	0	<i>PSm_alt, RSm_alt, Pc_alt, Rc_alt, PSm_neu, RSm_neu, Pc_neu, Rc_neu³</i>

7 Messunsicherheit

Die akkreditierten Laboratorien haben sich verpflichtet, für die Berechnung der Messunsicherheit die in den Qualitätsmanagementsystemen der Unternehmen beschriebenen Messunsicherheitsbilanzen zu verwenden. Die PTB und Mercedes berechnen die Messunsicherheit nach dem Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM). Die Messunsicherheiten der Kennwerte auf den Bezugsnormalen, die bei den Messungen verwendet wurden, sind bei der Bestimmung der Messunsicherheit jeder zu ermittelnden Kenngröße berücksichtigt. Der Term der Messunsicherheit für die „Unbekannten systematischen Abweichungen“ wurde ebenfalls berücksichtigt. Nach der Vereinbarung vor dem Vergleich haben die Laboratorien für die Kennwerte ihre berechneten Messunsicherheiten angegeben, die möglicherweise kleiner als die akkreditierten kleinsten angebbaren MU sein können. Die kleinsten

³ „_alt“ steht für die Berechnung der Kennwerte nach ISO 4287, „_neu“ steht für das Verfahren zur Berechnung von XSm und Xc gemäß Annex D in ISO-TC213-NP 21920-2

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	24 / 270

angebbaren Unsicherheiten sind als Information und zur Kennzeichnung der akkreditierten Kennwerte angegeben.

Alle Unsicherheiten wurden als Standardunsicherheiten u und als erweiterte Unsicherheiten U mit dem Erweiterungsfaktor k für 95 % Überdeckungswahrscheinlichkeit angegeben.

8 Berichten von Messergebnissen

Die Laboratorien wurden aufgefordert, die Ergebnisse in Form der Anhänge A, B, C und D des Technischen Protokolls zu liefern.

Diese Anhänge wurden vom Pilotlabor an alle teilnehmenden Laboratorien per Email als Microsoft Office Dokumente versandt. Die Tabellen für die Dokumentation der Messergebnisse im Anhang C wurden als Excel-Tabellen zur Verfügung gestellt.

Alle Laboratorien haben den Empfang der Normale im Anhang A dokumentiert. Der Zustand der Normale nach dem Empfang und nach den Messungen wurde im Anhang B von jedem Teilnehmer entsprechend den im Labor vorhandenen Möglichkeiten für die Oberflächenanalyse festgehalten. Die Messergebnisse wurden elektronisch in Excel-Tabellen im Anhang C eingetragen. Nicht jedes Labor hat die Ergebnisse im vollen Umfang geliefert. Im Anhang B wurden von jedem Labor die benutzten Messbedingungen mit der kurzen Beschreibung des eingesetzten Auswerteverfahrens dokumentiert.

9 Auswertung der Messergebnisse

Nach Abschluss aller Messungen wurde für jede Messgröße der jeweilige PTB-Wert als Referenzwert festgelegt.

PTB-Wert:
$$x_{ptb} = PTB \text{ Wert} \quad (1)$$

Zum Vergleich hierzu ist ein Referenzwert aus dem gewichteten Mittel der Werte x_i und u_i der einzelnen Laboratorien berechnet worden. Dieser ist gegeben durch:

gewichtetes Mittel:


$$\bar{x}_w = \left[\sum_{i=1}^N x_i / u^2(x_i) \right] / \left[\sum_{i=1}^N 1 / u^2(x_i) \right] \quad (2)$$

Die Standardmessunsicherheit vom den PTB-Referenzwerten ist die jeweilige Standardmessunsicherheit des PTB-Wertes.

Die Standardmessunsicherheit des gewichteten Mittels ist gegeben durch:

$$u^2(\bar{x}_w) = \left[\sum_{i=1}^N 1 / u^2(x_i) \right]^{-1} \quad (3)$$

Die Prüfung auf Konsistenz von Ergebnissen von jedem Labor für jede Messgröße mit den dazugehörigen Messunsicherheiten wurde basierend auf dem E_n -Kriterium unter Benutzung der E_n -Werte ($|E_n| \leq 1$) nach den Vorgaben aus dem *WG-MRA-KC-report-template* durchgeführt.

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	25 / 270

$$E_n\text{-Wert für } x_{ptb}: \quad E_n = \frac{x_i - x_{ptb}}{2\sqrt{u^2(x_i) + u^2(x_{ptb})}} \quad (4)$$

$u(x_i)$: die Standardmessunsicherheit jedes einzelnen Laboratoriums

$u(x_{ptb})$: die Standardmessunsicherheit des PTB-Wertes.

Das „+“ Zeichen kann hier genutzt werden, da die einzelnen Messwerte der Laboratorien nicht zur Berechnung des Referenzwertes genutzt wurden, d. h. nicht korrelieren. Diese Korrelation ist aber beim E_n -Wert für das gewichtete Mittel durch das „-“ Zeichen zu berücksichtigen.

$$E_n \text{ Wert für } \bar{x}_w: \quad E_n = \frac{x_i - \bar{x}_w}{2\sqrt{u^2(x_i) - u^2(\bar{x}_w)}} \quad (5)$$

$u(x_i)$: die Standardmessunsicherheit jedes einzelnen Laboratoriums

$u(\bar{x}_w)$: die Standardmessunsicherheit des gewichteten Mittels.

Wenn ein Ergebnis mit $|E_n| > 1$ vorhanden war, wurde dieses entfernt und das gewichtete Mittel als Referenzwert und die E_n -Werte bezüglich des gewichteten Mittels neu berechnet.

10 Ergebnisse der Messungen an Normalen

Auf den 14 Normalen, eingeschlossen der 8 Rillen, wurden insgesamt 208 Kennwerte bestimmt.

Nach der Methode aus dem Abschnitt 9 wurde für die Auswertung der Ergebnisse der PTB-Wert als Referenzwert gesetzt. Ferner wurde für Vergleichszwecke auch ein Referenzwert aus dem gewichteten Mittel berechnet. Das E_n -Kriterium ist benutzt worden, um die Werte und Messunsicherheiten der einzelnen Laboratorien auf Konsistenz zum Referenzwert und dessen Messunsicherheit zu prüfen. Werte von Teilnehmern mit $|E_n| > 1$ wurden für die Berechnung des gewichteten Mittels ausgeschlossen und der Referenzwert aus dem gewichteten Mittel neu berechnet. Diese Prozedur ist in den nachfolgenden Tabellen unter 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5 und 10.6 gezeigt. In den Tabellen sind die berechneten Kennwerte, die Anzahl der pro Kenngröße gelieferten Messergebnisse, der PTB-Referenzwert, der Referenzwert als gewichtetes Mittel, die Anzahl pro Kenngröße der $|E_n| > 1$, der nach dem Ausschlussverfahren berechnete Referenzwert als gewichtetes Mittel und die Abweichung dieses Wertes vom PTB-Referenzwert gezeigt. Der Unterschied zwischen PTB-Referenzwert und gewichtetem Mittel ist, wie die Tabellen auch zeigen, nahezu vernachlässigbar.

10.1 Ergebnisse und Kommentare zu TEN Typ A2, Nr. 5800

Sechs Rillen wurden in fünf Profilschnitten nach dem im Kapitel 6.2 beschriebenen Verfahren auf dem Normal gemessen. Einhundertvierundvierzig (144) Ergebnisse wurden geliefert (Tabelle 11). Die Berechnungen und die grafische Darstellung der Messergebnisse sind im Anhang A1 zu finden.

Der Teilnehmer 8 hat für die Rille 2 zu kleine Messunsicherheiten für die Pt Werte mit und ohne Bandbegrenzung angegeben. Mit der Nutzung der akkreditierten kleinsten angebbaren Messunsicherheiten liegt der Absolutbetrag des E_n -Faktors bei 0,4. Hier kann die Messunsicherheit nicht verringert werden.

Der Teilnehmer 9 hat teilweise zu kleine Messunsicherheiten für die Rillen 4, 5, 6 angegeben. An dieser Stelle sollen die benutzten Messunsicherheitsbilanzen korrigiert oder ergänzt werden.

Tabelle 11: Referenzwerte TEN 5800 und Ausschlussverfahren

TEN Typ A2 Nr. 5800							
	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm		μm	μm		μm	μm
Rille 1							
d	0	5	0,276	0,2765	0	0,2765	-0,0005
Pt	0	8	0,279	0,2810	0	0,2810	-0,0020
d	2,5	4	0,276	0,2759	0	0,2759	0,0001
Pt	2,5	7	0,279	0,2794	0	0,2794	-0,0004
Rille2							
d	0	5	0,787	0,7870	0	0,7870	0,0000
Pt	0	8	0,789	0,7888	1	0,7911	-0,0021
d	2,5	4	0,787	0,7861	0	0,7861	0,0009
Pt	2,5	7	0,789	0,7898	0	0,7898	-0,0008
Rille3							
d	0	5	1,341	1,3421	0	1,3421	-0,0011
Pt	0	8	1,344	1,3460	0	1,3460	-0,0020
d	2,5	4	1,341	1,3415	0	1,3415	-0,0005
Pt	2,5	7	1,344	1,3456	0	1,3456	-0,0016
Rille4							
d	0	5	2,962	2,9624	0	2,9624	-0,0004
Pt	0	8	2,965	2,9677	0	2,9677	-0,0027
d	2,5	4	2,962	2,9631	0	2,9631	-0,0011
Pt	2,5	7	2,965	2,9686	1	2,9663	-0,0013
Rille5							
d	0	5	5,988	5,9878	0	5,9878	0,0002
Pt	0	8	5,991	5,9921	0	5,9921	-0,0011
d	2,5	4	5,988	5,9882	1	5,9838	0,0042
Pt	2,5	7	5,991	5,9929	1	5,9898	0,0012
Rille6							
d	0	5	9,205	9,2095	1	9,2027	0,0023
Pt	0	8	9,218	9,2157	0	9,2157	0,0023
d	2,5	4	9,205	9,2094	1	9,1999	0,0051
Pt	2,5	7	9,212	9,2154	1	9,2066	0,0054
Summe		144			7	137	

10.2 Ergebnisse und Kommentare zu TEN Typ A1, Nr. 7422

Auf dem Normal wurden 2 Rillen mit nominalen Tiefen von 24 μm und 74 μm in fünf Profilschnitten nach dem im Kapitel 6.3 beschriebenen Verfahren gemessen. Sechszwanzig (26) Ergebnisse wurden geliefert (Tabelle 12). Die Berechnungen und die grafische Darstellung der Messergebnisse sind im Anhang A2 zu finden.

Die gelieferten Ergebnisse des Teilnehmers 9 wurden nicht anerkannt, weil die Messunsicherheiten unrealistisch klein angegeben wurden. Der Teilnehmer 9 soll in dem Fall die Rückführung seiner Messungen in diesem Bereich überprüfen. Die benutzten Messunsicherheitsbilanzen müssen überdacht werden.

Tabelle 12: Referenzwerte TEN 7422 und der Ausschlussverfahren

TEN Typ A1 Nr. 7422							
	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm		μm	μm		μm	μm
Rille 5							
d	0	2	23,997	23,998	0	23,9984	-0,0015
Pt	0	4	24,028	24,030	0	24,0296	-0,0011
d	2,5	2	23,997	23,998	0	23,9979	-0,0011
Pt	2,5	5	24,025	24,023	0	24,0234	0,0020
Rille6							
d	0	2	75,282	75,283	0	75,2833	-0,0008
Pt	0	4	75,312	75,317	0	75,3167	-0,0044
d	2,5	2	75,282	75,284	0	75,2836	-0,0011
Pt	2,5	5	75,309	75,311	0	75,3113	-0,0023
Summe		26			0	26	

10.3 Ergebnisse und Kommentare zu Typ C3 Normalen

Auf den drei Normalen mit periodischen Profilen wurden nach dem im Kapitel 6.4 beschriebenen Verfahren Messungen nach ISO 4288 und entsprechend dem Zweck des Normalis durchgeführt. Dreihundertfünfunddreißig (335) Ergebnisse wurden geliefert (siehe Tabelle 13, Tabelle 14, Tabelle 15). Die Berechnungen und die grafische Darstellung der Messergebnisse sind im Anhang A3 (PGN-10), Anhang A4 (PGN-3) und Anhang A5 (PGN-1) zu finden.

Der Teilnehmer 9 hat die Messunsicherheiten für RSm für PGN-10, Nr. 7828 und PGN-3, Nr. 13581 zu klein abgeschätzt. Die Überprüfung der Rückführung der X-Achse des Tastschnittgerätes ist erforderlich und die Korrektur der Werte mit dem daraus resultierenden Korrekturfaktor ist notwendig. Die benutzten Messunsicherheitsbilanzen sollen überdacht werden.

Der Teilnehmer 2 hat für das PGN-1, Nr. 8420 bei der Berechnung der RSm -Werte einen falschen Korrekturfaktor benutzt. Bei der Benutzung des richtigen Korrekturfaktors mit angegebenen Messunsicherheiten liegen die Absolutbeträge der E_n -Werte unter 0,7. Die Benutzung der Korrekturwerte sollte zukünftig stärker kontrolliert werden.

10.3.1 PGN-10, Nr. 7828

Tabelle 13: Referenzwerte PGN-10 und der Ausschlussverfahren

PGN-10, Nr. 7828								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra			7	3,053	3,050	0	3,050	0,003
Rz	800	0	7	10,406	10,428	0	10,428	-0,022
Rmax			7	10,450	10,465	0	10,465	-0,015
RSm_alt			5	199,89	199,89	1	199,858	0,032
RSm_neu			4	199,94	199,94	1	199,911	0,029
Ra	800	2,5	9	3,053	3,049	0	3,049	0,004
Rz			9	10,392	10,411	0	10,411	-0,019
Rmax			9	10,434	10,454	0	10,454	-0,020
RSm_alt			6	199,89	199,93	1	199,909	-0,019
RSm_neu			4	199,94	199,94	1	199,911	0,029
Ra			7	3,057	3,058	0	3,058	-0,001
Rz	2500	0	7	10,433	10,447	0	10,447	-0,014
Rmax			7	10,501	10,508	0	10,508	-0,007
RSm_alt			5	199,92	199,96	1	199,921	-0,001
RSm_neu			4	199,95	199,99	1	199,954	-0,004
Ra	2500	8	9	3,054	3,059	0	3,059	-0,005
Rz			9	10,389	10,410	0	10,410	-0,021
Rmax			9	10,461	10,470	0	10,470	-0,009
RSm_alt			6	199,92	199,96	1	199,939	-0,019
RSm_neu			4	199,95	199,99	1	199,954	-0,004
Summe			134			8	126	

10.3.2 PGN-3, Nr. 13581

Tabelle 14: Referenzwerte PGN-3 und der Ausschlussverfahren

PGN-3, Nr. 13581								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra			7	0,875	0,874	0	0,874	0,001
Rz	800	0	7	3,054	3,057	0	3,057	-0,003
Rmax			7	3,073	3,069	0	3,069	0,004
RSm_alt			5	119,99	120,01	0	120,006	-0,016
RSm_neu			4	119,98	120,00	0	119,998	-0,018
Ra	800	2,5	9	0,874	0,873	0	0,873	0,001
Rz			9	3,047	3,050	0	3,050	-0,003
Rmax			9	3,065	3,063	0	3,063	0,002
RSm_alt			6	119,99	120,01	0	120,006	-0,016
RSm_neu			4	119,98	120,00	0	119,998	-0,018
Summe			67			0	67	

10.3.3 PGN-1, Nr. 8420

Tabelle 15: Referenzwerte PGN-1 und der Ausschlussverfahren

PGN-1, Nr. 8420								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra			7	0,386	0,386	0	0,386	0,000
Rz	800	0	7	1,405	1,408	0	1,408	-0,003
Rmax			7	1,418	1,418	0	1,418	0,000
RSm_alt			5	99,99	99,89	1	99,990	-0,002
RSm_neu			4	99,98	99,89	1	99,988	-0,005
Ra	800	2,5	9	0,386	0,386	0	0,386	0,000
Rz			9	1,401	1,406	0	1,406	-0,005
Rmax			9	1,413	1,416	0	1,416	-0,003
RSm_alt			6	99,99	99,89	1	99,990	-0,002
RSm_neu			4	99,98	99,89	1	99,989	-0,006
Ra			7	0,381	0,382	0	0,382	-0,001
Rz	250	0	7	1,386	1,391	0	1,391	-0,005
Rmax			7	1,392	1,397	0	1,397	-0,005
RSm_alt			5	99,99	99,88	1	99,976	0,018
RSm_neu			4	99,98	99,85	1	99,971	0,013
Ra	250	2,5	9	0,381	0,381	0	0,381	0,000
Rz			9	1,381	1,387	0	1,387	-0,006
Rmax			9	1,387	1,390	0	1,390	-0,003
RSm_alt			6	99,99	99,88	1	99,977	0,017
RSm_neu			4	99,99	99,86	1	99,972	0,013
Summe			134			8	126	

10.4 Ergebnisse und Kommentare zu den Typ D1 Normalen

Auf den vier Normalen mit aperiodischen Profilen wurden nach dem im Kapitel 6.5 beschriebenen Verfahren Messungen nach ISO 4288 durchgeführt. Dreihundertneunundachtzig (389) Ergebnisse wurden geliefert (siehe Tabelle 16, Tabelle 17, Tabelle 18, Tabelle 19). Die Berechnungen und die grafische Darstellung der Messergebnisse sind im Anhang A6 (*RNgrob*), Anhang A7 (*RNgrob*), Anhang A8 (*RNmittel*) und Anhang A9 (*RNfein*) zu finden.

Der Teilnehmer 3 hat für das *RNgrob*, Nr. 5910 bei der Berechnung der Kennwerte aus der Abbott-Kurve (R_{pk} , R_k , R_{vk} , Mr_1 , Mr_2) einen Filter mit der falschen Wellenlänge verwendet. Bei der Benutzung des Filters mit der nach Norm festgeschriebenen Wellenlänge liegen die Absolutbeträge der E_n -Werte unter 0,1. Der Teilnehmer sollte die Nutzung der Filter zukünftig genauer kontrollieren.

Der Teilnehmer 6 hat für R_z und R_{max} auf dem *RNgrob*, Nr. 7394 und für R_z auf dem *RNmittel*, Nr. 7377 zu kleine Messunsicherheiten angegeben. Bei Verwendung der kleinsten akkreditierten Messunsicherheiten liegen die Absolutbeträge der E_n -Werte unter 1. Die gewünschte Verringerung der Messunsicherheit ist aufgrund dieses Ergebnisses nicht möglich.

10.4.1 Raunormal ggrob, Nr. 5910

Tabelle 16: Referenzwerte RN 5910 und der Ausschlussverfahren

RN ggrob, Nr. 5910								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	2500	0	7	4,055	4,064	0	4,064	-0,009
Rz			7	20,261	20,330	0	20,330	-0,069
Rmax			7	21,263	21,301	0	21,301	-0,038
Rpk			5	1,935	1,943	0	1,943	-0,008
Rk			5	11,981	11,897	1	12,021	-0,040
Rvk			5	4,933	4,975	1	4,938	-0,005
Mr1			5	4,000	3,992	0	3,992	0,008
Mr2			5	80,700	80,222	1	80,715	-0,015
Ra	2500	8	8	4,048	4,058	0	4,058	-0,010
Rz			8	19,978	20,077	0	20,077	-0,099
Rmax			8	20,986	21,061	0	21,061	-0,075
Rpk			5	1,906	1,917	0	1,917	-0,011
Rk			5	11,936	11,857	1	11,969	-0,033
Rvk			5	4,940	4,993	1	4,949	-0,009
Mr1			5	4,000	3,995	0	3,995	0,005
Mr2			5	80,600	80,117	1	80,609	-0,009
Summe			95			6	89	

10.4.2 Raunormal grob, Nr. 7394

Tabelle 17: Referenzwerte RN 5910 und der Ausschlussverfahren

RN grob, Nr. 7394								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	2500	0	7	1,662	1,663	0	1,663	-0,001
Rz			7	8,050	8,101	1	8,077	-0,027
Rmax			7	9,635	9,703	1	9,656	-0,021
Rpk			5	0,410	0,411	0	0,411	-0,001
Rk			5	3,929	3,930	0	3,930	-0,001
Rvk			5	3,360	3,365	0	3,365	-0,005
Mr1			5	3,100	3,085	0	3,085	0,015
Mr2			5	75,200	75,265	0	75,265	-0,065
Ra	2500	8	9	1,662	1,662	0	1,662	0,000
Rz			9	8,007	8,059	1	8,041	-0,034
Rmax			9	9,591	9,633	0	9,633	-0,042
Rpk			5	0,410	0,410	0	0,410	0,000
Rk			5	3,921	3,925	0	3,925	-0,004
Rvk			5	3,362	3,368	0	3,368	-0,006
Mr1			5	3,100	3,078	0	3,078	0,022
Mr2			5	75,200	75,262	0	75,262	-0,062
Summe			98			3	95	

10.4.3 Raunormal mittel, Nr. 7377

Tabelle 18: Referenzwerte RN 5910 und der Ausschlussverfahren

RN mittel, Nr. 7377								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	2500	0	7	0,632	0,632	0	0,632	0,000
Rz			7	3,179	3,169	1	3,155	0,024
Rmax			7	3,470	3,450	0	3,450	0,020
Rpk			5	0,401	0,403	0	0,403	-0,002
Rk			5	2,009	2,010	0	2,010	-0,001
Rvk			5	0,627	0,626	0	0,626	0,001
Mr1			5	7,000	6,963	0	6,963	0,037
Mr2			5	84,900	84,914	0	84,914	-0,014
Ra	2500	8	9	0,632	0,631	0	0,631	0,001
Rz			9	3,122	3,113	1	3,104	0,018
Rmax			9	3,404	3,394	0	3,394	0,010
Rpk			5	0,398	0,401	0	0,401	-0,003
Rk			5	2,002	1,999	0	1,999	0,003
Rvk			5	0,628	0,631	0	0,631	-0,003
Mr1			5	7,000	6,973	0	6,973	0,027
Mr2			5	84,700	84,773	0	84,773	-0,073
Summe			98			2	96	

10.4.4 Raunormal fein, Nr. 7390

Tabelle 19: Referenzwerte RN 5910 und der Ausschlussverfahren

RN fein, Nr. 7390								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	2500	0	7	0,201	0,201	0	0,201	0,000
Rz			7	1,556	1,545	0	1,545	0,011
Rmax			7	1,666	1,628	0	1,628	0,038
Rpk			5	0,282	0,283	0	0,283	-0,001
Rk			5	0,661	0,658	0	0,658	0,003
Rvk			5	0,308	0,303	0	0,303	0,005
Mr1			5	9,400	9,392	0	9,392	0,008
Mr2			5	91,700	91,684	0	91,684	0,016
Ra	2500	8	9	0,199	0,198	0	0,198	0,001
Rz			9	1,507	1,495	0	1,495	0,012
Rmax			9	1,592	1,577	0	1,577	0,015
Rpk			5	0,281	0,283	0	0,283	-0,002
Rk			5	0,652	0,650	0	0,650	0,002
Rvk			5	0,305	0,298	0	0,298	0,007
Mr1			5	9,500	9,477	0	9,477	0,023
Mr2			5	91,800	91,766	0	91,766	0,034
Summe			98			0	98	

10.5 Ergebnisse und Kommentare zu den Typ D2 Normalen

Auf den drei Normalen mit aperiodischen Profilen wurden nach dem im Kapitel 6.6 beschriebenen Verfahren Messungen nach ISO 4288 durchgeführt. Zweihundertsiebenundsechzig (267) Ergebnisse wurden geliefert (siehe Tabelle 20, Tabelle 21, Tabelle 22). Die Berechnungen und die grafische Darstellung der Messergebnisse sind im Anhang A10 (*SFRNgrob*), Anhang A11 (*SFRNmittel*) und Anhang A12 (*SFRNfein*) zu finden.

Einige Laboratorien haben für die Kennwerte kleinere Messunsicherheiten als die Messunsicherheiten der PTB angegeben. Die Teilnehmer sollten die Messunsicherheitsbilanz und die Fortpflanzung von Messunsicherheiten bei Nutzung kalibrierter Normale prüfen.

Der Teilnehmer 8 hat beim groben SFRN 11.3.030 zu kleine Messunsicherheiten für den Ra-Wert mit und ohne Bandbegrenzung angegeben. In diesem Bereich ist der Teilnehmer allerdings auch nicht akkreditiert.

10.5.1 Superfeines Raunormal grob, Nr. 11.3.030

Tabelle 20: Referenzwerte SFRN 11.3.030 und der Ausschlussverfahren

SFRN grob, Nr. 11.3.030								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	250	0	6	0,083	0,083	1	0,083	0,000
Rz			6	0,463	0,460	0	0,460	0,003
Rmax			6	0,558	0,552	0	0,552	0,006
Rpk			5	0,070	0,071	0	0,071	-0,001
Rk			5	0,262	0,261	0	0,261	0,001
Rvk			5	0,095	0,095	0	0,095	0,000
Mr1			5	11,800	11,796	0	11,796	0,004
Mr2			5	88,000	87,924	0	87,924	0,076
Ra	250	2,5	7	0,083	0,082	1	0,083	0,000
Rz			7	0,453	0,451	0	0,451	0,003
Rmax			7	0,547	0,544	0	0,544	0,002
Rpk			5	0,071	0,072	0	0,072	-0,001
Rk			5	0,260	0,259	0	0,259	0,000
Rvk			5	0,095	0,095	0	0,095	0,001
Mr1			5	11,900	11,859	0	11,859	0,041
Mr2			5	87,700	87,683	0	87,683	0,017
Summe			89			2	87	

10.5.2 Superfeines Raunormal mittel, Nr. 10.2.005

Tabelle 21: Referenzwerte SFRN 10.2.005 und der Ausschussverfahren

SFRN mittel, Nr. 10.2.005								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	250	0	6	0,048	0,047	0	0,047	0,000
Rz			6	0,263	0,262	0	0,262	0,000
Rmax			6	0,324	0,318	0	0,318	0,006
Rpk			5	0,044	0,044	0	0,044	0,000
Rk			5	0,147	0,147	0	0,147	0,000
Rvk			5	0,055	0,055	0	0,055	0,000
Mr1			5	12,700	12,614	0	12,614	0,086
Mr2			5	87,200	87,230	0	87,230	-0,030
<hr/>								
Ra	250	2,5	7	0,048	0,047	0	0,047	0,000
Rz			7	0,257	0,256	0	0,256	0,001
Rmax			7	0,317	0,311	0	0,311	0,006
Rpk			5	0,044	0,044	0	0,044	0,000
Rk			5	0,146	0,146	0	0,146	0,000
Rvk			5	0,055	0,055	0	0,055	0,000
Mr1			5	12,600	12,533	0	12,533	0,067
Mr2			5	87,100	87,146	0	87,146	-0,046
Summe			89			0	89	

10.5.3 Superfeines Raunormal fein, Nr. 10.1.047

Tabelle 22: Referenzwerte SFRN 10.1.047 und der Ausschussverfahren

SFRN fein, Nr. 10.1.047								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En >1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	250	0	6	0,026	0,026	0	0,026	0,000
Rz			6	0,147	0,148	0	0,148	-0,001
Rmax			6	0,176	0,179	0	0,179	-0,002
Rpk			5	0,024	0,024	0	0,024	0,000
Rk			5	0,081	0,081	0	0,081	0,000
Rvk			5	0,032	0,032	0	0,032	0,000
Mr1			5	11,800	11,718	0	11,718	0,082
Mr2			5	87,400	87,550	0	87,550	-0,150
<hr/>								
Ra	250	2,5	7	0,026	0,026	0	0,026	0,000
Rz			7	0,144	0,144	0	0,144	0,000
Rmax			7	0,172	0,173	0	0,173	-0,001
Rpk			5	0,024	0,024	0	0,024	0,000
Rk			5	0,080	0,080	0	0,080	0,000
Rvk			5	0,032	0,032	0	0,032	0,000
Mr1			5	11,800	11,680	0	11,680	0,120
Mr2			5	87,300	87,432	0	87,432	-0,132
Summe			89			0	89	

10.6 Ergebnisse und Kommentare zum Rk-Normal

Auf dem Normal für die Rückführung der Rk-Kenngrößen nach ISO 13565-2 wurden nach dem im Kapitel 6.7 beschriebenen Verfahren Messungen nach ISO 4288 durchgeführt. Dreiundachtzig (83) Ergebnisse wurden geliefert (siehe Tabelle 23). Die Berechnungen und die grafische Darstellung der Messergebnisse sind im Anhang A13 (*Rk-Normal*) zu finden.

Einige Laboratorien haben für Rz-Werte Messunsicherheiten angegeben, die kleiner sind als die PTB-Messunsicherheit. Die Messunsicherheitsbilanzen müssen überdacht und ggf. korrigiert und ergänzt werden.

Der Teilnehmer 9 hat für fast alle Kennwerte zu kleine Messunsicherheiten angegeben. Die Messunsicherheitsbilanzen müssen entsprechend angepasst werden.

Tabelle 23: Referenzwerte Rk-Normal und der Ausschlussverfahren

Rk-Normal, Nr. 2016-01-03								
	λ_c	λ_s	Anz. Erg.	Ref. PTB	Ref. gew.	Anz. En > 1	Ref. gew_end	Ref.PTB-Ref.gew_end
	μm	μm		μm	μm		μm	μm
Ra	800	0	5	0,250	0,250	0	0,250	0,000
Rz			5	2,959	2,887	0	2,887	0,072
Rmax			5	6,240	6,256	0	6,256	-0,016
Rpk			5	0,153	0,154	0	0,154	-0,001
Rk			5	0,391	0,392	0	0,392	-0,001
Rvk			5	1,260	1,250	0	1,250	0,010
Mr1			5	9,100	9,070	0	9,070	0,030
Mr2			5	83,300	83,276	0	83,276	0,024
Ra	800	2,5	6	0,250	0,249	0	0,249	0,001
Rz			6	2,942	2,868	0	2,868	0,074
Rmax			6	6,222	6,242	0	6,242	-0,020
Rpk			5	0,152	0,153	0	0,153	-0,001
Rk			5	0,389	0,391	0	0,391	-0,002
Rvk			5	1,262	1,253	0	1,253	0,009
Mr1			5	9,100	9,054	0	9,054	0,046
Mr2			5	83,300	83,302	0	83,302	-0,002
Summe			83			0	83	

11 Ergebnisse der Auswertung von Softgauges

Die Wellenlänge der generierten Strukturen wurde so gewählt, dass der Einfluss der Filterung minimal war. Es wurde hiermit die Kennwertberechnung verglichen. Die synthetischen Profile wurden mit 7Lc und mit 6Lc im Dateinamen zur Verfügung gestellt. Die mit 7Lc sind 5,6 mm und mit 6Lc im Dateinamen sind 4,8 mm lang. Die zentralen Auswertebereiche beider Strukturen sind identisch. Mehrere Teilnehmer haben die Berechnungen aus mehr als einem Datensatz oder aus allen zur Verfügung stehenden Datensätze gemacht. Alle Ergebnisse wurden ausgewertet.

Die Auswertung erfolgte unter den in der Tabelle 10 aufgeführten Bedingungen. Es wurden keine Messunsicherheiten angegeben. Die PTB-Ergebnisse wurden als Referenzwerte betrachtet und lediglich die Abweichungen von den PTB-Werten ausgewertet. Die Abweichungen größer 1 % vom Referenzwert sind farblich (rot) gekennzeichnet.

Die tabellarische Darstellung der Ergebnisse ist in den Kapiteln 11.1 und 11.2 zu finden. Die grafische Darstellung der Ergebnisse ist in dem Anhang B1, Anhang B2 und Anhang B3 zu finden.

11.1 Ergebnisse der Auswertung der Referenzdaten zum Vergleich der Kennwerte für den Traganteil

Es standen zwei Datensätze mit jeweils 7Lc und 6Lc Länge zur Verfügung. Ein mit gaußförmigen Amplitudenverteilung: *erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_Gauß_C* und ein mit schiefer und überhöhter

Amplitudenverteilung: *erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_john_C*. Es wurden folgende Kennwerte bestimmt: **Ra, Rz, Rt, Rp, Rv, Rq, Rsk, Rku, Rpk, Rvk, Rk, Mr1, Mr2**.

Die Ergebnisse der Auswertungen sind in den Tabellen unter 11.1.1 und 11.1.2 gezeigt. In der ersten Spalte sind die berechnete Kenngröße und die Teilnehmernummern aufgelistet. Die nachfolgenden Spalten zeigen die pro Teilnehmer gelieferten Ergebnisse von Berechnungen aus den zur Verfügung stehenden Datensätzen ohne und mit Neigungskorrektur (NK) und die Abweichungen dieser vom PTB-Referenzwert in nm und in %.

11.1.1 Auswertung und Kommentare zu Erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_Gauß_C

Zweihundertzweiundzwanzig (222) Ergebnisse wurden geliefert. 2,7 % der Ergebnisse weichen um mehr als 1 % vom PTB-Referenzwert ab.

Der Teilnehmer 2 hat keine Begründung der Abweichungen vom Referenzwert abgegeben. Die benutzte Software muss überprüft werden.

Rt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	1513,47	0,00	0,00	1513,47	0,00	0,00	1513,47	0,00	0,00	1513,47	0,00	0,00
2				1329,70	183,77	12,14						
3	1513,00	0,47	0,03	1513,00	0,47	0,03	1513,00	0,47	0,03	1513,00	0,47	0,03
4	1513,50	-0,03	0,00				1513,50	-0,03	0,00			
5							1513,50	-0,03	0,00			
6												
7												
8												
9	1513,00	0,47	0,03	1513,00	0,47	0,03	1513,00	0,47	0,03	1513,00	0,47	0,03

Rz	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	1377,22	0,00	0,00	1377,24	0,00	0,00	1377,22	0,00	0,00	1377,24	0,00	0,00
2				1276,30	100,94	7,33						
3	1377,00	0,22	0,02	1377,00	0,24	0,02	1377,00	0,22	0,02	1377,00	0,24	0,02
4	1377,20	0,02	0,00				1377,20	0,02	0,00			
5							1377,20	0,02	0,00			
6												
7												
8												
9	1377,00	0,22	0,02	1377,00	0,24	0,02	1377,00	0,22	0,02	1377,00	0,24	0,02



Rp	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Lab.	Rp	Rpptb-Rpi	Rpptb-Rpi	Rp	Rpptb-Rpi	Rpptb-Rpi	Rp	Rpptb-Rpi	Rpptb-Rpi	Rp	Rpptb-Rpi
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	676,19	0,00	0,00	676,21	0,00	0,00	676,19	0,00	0,00	676,21	0,00	0,00
2				626,18	50,03	7,40						
3	676,00	0,19	0,03	676,00	0,21	0,03	676,00	0,19	0,03	676,00	0,21	0,03
4	676,30	-0,11	-0,02				676,20	-0,01	0,00			
5							676,20	-0,01	0,00			
6												
7												
8												
9	676,00	0,19	0,03	676,00	0,21	0,03	676,00	0,19	0,03	676,00	0,21	0,03

Rpmax	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Lab.	Rpmax	Rpmaxptb-Rpmaxi	Rpmaxptb-Rpmaxi	Rpmax	Rpmaxptb-Rpmaxi	Rpmaxptb-Rpmaxi	Rpmax	Rpmaxptb-Rpmaxi	Rpmaxptb-Rpmaxi	Rpmax	Rpmaxptb-Rpmaxi
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	757,05	0,00	0,00	757,05	0,00	0,00	757,05	0,00	0,00	757,05	0,00	0,00
2				647,97	109,08	14,41						
3												
4	757,10	-0,05	-0,01				757,00	0,05	0,01			
5												
6												
7												
8												
9	757,00	0,05	0,01	757,00	0,05	0,01	757,00	0,05	0,01	757,00	0,05	0,01

Rv	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Lab.	Rv	Rvptb-Rvi	Rvptb-Rvi	Rv	Rvptb-Rvi	Rvptb-Rvi	Rv	Rvptb-Rvi	Rvptb-Rvi	Rv	Rvptb-Rvi
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	701,03	0,00	0,00	701,03	0,00	0,00	701,03	0,00	0,00	701,03	0,00	0,00
2				650,11	50,92	7,26						
3	701,00	0,03	0,00	701,00	0,03	0,00	701,00	0,03	0,00	701,00		
4	700,90	0,13	0,02				701,00	0,03	0,00			
5							701,00	0,03	0,00			
6												
7												
8												
9	701,00	0,03	0,00	701,00	0,03	0,00	701,00	0,03	0,00	701,00	0,03	0,00

Rvmin	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Lab.	Rvmin	Rvminptb-Rvi	Rvminptb-Rvi	Rvmin	Rvminptb-Rvi	Rvminptb-Rvi	Rvmin	Rvminptb-Rvi	Rvminptb-Rvi	Rvmin	Rvminptb-Rvi
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	756,43	0,00	0,00	756,43	0,00	0,00	756,43	0,00	0,00	756,43	0,00	0,00
2				681,73	74,70	9,88						
3												
4	756,30	0,13	0,02				756,40	0,03	0,00			
5												
6												
7												
8												
9	756,00	0,43	0,06	756,00	0,43	0,06	756,00	0,43	0,06	756,00	0,43	0,06



Ra	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Ra	Raptb-Rai	Raptb-Rai	Ra	Raptb-Rai	Raptb-Rai	Ra	Raptb-Rai	Raptb-Rai	Ra	Raptb-Rai	Raptb-Rai
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	160,37	0,00	0,00	160,37	0,00	0,00	160,37	0,00	0,00	160,37	0,00	0,00
2				160,36	0,01	0,01						
3	160,00	0,37	0,23	160,00	0,37	0,23	160,00	0,37	0,23	160,00	0,37	0,23
4	160,40	-0,03	-0,02				160,40	-0,03	-0,02			
5							160,30	0,07	0,04			
6												
7												
8												
9	160,00	0,37	0,23	160,00	0,37	0,23	160,00	0,37	0,23	160,00	0,37	0,23

Rq	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rq	Rqptb-Rqi	Rqptb-Rqi	Rq	Rqptb-Rqi	Rqptb-Rqi	Rq	Rqptb-Rqi	Rqptb-Rqi	Rq	Rqptb-Rqi	Rqptb-Rqi
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	200,90	0,00	0,00	200,90	0,00	0,00	200,90	0,00	0,00	200,90	0,00	0,00
2												
3	201,00	-0,10	-0,05	201,00	-0,10	-0,05	201,00	-0,10	-0,05	201,00	-0,10	-0,05
4												
5												
6												
7												
8												
9	201,00	-0,10	-0,05	201,00	-0,10	-0,05	201,00	-0,10	-0,05	201,00	-0,10	-0,05

Rq_alt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rq_alt	Rq_altptb-Rq_alti	Rq_altptb-Rq_alti	Rq_alt	Rq_altptb-Rq_alti	Rq_altptb-Rq_alti	Rq_alt	Rq_altptb-Rq_alti	Rq_altptb-Rq_alti	Rq_alt	Rq_altptb-Rq_alti	Rq_altptb-Rq_alti
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	200,89	0,00	0,00	200,89	0,00	0,00	200,89	0,00	0,00	200,89	0,00	0,00
2				200,81	0,08	0,04						
3												
4	200,90	-0,01	0,00				200,90	-0,01	0,00			
5							200,80	0,09	0,04			
6												
7												
8												
9												

Rku	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui
Nr.			%			%			%			%
1	2,974	0,000	0,000	2,974	0,000	0,000	2,974	0,000	0,000	2,974	0,000	0,000
2												
3	2,970	0,004	0,138	2,970	0,004	0,138	2,970	0,004	0,138	2,970	0,004	0,134
4												
5												
6												
7												
8												
9	2,972	0,002	0,067	2,972	0,002	0,067	2,972	0,002	0,067	2,972	0,002	0,067



Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen
<https://doi.org/10.7795/550.20191205>

DKD-V 4.2

Ausgabe:	11/2019
Revision:	0
Seite:	38 / 270

Rku_alt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rku_alt	Rku_altpb	Rku_altpb	Rku_alt	Rku_altpb	Rku_altpb	Rku_alt	Rku_altpb	Rku_altpb	Rku_alt	Rku_altpb	Rku_altpb
Nr.			%			%			%			%
1	2,973	0,000	0,000	2,973	0,000	0,000	2,973	0,000	0,000	2,973	0,000	0,000
2				2,974	-0,001	-0,034						
3												
4	2,974	-0,001	-0,040				2,974	-0,001	-0,040			
5							2,970	0,003	0,104			
6												
7												
8												
9												

Rk	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	517,49	0,00	0,00	517,49	0,00	0,00	517,49	0,00	0,00	517,49	0,00	0,00
2				517,50	-0,01	0,00						
3	518,00	-0,51	-0,10	518,00	-0,51	-0,10	518,00	-0,51	-0,10	518,00	-0,51	-0,10
4				517,50	-0,01	0,00				517,50	-0,01	0,00
5							517,90	-0,41	-0,08			
6												
7												
8												
9	517,00	0,49	0,09	517,00	0,49	0,09	517,00	0,49	0,09	517,00	0,49	0,09

Rpk	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	188,87	0,00	0,00	188,88	0,00	0,00	188,87	0,00	0,00	188,88	0,00	0,00
2				189,98	-1,10	-0,58						
3	189,00	-0,13	-0,07	189,00	-0,12	-0,06	189,00	-0,13	-0,07	189,00	-0,12	-0,06
4				189,90	-1,02	-0,54				189,90	-1,02	-0,54
5							189,10	-0,23	-0,12			
6												
7												
8												
9	189,00	-0,13	-0,07	189,00	-0,12	-0,06	189,00	-0,13	-0,07	189,00	-0,12	-0,06

Rvk	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	189,72	0,00	0,00	189,62	0,00	0,00	189,72	0,00	0,00	189,62	0,00	0,00
2				189,88	-0,26	-0,14						
3	190,00	-0,28	-0,15	190,00	-0,38	-0,20	190,00	-0,28	-0,15	190,00	-0,38	-0,20
4				190,90	-1,28	-0,68				190,90	-1,28	-0,68
5							189,00	0,72	0,38			
6												
7												
8												
9	190,00	-0,28	-0,15	190,00	-0,38	-0,20	190,00	-0,28	-0,15	190,00	-0,38	-0,20



Mr1	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Mr1	Mr1ptb- Mr1i	Mr1ptb- Mr1i	Mr1	Mr1ptb- Mr1i	Mr1ptb- Mr1i	Mr1	Mr1ptb- Mr1i	Mr1ptb- Mr1i	Mr1	Mr1ptb- Mr1i	Mr1ptb- Mr1i
Nr.	%	%		%	%		%	%		%	%	
1	9,91	0,00		9,91	0,00		9,91	0,00		9,91	0,00	
2				9,87	0,04							
3	9,90	0,01		9,90	0,01		9,90	0,01		9,90	0,01	
4				9,90	0,01					9,90	0,01	
5							9,88	0,03				
6												
7												
8												
9	9,91	0,00		9,91	0,01		9,91	0,00		9,91	0,01	

Mr2	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Mr2	Mr2ptb- Mr2i	Mr2ptb- Mr2i	Mr2	Mr2ptb- Mr2i	Mr2ptb- Mr2i	Mr2	Mr2ptb- Mr2i	Mr2ptb- Mr2i	Mr2	Mr2ptb- Mr2i	Mr2ptb- Mr2i
Nr.	%	%		%	%		%	%		%	%	
1	90,09	0,00		90,09	0,00		90,09	0,00		90,09	0,00	
2				90,10	-0,01							
3	90,09	0,00		90,09	0,00		90,09	0,00		90,09	0,00	
4				90,09	0,00					90,09	0,00	
5							90,12	-0,03				
6												
7												
8												
9	90,09	0,00		90,09	0,00		90,09	0,00		90,09	0,00	

11.1.2 Ergebnisse und Kommentare zu Erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_john_C

Zweihundertzweiundvierzig (242) Ergebnisse wurden geliefert. 4,1 % der Ergebnisse weichen um mehr als 1 % vom PTB-Referenzwert ab.

Die Teilnehmer 2 und 4 haben keine Begründung der Abweichungen vom Referenzwert abgegeben. Die benutzte Software muss überprüft werden.

Rt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti	Rt	Rtptb-Rti	Rtptb-Rti
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	2248,35	0,00	0,00	2248,35	0,00	0,00	2248,35	0,00	0,00	2248,35	0,00	0,00
2				1826,85	421,50	18,75						
3	2248,00	0,35	0,02	2248,00	0,35	0,02	2248,00	0,35	0,02	2248,00	0,35	0,02
4	2248,40	-0,05	0,00				2248,40	-0,05	0,00			
5							2248,40	-0,05	0,00			
6												
7												
8												
9	2248,00	0,35	0,02	2248,00	0,35	0,02	2248,00	0,35	0,02	2248,00	0,35	0,02

Rz	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi	Rz	Rzptb-Rzi	Rzptb-Rzi
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	1910,85	0,00	0,00	1910,87	0,00	0,00	1910,85	0,00	0,00	1910,87	0,00	0,00
2				1685,23	225,64	11,81						
3	1911,00	-0,15	-0,01	1911,00	-0,13	-0,01	1911,00	-0,15	-0,01	1911,00	-0,13	-0,01
4	1910,90	-0,05	0,00				1910,90	-0,05	0,00			
5							1910,80	0,05	0,00			
6												
7												
8												
9	1911,00	-0,15	-0,01	1911,00	-0,13	-0,01	1911,00	-0,15	-0,01	1911,00	-0,13	-0,01

Rp	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rp	Rpptb-Rpi	Rpptb-Rpi	Rp	Rpptb-Rpi	Rpptb-Rpi	Rp	Rpptb-Rpi	Rpptb-Rpi	Rp	Rpptb-Rpi	Rpptb-Rpi
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	733,05	0,00	0,00	733,07	0,00	0,00	733,05	0,00	0,00	733,07	0,00	0,00
2				656,37	76,70	10,46						
3	733,00	0,05	0,01	733,00	0,07	0,01	733,00	0,05	0,01	733,00	0,07	0,01
4	733,20	-0,15	-0,02				733,10	-0,05	-0,01			
5							733,00	0,05	0,01			
6												
7												
8												
9	733,00	0,05	0,01	733,00	0,07	0,01	733,00	0,05	0,01	733,00	0,07	0,01



Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen
<https://doi.org/10.7795/550.20191205>

DKD-V 4.2

Ausgabe:	11/2019
Revision:	0
Seite:	41 / 270

R _{pmax}	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	R _{pmax}	R _{pmax} ptb	R _{pmax} ptb	R _{pmax}	R _{pmax} ptb	R _{pmax} ptb	R _{pmax}	R _{pmax} ptb	R _{pmax} ptb	R _{pmax}	R _{pmax} ptb	R _{pmax} ptb
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	879,99	0,00	0,00	879,99	0,00	0,00	879,99	0,00	0,00	879,99	0,00	0,00
2				703,06	176,93	20,11						
3												
4	880,10	-0,11	-0,01				880,00	-0,01	0,00			
5												
6												
7												
8												
9	880,00	-0,01	0,00	880,00	-0,01	0,00	880,00	-0,01	0,00	880,00	-0,01	0,00

R _v	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	R _v	R _v ptb	R _v ptb	R _v	R _v ptb	R _v ptb	R _v	R _v ptb	R _v ptb	R _v	R _v ptb	R _v ptb
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	1177,80	0,00	0,00	1177,80	0,00	0,00	1177,80	0,00	0,00	1177,80	0,00	0,00
2				1028,87	148,93	12,64						
3	1178,00	-0,20	-0,02	1178,00	-0,20	-0,02	1178,00	-0,20	-0,02	1178,00	-0,20	-0,02
4	1177,70	0,10	0,01				1177,80	0,00	0,00			
5							1177,80	0,00	0,00			
6												
7												
8												
9	1178,00	-0,20	-0,02	1178,00	-0,20	-0,02	1178,00	-0,20	-0,02	1178,00	-0,20	-0,02

R _{vmin}	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	R _{vmin}	R _{vmin} ptb	R _{vmin} ptb	R _{vmin}	R _{vmin} ptb	R _{vmin} ptb	R _{vmin}	R _{vmin} ptb	R _{vmin} ptb	R _{vmin}	R _{vmin} ptb	R _{vmin} ptb
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	1368,37	0,00	0,00	1368,37	0,00	0,00	1368,37	0,00	0,00	1368,37	0,00	0,00
2				1123,80	244,57	17,87						
3												
4	1368,20	0,17	0,01				1368,40	-0,03	0,00			
5												
6												
7												
8												
9	1368,00	0,37	0,03	1368,00	0,37	0,03	1368,00	0,37	0,03	1368,00	0,37	0,03

R _a	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	R _a	R _a ptb	R _a ptb	R _a	R _a ptb	R _a ptb	R _a	R _a ptb	R _a ptb	R _a	R _a ptb	R _a ptb
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	152,72	0,00	0,00	152,72	0,00	0,00	152,72	0,00	0,00	152,72	0,00	0,00
2				152,71	0,01	0,01						
3	153,00	-0,28	-0,18	153,00	-0,28	-0,18	153,00	-0,28	-0,18	153,00	-0,28	-0,18
4	152,70	0,02	0,01				152,70	0,02	0,01			
5							152,60	0,12	0,08			
6												
7												
8												
9	153,00	-0,28	-0,18	153,00	-0,28	-0,18	153,00	-0,28	-0,18	153,00	-0,28	-0,18



Rku	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui %	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui %	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui %	Rku	Rkuptb-Rkui	Rkuptb-Rkui %
Lab. Nr.												
1	4,677	0,000	0,000	4,677	0,000	0,000	4,677	0,000	0,000	4,677	0,000	0,000
2												
3	4,647	0,030	0,639	4,647	0,030	0,639	4,647	0,030	0,639	4,647	0,030	0,639
4												
5												
6												
7												
8												
9	4,664	0,013	0,280	4,664	0,013	0,278	4,664	0,013	0,280	4,664	0,013	0,278

Rku_alt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rku_alt	Rku_altpb-Rku_alti	Rku_altpb-Rku_alti %	Rku_alt	Rku_altpb-Rku_alti	Rku_altpb-Rku_alti %	Rku_alt	Rku_altpb-Rku_alti	Rku_altpb-Rku_alti %	Rku_alt	Rku_altpb-Rku_alti	Rku_altpb-Rku_alti %
Lab. Nr.												
1	4,665	0,000	0,000	4,665	0,000	0,000	4,665	0,000	0,000	4,665	0,000	0,000
2				4,467	0,198	4,246						
3												
4	4,676	-0,011	-0,225				4,677	-0,012	-0,257			
5							4,647	0,018	0,386			
6												
7												
8												
9												

Rk	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki %	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki %	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki %	Rk	Rkptb-Rki	Rkptb-Rki %
Lab. Nr.												
1	450,57	0,00	0,00	450,57	0,00	0,00	450,57	0,00	0,00	450,57	0,00	0,00
2				450,56	0,01	0,00						
3	451,00	-0,43	-0,10	451,00	-0,43	-0,10	451,00	-0,43	-0,10	451,00	-0,43	-0,10
4				450,60	-0,03	-0,01				450,60	-0,03	-0,01
5							451,60	-1,03	-0,23			
6												
7												
8												
9	451,00	-0,43	-0,10	451,00	-0,43	-0,10	451,00	-0,43	-0,10	451,00	-0,43	-0,10

Rpk	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki %	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki %	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki %	Rpk	Rpkptb-Rpki	Rpkptb-Rpki %
Lab. Nr.												
1	180,31	0,00	0,00	180,27	0,00	0,00	180,31	0,00	0,00	180,27	0,00	0,00
2				179,93	0,34	0,19						
3	180,00	0,31	0,17	180,00	0,27	0,15	180,00	0,31	0,17	180,00	0,27	0,15
4				184,20	-3,93	-2,18				184,20	-3,93	-2,18
5							180,80	-0,49	-0,27			
6												
7												
8												
9	180,00	0,31	0,17	180,00	0,27	0,15	180,00	0,31	0,17	180,00	0,27	0,15



Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen
<https://doi.org/10.7795/550.20191205>

DKD-V 4.2

Ausgabe:	11/2019
Revision:	0
Seite:	44 / 270

Rvk	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki	Rvk	Rvkptb-Rvki	Rvkptb-Rvki
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	284,44	0,00	0,00	284,39	0,00	0,00	284,44	0,00	0,00	284,39	0,00	0,00
2				284,83	-0,44	-0,15						
3	285,00	-0,56	-0,20	285,00	-0,61	-0,21	285,00	-0,56	-0,20	285,00	-0,61	-0,21
4				288,40	-4,01	-1,41				288,40	-4,01	-1,41
5							283,50	0,94	0,33			
6												
7												
8												
9	284,00	0,44	0,15	284,00	0,39	0,14	284,00	0,44	0,15	284,00	0,39	0,14

Mr1	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Mr1	Mr1ptb-Mr1i	Mr1ptb-Mr1i	Mr1	Mr1ptb-Mr1i	Mr1ptb-Mr1i	Mr1	Mr1ptb-Mr1i	Mr1ptb-Mr1i	Mr1	Mr1ptb-Mr1i	Mr1ptb-Mr1i
Nr.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	9,30	0,00	0,00	9,30	0,00	0,00	9,30	0,00	0,00	9,30	0,00	0,00
2				9,35	-0,05	-0,54						
3	9,30	0,00	0,00	9,30	0,00	-0,04	9,30	0,00	0,00	9,30	0,00	-0,04
4				9,29	0,01	0,11				9,29	0,01	0,11
5							9,25	0,05	0,53			
6												
7												
8												
9	9,30	0,00	-0,02	9,30	0,00	-0,04	9,30	0,00	-0,02	9,30	0,00	-0,04

Mr2	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Mr2	Mr2ptb-Mr2i	Mr2ptb-Mr2i	Mr2	Mr2ptb-Mr2i	Mr2ptb-Mr2i	Mr2	Mr2ptb-Mr2i	Mr2ptb-Mr2i	Mr2	Mr2ptb-Mr2i	Mr2ptb-Mr2i
Nr.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	86,97	0,00	0,00	86,97	0,00	0,00	86,97	0,00	0,00	86,97	0,00	0,00
2				86,99	-0,02	-0,02						
3	86,98	-0,01	-0,01	86,97	0,00	0,00	86,98	-0,01	-0,01	86,97	0,00	0,00
4				86,97	0,00	0,00				86,97	0,00	0,00
5							87,03	-0,06	-0,07			
6												
7												
8												
9	86,98	-0,01	-0,01	86,97	0,00	0,00	86,98	-0,01	-0,01	86,97	0,00	0,00

11.2 Ergebnisse der Auswertung der Referenzdaten zum Vergleich der Kennwerte PSm, RSm und Pc, Rc

Es standen zwei jeweils mit 7Lc und 6Lc Länge Datensätze zur Verfügung, die aus drei unterschiedlichen Sinuswellen mit verschiedenen Wellenlängen und verschiedenen Amplituden aufgebaut sind:

wave_7(6)Lc_tstRSm_6 und **wave_7(6)Lc_tstRSm_6bw**.

Die beiden Datensätze enthalten dieselben Daten, die relativ zueinander gespiegelt sind. Es wurden folgende Kennwerte berechnet: **PSm_alt, RSm_alt, Pc_alt, Rc_alt, PSm_neu, RSm_neu, Pc_neu, Rc_neu**⁴.

Die Ergebnisse der Auswertungen sind in den Tabellen unter 11.2.1 und 11.2.2 gezeigt. In der ersten Spalte sind die berechnete Kenngröße und die Teilnehmernummern aufgelistet. Die nachfolgenden Spalten zeigen die pro Teilnehmer gelieferten Ergebnisse von Berechnungen aus den zur Verfügung stehenden Datensätzen ohne und mit Neigungskorrektur (NK) und die Abweichungen dieser vom PTB-Referenzwert in µm und in %.

11.2.1 Ergebnisse und Kommentare zu Wave_7Lc(6Lc)_tstRSm_6

Siebenundachtzig (87) Ergebnisse wurden geliefert. 42,5% der Ergebnisse weichen um mehr als 1% vom PTB-Referenzwert ab.

Die großen Abweichungen der Werte des Teilnehmers 3 und 9 sind mit der in der benutzten Software von der PTB abweichenden Realisierung der vertikalen und der horizontalen Zählschwellen, die für die Berechnung der Kennwerte notwendig sind, begründet.

Die Teilnehmer 2, 4 und 5 haben keine Begründung der Abweichungen abgegeben. Die benutzte Software muss überprüft werden.

PSm_alt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	PSm_alt	PSm_altptb-PSm_alti	PSm_altptb-PSm_alti	PSm_alt	PSm_altptb-PSm_alti	PSm_altptb-PSm_alti	PSm_alt	PSm_altptb-PSm_alti	PSm_altptb-PSm_alti	PSm_alt	PSm_altptb-PSm_alti	PSm_altptb-PSm_alti
	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%
1	84,96	0,00	0,00	84,26	0,00	0,00	84,25	0,00	0,00	82,53	0,00	0,00
2				83,03	1,23	1,46						
3	164,20	-79,24	-93,27	160,89	-76,63	-90,94	164,17	-79,92	-94,86	160,84	-78,31	-94,89
4	85,47	-0,51	-0,60				85,80	-1,55	-1,84			
5							83,30	0,95	1,13			
6												
7												
8												
9	80,00	4,96	5,84	82,00	2,26	2,68	65,00	19,25	22,85	65,00	17,53	21,24

⁴ „_alt“ steht für die Berechnung der Kennwerte nach ISO 4287, „_neu“ steht für das Verfahren zur Berechnung von XSm und Xc gemäß Annex D in ISO-TC213-NP 21920-2



Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen
<https://doi.org/10.7795/550.20191205>

DKD-V 4.2

Ausgabe:	11/2019
Revision:	0
Seite:	46 / 270

Lab. Nr.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	RSm_alt	RSm_altptb- RSm_alti	RSm_altptb- RSm_alti	RSm_alt	RSm_altptb- RSm_alti	RSm_altptb- RSm_alti	RSm_alt	RSm_altptb- RSm_alti	RSm_altptb- RSm_alti	RSm_alt	RSm_altptb- RSm_alti	RSm_altptb- RSm_alti
	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%
1	84,31	0,00	0,00	84,31	0,00	0,00	84,31	0,00	0,00	84,31	0,00	0,00
2				82,45	1,86	2,21						
3	84,26	0,05	0,06	84,26	0,05	0,06	84,26	0,05	0,06	84,26	0,05	0,06
4	83,31	1,00	1,19				83,31	1,00	1,19			
5							76,90	7,41	8,79			
6												
7												
8												
9	45,00	39,31	46,63	43,00	41,31	49,00	45,00	39,31	46,63	44,00	40,31	47,81

Lab. Nr.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	RSm_neu	RSm_neuptb- RSm_neui	RSm_neuptb- RSm_neui	RSm_neu	RSm_neuptb- RSm_neui	RSm_neuptb- RSm_neui	RSm_neu	RSm_neuptb- RSm_neui	RSm_neuptb- RSm_neui	RSm_neu	RSm_neuptb- RSm_neui	RSm_neuptb- RSm_neui
	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%
1	83,31	0,00	0,00	83,31	0,00	0,00	83,31	0,00	0,00	83,31	0,00	0,00
2												
3	82,86	0,45	0,54	82,85	0,46	0,55	82,86	0,45	0,54	82,85	0,46	0,55
4	82,31	1,00	1,20				82,86	0,45	0,54			
5												
6												
7												
8												
9												

Lab. Nr.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Pc_alt	Pc_altptb- Pc_alti	Pc_altptb- Pc_alti	Pc_alt	Pc_altptb- Pc_alti	Pc_altptb- Pc_alti	Pc_alt	Pc_altptb- Pc_alti	Pc_altptb- Pc_alti	Pc_alt	Pc_altptb- Pc_alti	Pc_altptb- Pc_alti
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	622,27	0,00	0,00	620,76	0,00	0,00	621,71	0,00	0,00	618,07	0,00	0,00
2												
3	644,00	-21,73	-3,49	636,00	-15,24	-2,46	643,00	-21,29	-3,42	635,00	-16,93	-2,74
4	623,70	-1,43	-0,23				623,50	-1,79	-0,29			
5							617,50	4,21	0,68			
6												
7												
8												
9	604,00	18,27	2,94	608,00	12,76	2,06	615,00	6,71	1,08	615,00	3,07	0,50

Lab. Nr.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rc_alt	Rc_altptb- Rc_alti	Rc_altptb- Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb- Rc_alti	Rc_altptb- Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb- Rc_alti	Rc_altptb- Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb- Rc_alti	Rc_altptb- Rc_alti
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	619,80	0,00	0,00	619,80	0,00	0,00	619,79	0,00	0,00	619,80	0,00	0,00
2												
3	620,00	-0,20	-0,03	620,00	-0,20	-0,03	620,00	-0,21	-0,03	620,00	-0,20	-0,03
4	617,80	2,00	0,32				617,80	1,99	0,32			
5							599,20	20,59	3,32			
6												
7												
8												
9	342,00	277,80	44,82	330,00	289,80	46,76	346,00	273,79	44,17	334,00	285,80	46,11

Rc_neu	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti
	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	619,80	0,00	0,00	619,80	0,00	0,00	619,79	0,00	0,00	619,80	0,00	0,00
2												
3	620,00	-0,20	-0,03	620,00	-0,20	-0,03	620,00	-0,21	-0,03	620,00	-0,20	-0,03
4	617,80	2,00	0,32				617,80	1,99	0,32			
5							599,20	20,59	3,32			
6												
7												
8												
9	342,00	277,80	44,82	330,00	289,80	46,76	346,00	273,79	44,17	334,00	285,80	46,11

11.2.2 Ergebnisse und Kommentare zu Wave_7Lc(6Lc)_tstRSm_6bw

Siebenundachtzig (87) Ergebnisse wurden geliefert. 39,1% der Ergebnisse weichen um mehr als 1 % vom PTB-Referenzwert ab.

Die großen Abweichungen der Werte des Teilnehmers 3 und 9 sind mit der in der benutzten Software von der PTB abweichenden Realisierung der vertikalen und der horizontalen Zählschwellen, die für die Berechnung der Kennwerte notwendig sind, begründet.

Die Teilnehmer 2, 4 und 5 haben keine Begründung der Abweichungen abgegeben. Die benutzte Software muss überprüft werden.

Psm_alt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Psm_alt	Psm_altptb-Psm_alti	Psm_altptb-Psm_alti	Psm_alt	Psm_altptb-Psm_alti	Psm_altptb-Psm_alti	Psm_alt	Psm_altptb-Psm_alti	Psm_altptb-Psm_alti	Psm_alt	Psm_altptb-Psm_alti	Psm_altptb-Psm_alti
	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%
1	85,97	0,00	0,00	84,26	0,00	0,00	86,01	0,00	0,00	84,28	0,00	0,00
2				82,94	1,32	1,56						
3	167,44	-81,47	-94,77	161,31	-77,05	-91,44	167,53	-81,52	-94,78	161,36	-77,08	-91,46
4	85,47	0,50	0,58				85,80	0,21	0,24			
5							82,40	3,61	4,20			
6												
7												
8												
9	80,00	5,97	6,94	82,00	2,26	2,68	63,00	23,01	26,75	63,00	21,28	25,25

RSm_alt	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	RSm_alt	RSm_altptb-RSm_alti	RSm_altptb-RSm_alti	RSm_alt	RSm_altptb-RSm_alti	RSm_altptb-RSm_alti	RSm_alt	RSm_altptb-RSm_alti	RSm_altptb-RSm_alti	RSm_alt	RSm_altptb-RSm_alti	RSm_altptb-RSm_alti
	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%
1	82,66	0,00	0,00	82,70	0,00	0,00	82,66	0,00	0,00	82,70	0,00	0,00
2				82,41	0,29	0,35						
3	82,35	0,31	0,38	82,36	0,34	0,41	82,35	0,31	0,38	82,36	0,34	0,41
4	82,31	0,35	0,42				82,31	0,35	0,42			
5							75,90	6,76	8,18			
6												
7												
8												
9	45,00	37,66	45,56	43,00	39,70	48,00	45,00	37,66	45,56	43,00	39,70	48,00



Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen
<https://doi.org/10.7795/550.20191205>

DKD-V 4.2


Ausgabe:	11/2019
Revision:	0
Seite:	48 / 270

Lab.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	RSm_neu	RSm_neuptb-RSm_neui	RSm_neuptb-RSm_neui	RSm_neu	RSm_neuptb-RSm_neui	RSm_neuptb-RSm_neui	RSm_neu	RSm_neuptb-RSm_neui	RSm_neuptb-RSm_neui	RSm_neu	RSm_neuptb-RSm_neui	RSm_neuptb-RSm_neui
Nr.	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%	µm	µm	%
1	83,31	0,00	0,00	83,31	0,00	0,00	83,31	0,00	0,00	83,31	0,00	0,00
2												
3	82,86	0,45	0,54	82,85	0,46	0,55	82,86	0,45	0,54	82,85	0,46	0,55
4	82,31	1,00	1,20				82,86	0,45	0,54			
5												
6												
7												
8												
9												

Lab.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Pc_alt	Pc_altptb-Pc_alti	Pc_altptb-Pc_alti	Pc_alt	Pc_altptb-Pc_alti	Pc_altptb-Pc_alti	Pc_alt	Pc_altptb-Pc_alti	Pc_altptb-Pc_alti	Pc_alt	Pc_altptb-Pc_alti	Pc_altptb-Pc_alti
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	625,09	0,00	0,00	620,76	0,00	0,00	625,35	0,00	0,00	621,10	0,00	0,00
2												
3	650,00	-24,91	-3,99	641,00	-20,24	-3,26	650,00	-24,65	-3,94	641,00	-19,90	-3,20
4	623,70	1,39	0,22				623,50	1,85	0,30			
5							616,60	8,75	1,40			
6												
7												
8												
9	604,00	21,09	3,37	608,00	12,76	2,06	617,00	8,35	1,34	617,00	4,10	0,66

Lab.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	616,02	0,00	0,00	616,03	0,00	0,00	616,02	0,00	0,00	616,03	0,00	0,00
2												
3	616,00	0,02	0,00	616,00	0,03	0,00	616,00	0,02	0,00	616,00	0,03	0,00
4	615,90	0,12	0,02				615,90	0,12	0,02			
5							598,10	17,92	2,91			
6												
7												
8												
9	342,00	274,02	44,48	330,00	286,03	46,43	342,00	274,02	44,48	330,00	286,03	46,43

Lab.	NK ja 6Lc			NK ja 7Lc			NK nein 6Lc			NK nein 7Lc		
	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_alt	Rc_altptb-Rc_alti	Rc_altptb-Rc_alti
Nr.	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%	nm	nm	%
1	616,02	0,00	0,00	616,03	0,00	0,00	616,02	0,00	0,00	616,03	0,00	0,00
2												
3	616,00	0,02	0,00	616,00	0,03	0,00	616,00	0,02	0,00	616,00	0,03	0,00
4	615,90	0,12	0,02				615,90	0,12	0,02			
5							598,10	17,92	2,91			
6												
7												
8												
9	342,00	274,02	44,48	330,00	286,03	46,43	342,00	274,02	44,48	330,00	286,03	46,43

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	49 / 270

12 Zusammenfassung

Ein DKD-Ringvergleich zur Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen zwischen 7 von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkKS) akkreditierten Laboratorien, einem nicht akkreditierten Labor und der PTB wurde durchgeführt. Acht Rillen an zwei Tiefeneinstellnormalen für die Bestimmung der Profiltiefe P_t und der Rillentiefe d ohne und mit Bandbegrenzung wurden gemessen. An zwölf Raunormalen wurden zweihundertacht (208) Rauheitskenngrößen mit verschiedenen Messbedingungen bestimmt. Insgesamt wurden eintausendzweihundertvierundvierzig (1244) Messergebnisse geliefert und ausgewertet.

Alle akkreditierten Laboratorien haben im Wesentlichen ihre Kompetenz im akkreditierten und teilweise auch im nichtakkreditierten Servicebereich nachgewiesen.

Das nichtakkreditierte Laboratorium hat in vielen Bereichen sehr gute Ergebnisse erzielt. Da in einigen Fällen die Messunsicherheit zu klein abgeschätzt wurde, sollten die jeweiligen Messunsicherheitsbilanzen geprüft und ggf. korrigiert oder ergänzt werden.

Der Ringvergleich diente nicht nur der Bestätigung der Kompetenz der Teilnehmer im akkreditierten Bereich, sondern auch der Überprüfung der Möglichkeit für die Änderung von Messunsicherheiten von DAkKS-akkreditierten Oberflächenkenngrößen. Dazu gehören die Messunsicherheiten in % vom Messwert für die gemittelten und Spitzenoberflächenkenngrößen und die Messunsicherheiten für die Kenngrößen des Materialanteils aus der Abbott-Kurve nach ISO 13565-2 [8], die bis jetzt bei allen Laboratorien bezogen auf die gemittelte Rautiefe R_z in % angegeben werden. Die Messunsicherheiten in % für diese Kennwerte sollen sich in Zukunft auf die jeweilige Kenngröße beziehen.


Nach den im technischen Protokoll festgehaltenen Regeln haben fast alle akkreditierten Laboratorien für die Oberflächenkenngrößen die berechneten Messunsicherheiten angegeben, die meistens kleiner waren als die kleinsten angebbaren akkreditierten Messunsicherheiten. Diese sind mit dem vorliegenden Ringvergleich geprüft und erfolgreich validiert worden.

Für die Kenngrößen des Materialanteils nach ISO 13565-2 [8] wurden die Messunsicherheiten in % bezogen auf den jeweiligen Wert angegeben. In den meisten Fällen wurden die Messunsicherheiten realistisch abgeschätzt und die Absolutbeträge der berechneten E_n -Faktoren waren kleiner als 0,7. In einigen Fällen wurden die Messunsicherheiten zu klein, sogar kleiner als die Messunsicherheit der PTB, angegeben, was zu großen E_n -Faktoren ($|E_n| > 0,7$) oder sogar zum Ausschluss ($|E_n| > 1$) der Messwerte führte.

Dieser Vergleich sollte den Laboratorien die Möglichkeit geben, ihre Messunsicherheiten zu überdenken und die Änderung der kleinsten angebbaren akkreditierten Messunsicherheiten bei der Deutschen Akkreditierungsstelle zu beantragen.

Für den Vergleich der benutzten Software wurden vier Softgauges mit 2 Längen von 7Lc und 6Lc zur Verfügung gestellt und ausgewertet.

Zwei Datensätze dienten dem Vergleich der Auswertung vertikaler Kenngrößen nach ISO 4287 [5,6] und Kenngrößen des Materialanteils aus der Abbott-Kurve nach ISO 13565-2 [8]. Die Ergebnisse zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit dem Referenzwert der PTB.

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	50 / 270

Die anderen zwei Datensätze dienen dem Vergleich horizontaler Kenngrößen. Die Ergebnisse zeigen einen Handlungsbedarf und werden in dem DKD-Unterausschuss *Rauheit und Form* diskutiert und ggf. in den Normungsgremien entsprechend bearbeitet.

13 Danksagung

Ich danke sehr allen meinen Kollegen, die bei der Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation dieses sehr umfangreichen Ringvergleiches mitgewirkt haben. Besonders danke ich Dr. Dorothee Hüser für die Bereitstellung der synthetischen Vergleichsdatsätze und für die zahlreichen nützlichen Diskussionen.

Allen Teilnehmern danke ich für die gute und sehr kooperative Zusammenarbeit und wünsche allen weiterhin viel Erfolg.

14 Literaturverzeichnis

1. **ISO 5436-1:2000** Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Measurement standards - Part 1: Material measures
2. **ISO 5436-2:2012** Geometrical product specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Measurement standards - Part 2: Software measurement standards
3. **DIN 4768:1990** Ermittlung der Rauheitskenngrößen Ra, Rz, Rmax mit elektrischen Tastschnittgeräten, Begriffe, Messbedingungen
4. **ISO 3274:1998** Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Nominal characteristics of contact (stylus) instruments; Technical Corrigendum 1
5. **ISO 4287:2005** Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Terms, definitions and surface texture parameters; Technical Corrigendum 2
6. **ISO 4287 AMD 1:2009** Geometrical Product Specification (GPS) - Surface texture: Profile method - Terms, definitions and surface texture parameters; Amendment 1: Peak count number
7. **ISO 13565-1:1998** Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties - Part 1: Filtering and general measurement conditions; Technical Corrigendum 1
8. **ISO 13565-2:1998** Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties - Part 2: Height characterization using the linear material ratio curve; Technical Corrigendum 1
9. **ISO 16610-21:2011** Geometrical product specifications (GPS) - Filtration - Part 21: Linear profile filters: Gaussian filters
10. Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), International Organization for Standardization, Geneva, 1995




Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen
<https://doi.org/10.7795/550.20191205>

DKD-V 4.2

Ausgabe: 11/2019

Revision: 0

Seite: 51 / 270

	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	52 / 270

15 Anhang A. Berechnungen und grafische Darstellung der Ergebnisse auf Normalen

Die von jedem Labor gelieferten Messergebnisse wurden aus den Excel-Tabellen aus dem Anhang C des technischen Protokolls in die Kalkulationstabellen übertragen und nach dem im Kapitel 9 beschriebenen Verfahren ausgewertet.

Die erste Tabelle zeigt alle für die Kenngröße gelieferten Ergebnisse mit der Standardabweichung σ , der erweiterten Messunsicherheit U , der Standardmessunsicherheit u_{st} , dem Erweiterungsfaktor k und der akkreditierten kleinsten angebbaren Messunsicherheit U_{min} . Die Standardabweichung dient nur der Information. Der Teilnehmer 1 ist die PTB. Die Kenngrößen zu denen keine U_{min} angegeben ist, gehören nicht zu dem Akkreditierungsumfang des jeweiligen Labors.

Die Berechnungen zeigen die Schritte zur Berechnung des gewichteten Mittels, der Unsicherheit des gewichteten Mittels und der E_n -Kriterien nach den Formeln (4) und (5) aus Kapitel 9. Die E_n -Werte größer 1 sind farblich gekennzeichnet.

Die zweite Tabelle zeigt den Referenzwert der PTB und den Referenzwert als gewichtetes Mittel aller gelieferten Ergebnisse mit den Standardmessunsicherheiten u_{st} , dem Erweiterungsfaktor k und den erweiterten Messunsicherheiten in μm und in %.

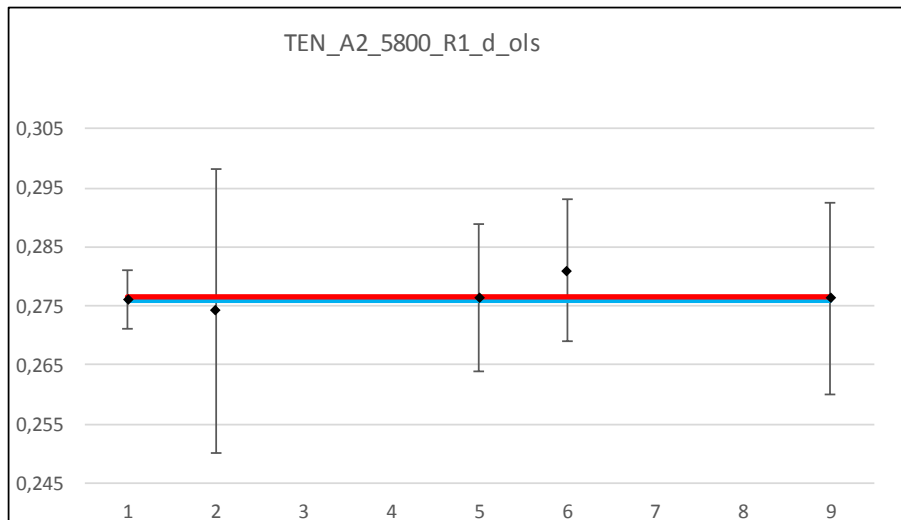
Die Grafik zeigt die Ergebnisse aller Teilnehmer mit den erweiterten Messunsicherheiten und die beiden Referenzwerte. Der PTB-Wert ist als blaue Linie und das gewichtete Mittel als rote Linie gezeigt.

15.1 Anhang A1, Tiefeneinstellnormal Typ A2, Nr. 5800

TEN_A2_5800, Rille 1, d ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,276	0,002	0,005	0,002	2,130	0,005	5,51E-06	181476,0	50087,4	0,0521	0,00E+00	-2,10E-01
2	0	0,274	0,002	0,024	0,012	2,000	0,030	1,44E-04	6944,4	1904,2	0,0379	-7,36E-02	-9,87E-02
3	0												
4	0												
5	0	0,276	0,002	0,012	0,006	2,000	0,020	3,90E-05	25670,0	7091,5	0,0020	1,94E-02	-2,34E-02
6	0	0,281	0,002	0,012	0,006	2,000		3,60E-05	27777,8	7805,6	0,5536	3,88E-01	3,94E-01
7	0												
8	0												
9	0	0,276	0,002	0,016	0,008	2,000		6,58E-05	15193,6	4198,2	0,0008	1,83E-02	-1,44E-02
Mean		0,277					Σ	2,90E-04	257061,9	71086,8	0,6463		
St. Abw.		0,003											
Anzahl		5											

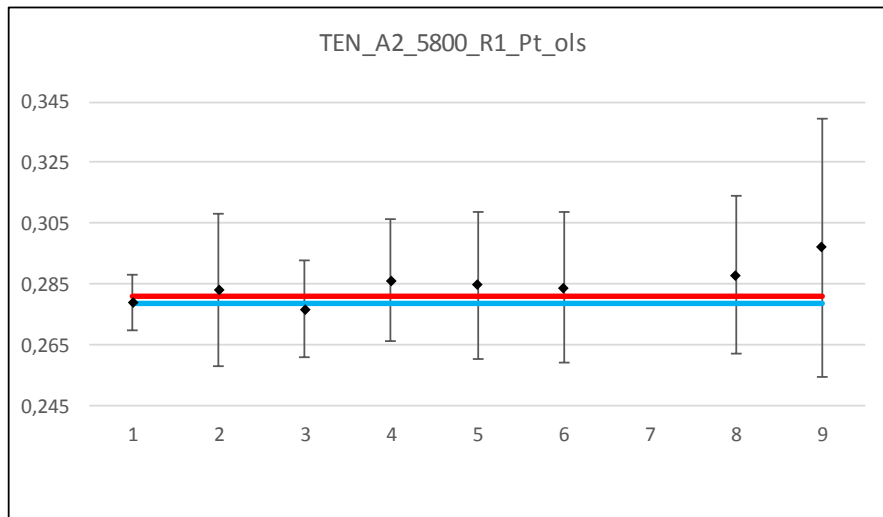
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						En ≥ 1
		0,2760	0,0023	2,13	0,0050	1,8
		0,2765	0,0020	2	0,0039	1,4
alle	PTB	0,2760	0,0023	2,13	0,0050	1,8
	gew.	0,2765	0,0020	2	0,0039	1,4



TEN_A2_5800, Rille 1, Pt ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,279	0,002	0,009	0,004	2,21	0,007	1,66E-05	60297,5	16823,0	0,2454	0,00E+00	-3,61E-01
2	0	0,283	0,002	0,025	0,013	2	0,030	1,56E-04	6400,0	1811,2	0,0252	1,52E-01	8,16E-02
3	0	0,277	0,002	0,016	0,008	2	0,010	6,40E-05	15625,0	4325,0	0,2779	-1,23E-01	-2,84E-01
4	0	0,286	0,002	0,020	0,010	2	0,050	1,00E-04	10000,0	2864,0	0,2897	3,43E-01	2,82E-01
5	0	0,285	0,003	0,024	0,012	2	0,024	1,45E-04	6902,4	1964,7	0,0904	2,22E-01	1,55E-01
6	0	0,284	0,002	0,025	0,013	2		1,56E-04	6400,0	1817,6	0,0569	1,90E-01	1,23E-01
7	0												
8	0	0,288	0,003	0,026	0,013	2	0,040	1,69E-04	5917,2	1704,1	0,2885	3,30E-01	2,76E-01
9	0	0,297	0,003	0,042	0,021	2		4,51E-04	2218,8	659,2	0,5731	4,18E-01	3,82E-01
Mean		0,285					Σ	1,26E-03	113760,9	31968,8	1,8471		
St. Abw.		0,006											
Anzahl		8											

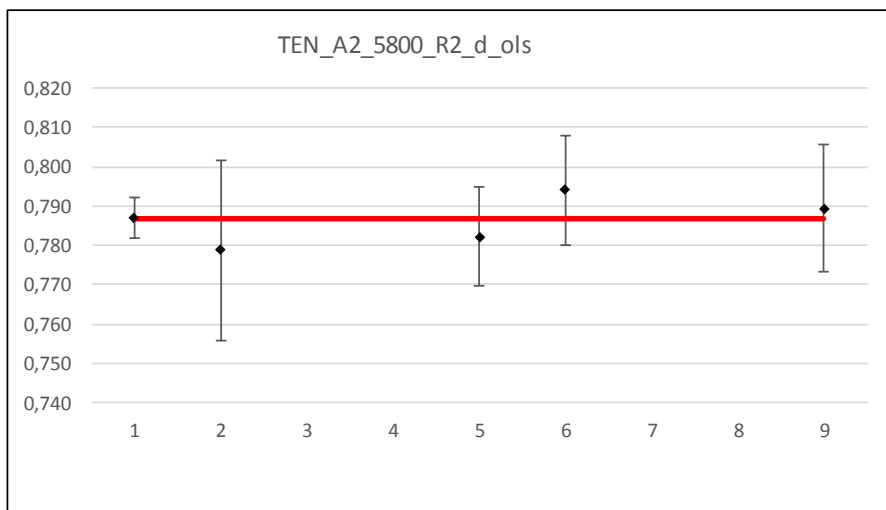
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	0,2790	0,0041	2,21	0,0090	3,2
gew_end	0,2810	0,0030	2	0,0059	2,1
alle PTB	0,2790	0,0041	2,21	0,0090	3,2
gew.	0,2810	0,0030	2	0,0059	2,1



TEN_A2_5800, Rille 2, d ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,787	0,001	0,005	0,002	2,130	0,005	5,51E-06	181476,0	142821,6	0,0000	0,00E+00	-1,57E-04
2	0	0,779	0,002	0,023	0,012	2,000	0,030	1,32E-04	7561,4	5888,8	0,5085	-3,49E-01	-3,62E-01
3	0												
4	0												
5	0	0,782	0,003	0,013	0,006	2,000	0,020	4,03E-05	24835,4	19428,0	0,5556	-3,50E-01	-3,93E-01
6	0	0,794	0,001	0,014	0,007	2,000		4,90E-05	20408,2	16204,1	0,9999	4,74E-01	5,22E-01
7	0												
8	0												
9	0	0,789	0,002	0,016	0,008	2,000		6,63E-05	15090,0	11912,6	0,0892	1,44E-01	1,54E-01
Mean		0,786					Σ	2,93E-04	249371,0	196255,1			
St. Abw.		0,006											
Anzahl		5											

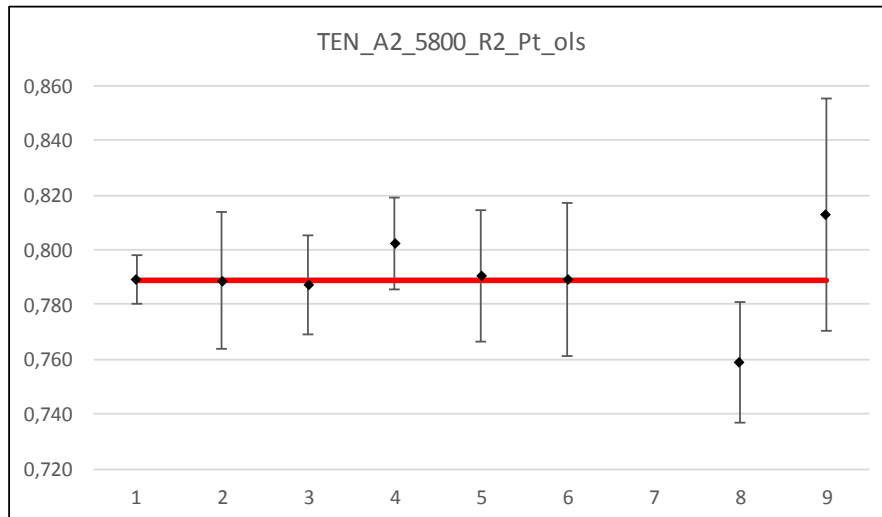
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,7870	0,0023	2,13	0,0050	0,6
	gew_end	0,7870	0,0020	2	0,0040	0,5
alle	PTB	0,7870	0,0023	2,13	0,0050	0,6
	gew.	0,7870	0,0020	2	0,0040	0,5



TEN_A2_5800, Rille 2, Pt ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,789	0,001	0,009	0,004	2,21	0,007	1,658E-05	6,030E+04	4,757E+04	1,977E-03	0,000E+00	3,217E-02
2	0	0,789	0,003	0,025	0,013	2	0,030	1,563E-04	6,400E+03	5,048E+03	9,049E-05	-1,141E-02	-4,894E-03
3	0	0,787	0,002	0,018	0,009	2	0,010	8,100E-05	1,235E+04	9,721E+03	2,486E-02	-8,098E-02	-8,341E-02
4	0	0,802	0,004	0,017	0,009	2	0,050	7,225E-05	1,384E+04	1,110E+04	2,515E+00	7,056E-01	8,453E-01
5	0	0,791	0,003	0,024	0,012	2	0,024	1,432E-04	6,981E+03	5,519E+03	2,179E-02	6,271E-02	7,615E-02
6	0	0,789	0,002	0,028	0,014	2		1,960E-04	5,102E+03	4,026E+03	1,673E-04	0,000E+00	6,616E-03
7	0												
8	0	0,759	0,003	0,022	0,011	2	0,040	1,210E-04	8,264E+03	6,273E+03	7,348E+00	-1,279E+00	-1,407E+00
9	0	0,813	0,002	0,043	0,021	2		4,522E-04	2,211E+03	1,798E+03	1,316E+00	5,592E-01	5,792E-01
Mean		0,790					Σ	1,239E-03	1,154E+05	9,106E+04	1,123E+01		
St. Abw.		0,015											
Anzahl		8											

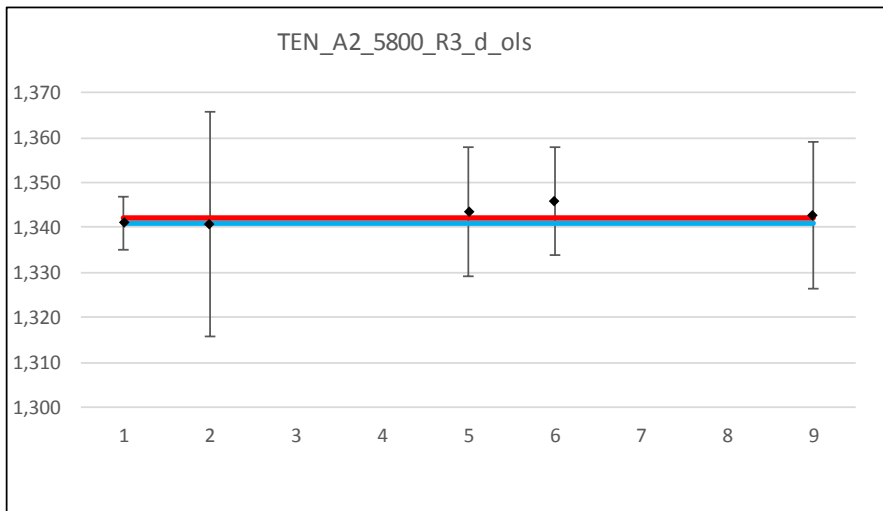
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	0,7890	0,0041	2,21	0,0090	1,1
gew_end	0,7911	0,0031	2	0,0061	0,8
alle PTB	0,7890	0,0041	2,21	0,0090	1,1
gew.	0,7888	0,0029	2	0,0059	0,7



TEN_A2_5800, Rille 3, d ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,341	0,001	0,006	0,003	2,110	0,005	8,09E-06	123669,4	165840,7	0,1531	0,00E+00	-3,28E-01
2	0	1,341	0,003	0,025	0,013	2,000	0,040	1,56E-04	6400,0	8581,1	0,0110	-7,80E-03	-5,34E-02
3	0												
4	0												
5	0	1,344	0,003	0,014	0,007	2,000	0,050	5,16E-05	19377,8	26036,8	0,0453	1,71E-01	1,12E-01
6	0	1,346	0,001	0,012	0,006	2,000	0,030	3,60E-05	27777,8	37388,9	0,4198	3,77E-01	3,50E-01
7	0												
8	0												
9	0	1,343	0,001	0,016	0,008	2,000		6,67E-05	14988,0	20124,0	0,0047	9,68E-02	3,58E-02
Mean		1,343					Σ	3,19E-04	192213,0	257971,5	0,6339		
St. Abw.		0,002											
Anzahl		5											

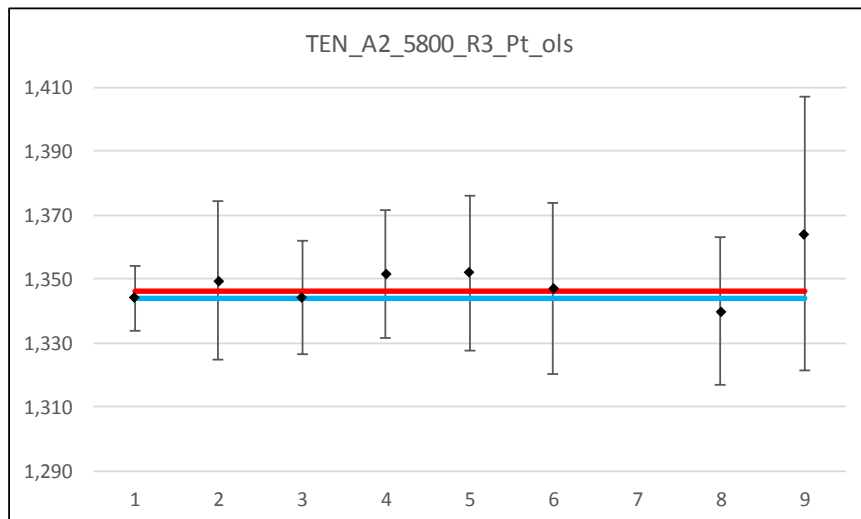
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	1,3410	0,0028	2,11	0,0060	0,4
	gew_end	1,3421	0,0023	2	0,0046	0,3
alle	PTB	1,3410	0,0028	2,11	0,0060	0,4
	gew.	1,3421	0,0023	2	0,0046	0,3



TEN_A2_5800, Rille 3, Pt ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,344	0,001	0,010	0,004	2,23	0,007	2,01E-05	49729,0	66835,8	0,1917	0,00E+00	-3,08E-01
2	0	1,350	0,004	0,025	0,013	2	0,040	1,56E-04	6400,0	8637,4	0,0847	2,11E-01	1,50E-01
3	0	1,344	0,001	0,018	0,009	2	0,015	8,10E-05	12345,7	16595,1	0,0384	9,95E-03	-1,05E-01
4	0	1,351	0,004	0,020	0,010	2	0,050	1,00E-04	10000,0	13514,0	0,2956	3,38E-01	2,86E-01
5	0	1,352	0,004	0,024	0,012	2	0,050	1,47E-04	6814,6	9213,2	0,2473	3,09E-01	2,58E-01
6	0	1,347	0,001	0,027	0,014	2	0,030	1,82E-04	5487,0	7390,9	0,0059	1,05E-01	3,95E-02
7	0												
8	0	1,340	0,003	0,023	0,012	2	0,040	1,32E-04	7561,4	10132,3	0,2689	-1,62E-01	-2,70E-01
9	0	1,364	0,002	0,043	0,021	2		4,56E-04	2192,1	2990,6	0,7336	4,64E-01	4,33E-01
Mean		1,349					Σ	1,27E-03	100529,7	135309,3	1,8659		
St. Abw.		0,007											
Anzahl		8											

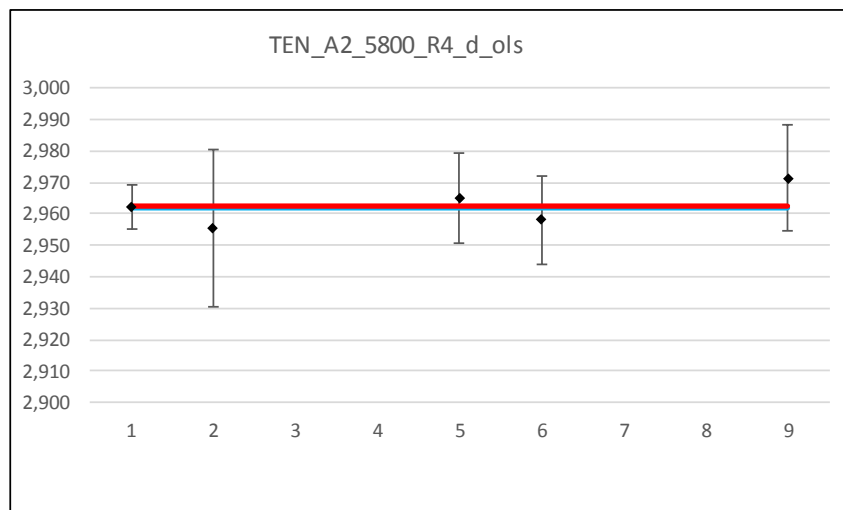
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	1,3440	0,0045	2,23	0,0100	0,7
gew_end	1,3460	0,0032	2	0,0063	0,5
alle PTB	1,3440	0,0045	2,23	0,0100	0,7
gew.	1,3460	0,0032	2	0,0063	0,5



TEN_A2_5800, Rille 4, d ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	2,962	0,002	0,007	0,003	2,070	0,004	1,14E-05	87446,9	259017,8	0,0156	0,00E+00	-9,82E-02
2	0	2,955	0,004	0,025	0,013	2,000	0,040	1,56E-04	6400,0	18913,9	0,3247	-2,59E-01	-2,91E-01
3	0												
4	0												
5	0	2,965	0,003	0,014	0,007	2,000	0,060	5,25E-05	19031,0	56427,4	0,1289	1,89E-01	1,92E-01
6	0	2,958	0,003	0,014	0,007	2,000	0,030	4,90E-05	20408,2	60367,3	0,3992	-2,57E-01	-3,40E-01
7	0												
8	0												
9	0	2,971	0,001	0,017	0,009	2,000		7,29E-05	13710,0	40738,2	1,1090	5,13E-01	5,53E-01
Mean		2,962					Σ	3,42E-04	146996,1	435464,7	1,9775		
St. Abw.		0,006											
Anzahl		5											

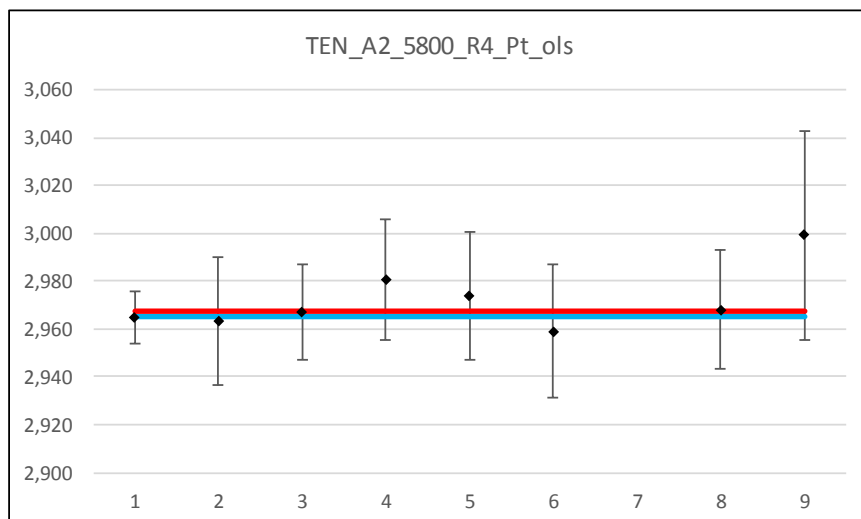
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	2,9620	0,0034	2,07	0,0070	0,2
	gew_end	2,9624	0,0026	2	0,0052	0,2
alle	PTB	2,9620	0,0034	2,07	0,0070	0,2
	gew.	2,9624	0,0026	2	0,0052	0,2



TEN_A2_5800, Rille 4, Pt ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	2,965	0,002	0,011	0,005	2,23	0,008	2,43E-05	41098,3	121856,6	0,2913	0,00E+00	-3,82E-01
2	0	2,963	0,003	0,027	0,014	2	0,040	1,82E-04	5487,0	16259,0	0,1092	-6,26E-02	-1,71E-01
3	0	2,967	0,002	0,020	0,010	2	0,025	1,00E-04	10000,0	29670,0	0,0044	8,97E-02	-3,53E-02
4	0	2,981	0,005	0,025	0,013	2	0,060	1,56E-04	6400,0	19076,5	1,0879	5,84E-01	5,43E-01
5	0	2,974	0,004	0,027	0,013	2	0,060	1,78E-04	5611,9	16688,0	0,2039	3,05E-01	2,34E-01
6	0	2,959	0,004	0,028	0,014	2	0,030	1,96E-04	5102,0	15096,9	0,3828	-2,02E-01	-3,19E-01
7	0												
8	0	2,968	0,002	0,025	0,013	2	0,040	1,56E-04	6400,0	18995,2	0,0007	1,12E-01	1,41E-02
9	0	2,999	0,002	0,044	0,022	2		4,81E-04	2077,4	6230,3	2,0509	7,58E-01	7,25E-01
Mean		2,972					Σ	1,47E-03	82176,6	243872,5	4,1312		
St. Abw.		0,013											
Anzahl		8											

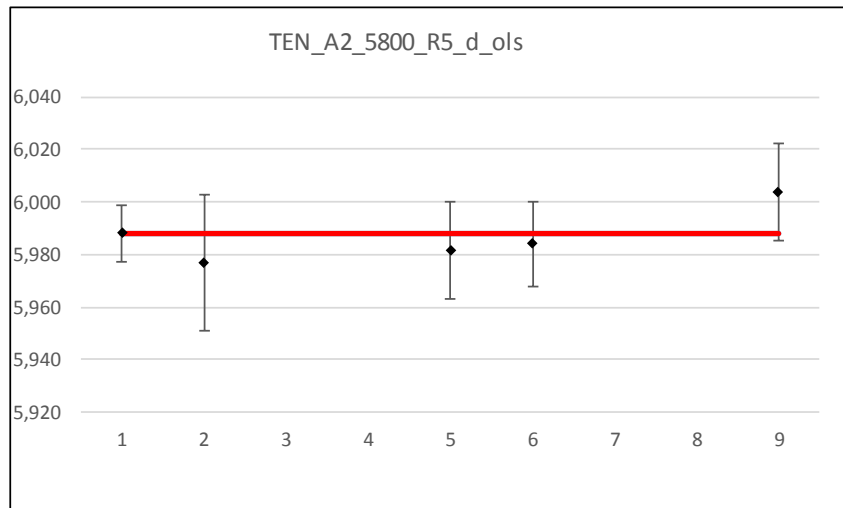
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	2,9650	0,0049	2,23	0,0110	0,4
gew_end	2,9677	0,0035	2	0,0070	0,2
alle PTB	2,9650	0,0049	2,23	0,0110	0,4
gew.	2,9677	0,0035	2	0,0070	0,2



TEN_A2_5800, Rille 5, d ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	5,988	0,005	0,011	0,006	2,000	0,007	3,03E-05	33057,9	197950,4	0,0014	0,00E+00	2,51E-02
2	0	5,977	0,007	0,026	0,013	2,000	0,050	1,69E-04	5917,2	35365,1	0,7278	-4,00E-01	-4,44E-01
3	0												
4	0												
5	0	5,981	0,007	0,019	0,009	2,000	0,080	8,73E-05	11458,9	68541,0	0,4591	-3,02E-01	-3,67E-01
6	0	5,984	0,005	0,016	0,008	2,000	0,070	6,40E-05	15625,0	93500,0	0,2245	-2,06E-01	-2,65E-01
7	0												
8	0												
9	0	6,004	0,008	0,018	0,009	2,000		8,41E-05	11887,1	71367,8	3,0518	7,39E-01	9,49E-01
Mean		5,987					Σ	4,35E-04	77946,0	466724,4	4,4647		
St. Abw.		0,010											
Anzahl		5											

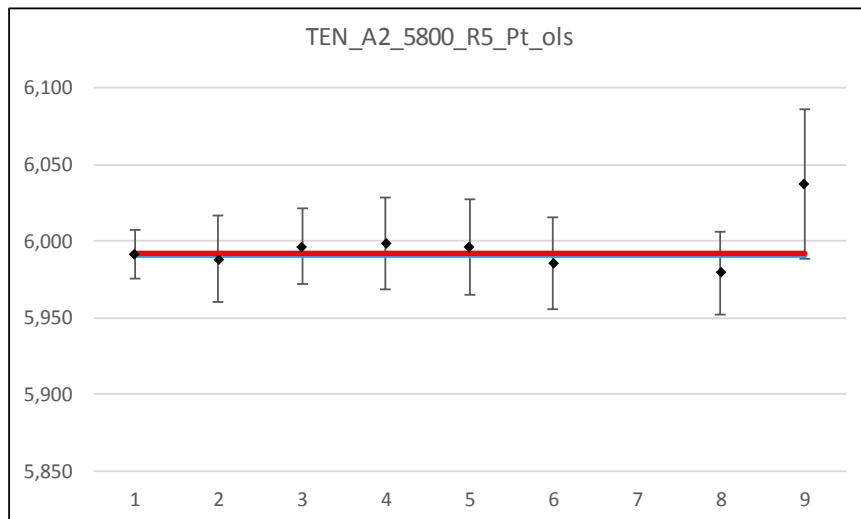
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	5,9880	0,0055	2	0,0110	0,2
	gew_end	5,9878	0,0036	2	0,0072	0,1
alle	PTB	5,9880	0,0055	2	0,0110	0,2
	gew.	5,9878	0,0036	2	0,0072	0,1



TEN_A2_5800, Rille 5, Pt ohne λ_s

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	5,991	0,005	0,016	0,007	2,15	0,012	5,54E-05	18056,6	108177,3	0,0237	0,00E+00	-9,66E-02
2	0	5,988	0,005	0,028	0,014	2	0,050	1,96E-04	5102,0	30552,0	0,0795	-8,83E-02	-1,49E-01
3	0	5,996	0,005	0,025	0,013	2	0,050	1,56E-04	6400,0	38377,0	0,1158	1,86E-01	1,82E-01
4	0	5,998	0,006	0,030	0,015	2	0,080	2,25E-04	4444,4	26657,3	0,1471	2,06E-01	2,01E-01
5	0	5,996	0,006	0,031	0,016	2	0,080	2,45E-04	4087,8	24510,5	0,0594	1,43E-01	1,27E-01
6	0	5,985	0,004	0,030	0,015	2	0,070	2,25E-04	4444,4	26600,0	0,2270	-1,79E-01	-2,50E-01
7	0												
8	0	5,979	0,009	0,027	0,014	2	0,050	1,82E-04	5487,0	32806,6	0,9484	-3,89E-01	-5,16E-01
9	0	6,037	0,017	0,049	0,024	2		5,91E-04	1692,7	10219,6	3,4449	9,10E-01	9,44E-01
Mean		5,996					Σ	1,88E-03	49715,1	297900,3	5,0458		
St. Abw.		0,018											
Anzahl		8											

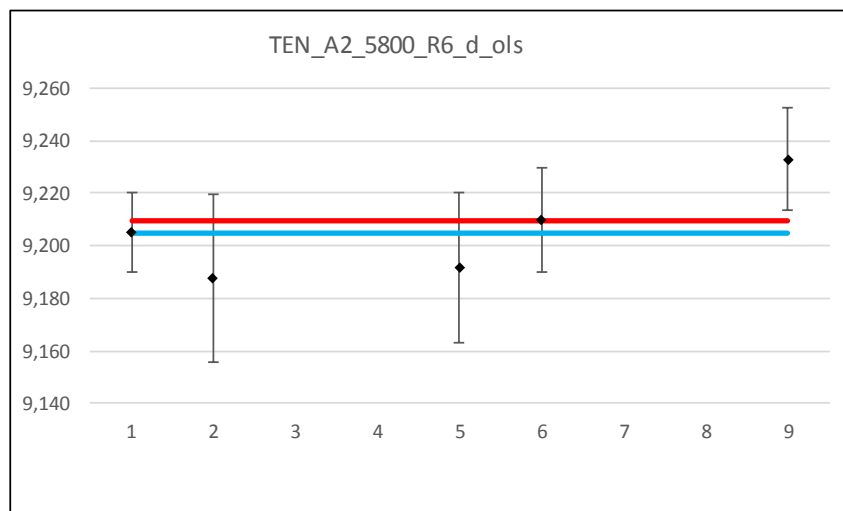
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	5,9910	0,0074	2,15	0,0160	0,3
	gew_end	5,9921	0,0045	2	0,0090	0,1
alle	PTB	5,9910	0,0074	2,15	0,0160	0,3
	gew.	5,9921	0,0045	2	0,0090	0,1



TEN_A2_5800, Rille 6, d ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	9,205	0,004	0,015	0,008	2,000	0,006	5,63E-05	17777,8	163644,4	0,3565	0,00E+00	-3,78E-01
2	0	9,188	0,013	0,032	0,016	2,000	0,050	2,56E-04	3906,3	35888,7	1,8869	-4,95E-01	-7,17E-01
3	0												
4	0												
5	0	9,192	0,011	0,028	0,014	2,000	0,080	2,01E-04	4973,3	45712,8	1,5752	-4,15E-01	-6,63E-01
6	0	9,210	0,006	0,020	0,010	2,000	0,070	1,00E-04	10000,0	92100,0	0,0027	2,00E-01	2,94E-02
7	0												
8	0												
9	0	9,233	0,010	0,019	0,010	2,000		9,49E-05	10539,0	97307,1	5,8714	1,14E+00	1,37E+00
Mean		9,205					Σ	7,08E-04	47196,3	434653,1	9,6927		
St. Abw.		0,018											
Anzahl		5											

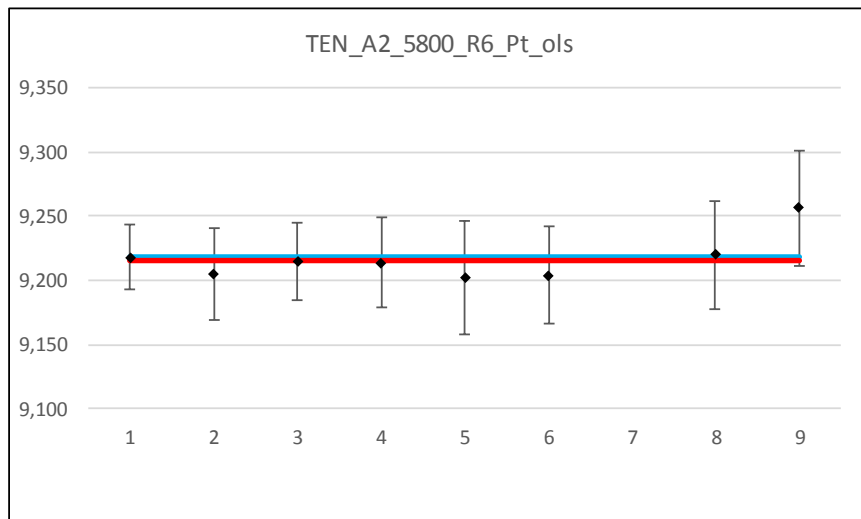
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	9,2050	0,0075	2	0,0150	0,2
	gew_end	9,2027	0,0052	2	0,0104	0,1
alle	PTB	9,2050	0,0075	2	0,0150	0,2
	gew.	9,2095	0,0046	2	0,0092	0,1



TEN_A2_5800, Rille 6, Pt ohne λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	9,218	0,004	0,025	0,012	2,05	0,007	1,49E-04	6724,0	61981,8	0,0355	0,00E+00	1,09E-01
2	0	9,205	0,015	0,036	0,018	2	0,050	3,24E-04	3086,4	28409,9	0,3668	-3,04E-01	-3,22E-01
3	0	9,214	0,006	0,030	0,015	2	0,050	2,25E-04	4444,4	40952,9	0,0075	-9,31E-02	-4,75E-02
4	0	9,214	0,005	0,035	0,018	2	0,080	3,06E-04	3265,3	30086,2	0,0106	-9,61E-02	-5,49E-02
5	0	9,202	0,011	0,045	0,022	2	0,080	4,98E-04	2006,8	18466,7	0,3699	-3,12E-01	-3,16E-01
6	0	9,204	0,006	0,038	0,019	2	0,070	3,61E-04	2770,1	25495,8	0,3793	-3,10E-01	-3,25E-01
7	0												
8	0	9,220	0,012	0,042	0,021	2	0,050	4,41E-04	2267,6	20907,0	0,0419	4,12E-02	1,07E-01
9	0	9,256	0,007	0,045	0,023	2		5,07E-04	1971,3	18246,9	3,2269	7,45E-01	9,34E-01
Mean		9,217					Σ	2,81E-03	26535,9	244547,3	4,4384		
St. Abw.		0,017											
Anzahl		8											

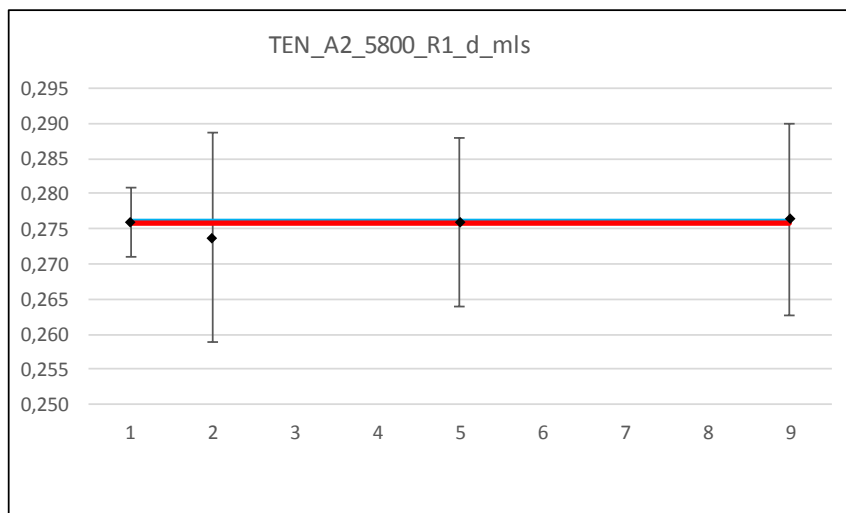
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	9,2180	0,0122	2,05	0,0250	0,3
gew_end	9,2157	0,0061	2	0,0123	0,1
alle PTB	9,2180	0,0122	2,05	0,0250	0,3
gew.	9,2157	0,0061	2	0,0123	0,1



TEN_A2_5800, Rille 1, d mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_{\text{gew}})^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,276	0,002	0,005	0,002	2,130	0,005	5,51E-06	181476,0	50087,4	0,0028	0,00E+00	5,06E-02
2	2,5	0,274	0,002	0,015	0,008	2,000	0,030	5,63E-05	17777,8	4867,6	0,0767	-1,40E-01	-1,44E-01
3	2,5												
4	2,5												
5	2,5	0,276	0,003	0,012	0,006	2,000	0,020	3,60E-05	27777,8	7666,7	0,0004	0,00E+00	1,09E-02
6	2,5												
7	2,5												
8	2,5												
9	2,5	0,276	0,002	0,014	0,007	2,000		4,66E-05	21480,6	5937,1	0,0058	2,73E-02	3,97E-02
Mean		0,276					Σ	1,44E-04	248512,1	68558,7	0,0856		
St. Abw.		0,001											
Anzahl		4											

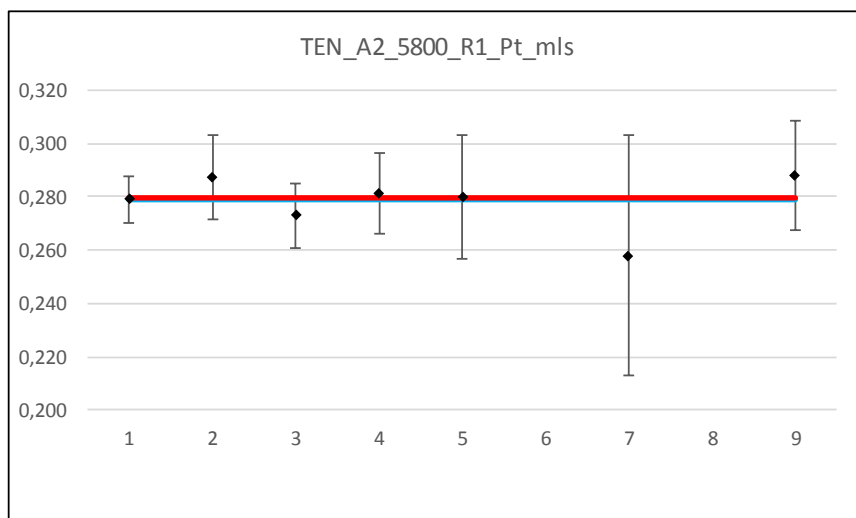
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	0,2760	0,0023	2,13	0,0050	1,8
gew_end	0,2759	0,0020	2	0,0040	1,5
alle PTB	0,2760	0,0023	2,13	0,0050	1,8
gew.	0,2759	0,0020	2	0,0040	1,5



TEN_A2_5800, Rille 1, Pt mit λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,279	0,002	0,009	0,004	2,21	0,007	1,66E-05	60297,5	16823,0	0,0097	0,00E+00	-6,50E-02
2	2,5	0,287	0,001	0,016	0,008	2	0,030	6,40E-05	15625,0	4490,6	0,9999	4,68E-01	5,30E-01
3	2,5	0,273	0,001	0,012	0,006	2	0,010	3,60E-05	27777,8	7583,3	1,1379	-4,14E-01	-5,95E-01
4	2,5	0,281	0,003	0,015	0,008	2	0,050	5,63E-05	17777,8	4999,1	0,0576	1,29E-01	1,28E-01
5	2,5	0,280	0,003	0,023	0,012	2	0,023	1,32E-04	7561,4	2117,2	0,0027	4,10E-02	2,68E-02
6	2,5												
7	2,5	0,258	0,007	0,045	0,023	2	0,045	5,06E-04	1975,3	509,6	0,9046	-4,59E-01	-4,79E-01
8	2,5												
9	2,5	0,288	0,003	0,021	0,010	2		1,05E-04	9515,8	2741,4	0,7182	4,12E-01	4,39E-01
Mean		0,278					Σ	9,16E-04	140530,6	39264,3	3,8306		
St. Abw.		0,010											
Anzahl		7											

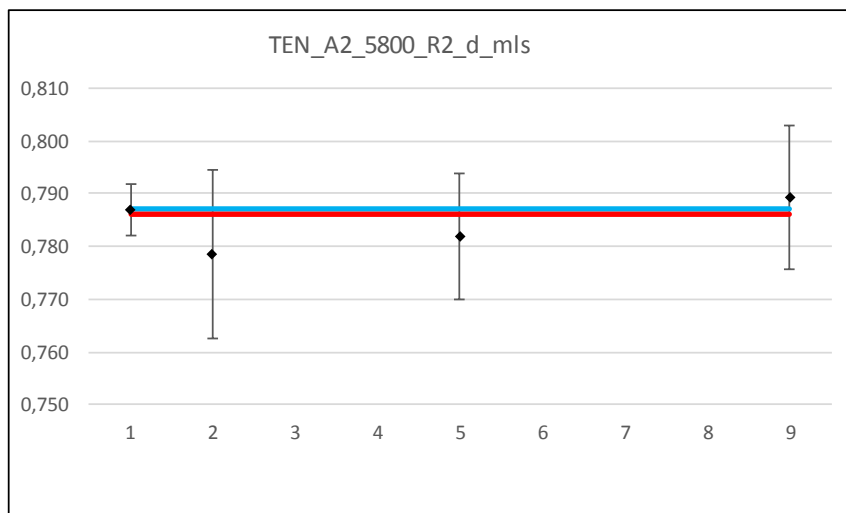
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	0,2790	0,0041	2,21	0,0090	3,2
gew_end	0,2794	0,0027	2	0,0053	1,9
alle PTB	0,2790	0,0041	2,21	0,0090	3,2
gew.	0,2794	0,0027	2	0,0053	1,9



TEN_A2_5800, Rille 2, d mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,787	0,001	0,005	0,002	2,130	0,005	5,51E-06	181476,0	142821,6	0,1407	0,00E+00	3,65E-01
2	2,5	0,779	0,002	0,016	0,008	2,000	0,030	6,40E-05	15625,0	12167,2	0,8601	-4,98E-01	-4,79E-01
3	2,5												
4	2,5												
5	2,5	0,782	0,003	0,012	0,006	2,000	0,020	3,60E-05	27777,8	21722,2	0,4714	-3,88E-01	-3,64E-01
6	2,5												
7	2,5												
8	2,5												
9	2,5	0,789	0,002	0,014	0,007	2,000		4,65E-05	21525,9	16992,5	0,2313	1,66E-01	2,52E-01
Mean		0,784					Σ	1,52E-04	246404,7	193703,5	1,7035		
St. Abw.		0,005											
Anzahl		4											

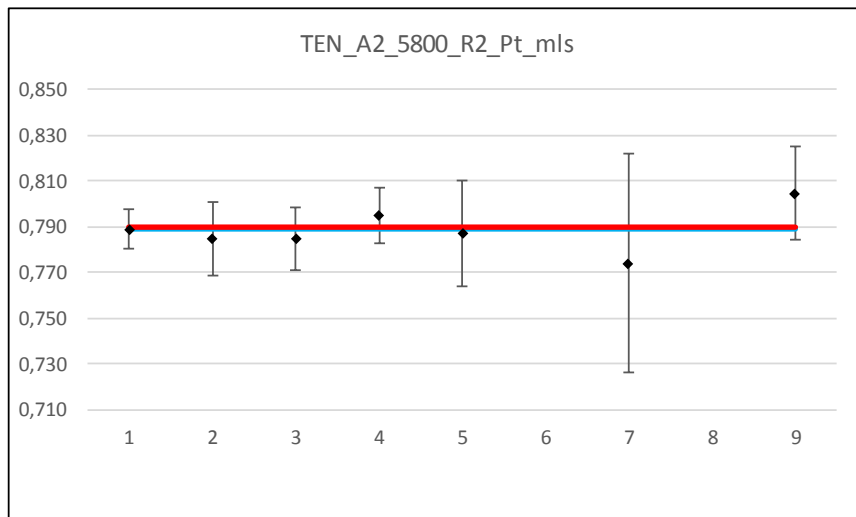
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						En ≥ 1
En ≥ 1	PTB	0,7870	0,0023	2,13	0,0050	0,6
	gew_end	0,7861	0,0020	2	0,0040	0,5
alle	PTB	0,7870	0,0023	2,13	0,0050	0,6
	gew.	0,7861	0,0020	2	0,0040	0,5



TEN_A2_5800, Rille 2, Pt mit λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,789	0,001	0,009	0,004	2,21	0,007	1,66E-05	60297,5	47574,8	0,0376	0,00E+00	-1,27E-01
2	2,5	0,785	0,003	0,016	0,008	2	0,030	6,40E-05	15625,0	12257,8	0,4372	-2,51E-01	-3,50E-01
3	2,5	0,785	0,002	0,014	0,007	2	0,010	4,90E-05	20408,2	16016,3	0,5081	-2,59E-01	-3,85E-01
4	2,5	0,795	0,002	0,012	0,006	2	0,050	3,60E-05	27777,8	22077,8	0,6974	4,00E-01	4,65E-01
5	2,5	0,787	0,002	0,023	0,012	2	0,023	1,32E-04	7561,4	5950,9	0,0588	-8,20E-02	-1,25E-01
6	2,5												
7	2,5	0,774	0,007	0,048	0,024	2	0,048	5,76E-04	1736,1	1343,8	0,4328	-3,08E-01	-3,31E-01
8	2,5												
9	2,5	0,804	0,002	0,020	0,010	2		1,04E-04	9653,2	7765,4	2,0714	7,04E-01	7,45E-01
Mean		0,788					Σ	9,77E-04	143059,2	112986,7	4,2433		
St. Abw.		0,009											
Anzahl		7											

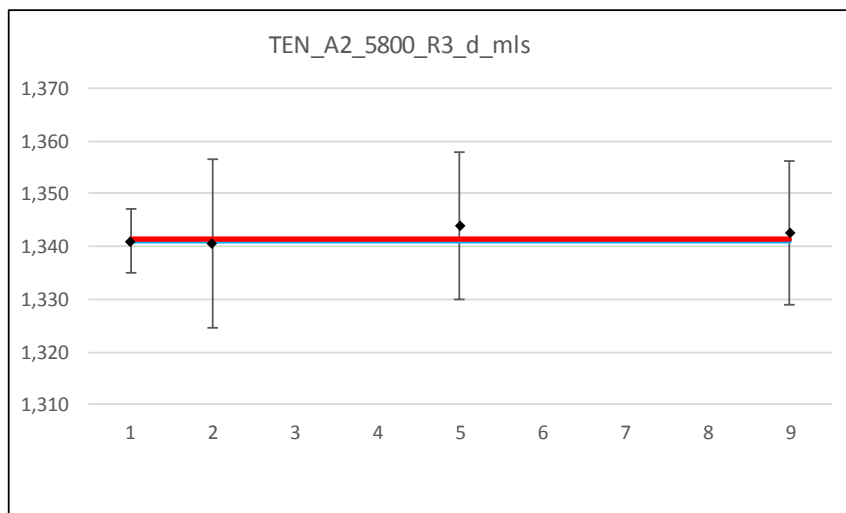
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,7890	0,0041	2,21	0,0090	1,1
	gew_end	0,7898	0,0026	2	0,0053	0,7
alle	PTB	0,7890	0,0041	2,21	0,0090	1,1
	gew.	0,7898	0,0026	2	0,0053	0,7



TEN_A2_5800, Rille 3, d mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.	
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$			
1	2,5	1,341	0,001	0,006	0,003	2,110	0,005	8,09E-06	123669,4	165840,7	0,0321	0,00E+00	-1,59E-01	
2	2,5	1,341	0,003	0,016	0,008	2,000		0,040	6,40E-05	15625,0	20948,4	0,0102	-1,77E-02	-5,29E-02
3	2,5													
4	2,5													
5	2,5	1,344	0,003	0,014	0,007	2,000	0,050	4,90E-05	20408,2	27428,6	0,1266	1,99E-01	1,89E-01	
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	1,343	0,001	0,014	0,007	2,000			4,62E-05	21652,2	29071,5	0,0285	1,12E-01	8,99E-02
Mean		1,342					Σ	1,67E-04	181354,8	243289,2	0,1974			
St. Abw.		0,002												
Anzahl		4												

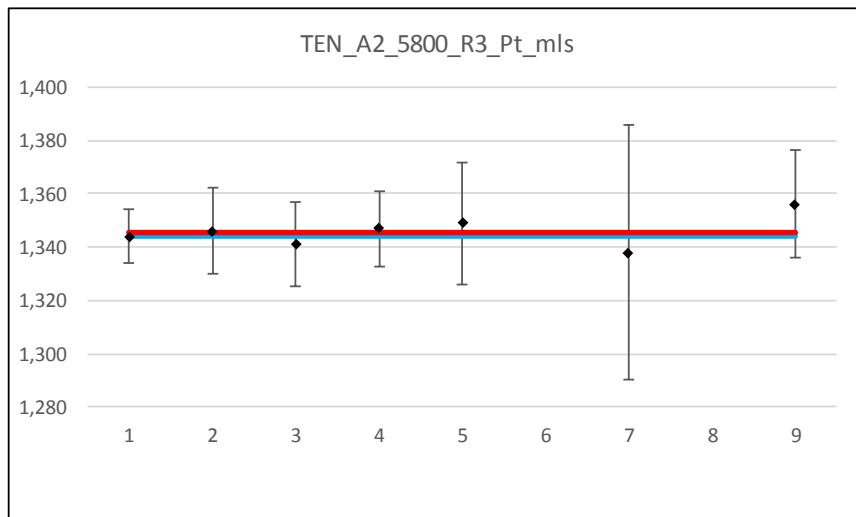
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	1,3410	0,0028	2,11	0,0060	0,4
	gew_end	1,3415	0,0023	2	0,0047	0,4
alle	PTB	1,3410	0,0028	2,11	0,0060	0,4
	gew.	1,3415	0,0023	2	0,0047	0,4



TEN_A2_5800, Rille 3, Pt mit λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	1,344	0,001	0,010	0,004	2,23	0,007	2,01E-05	49729,0	66835,8	0,1274	0,00E+00	-2,33E-01
2	2,5	1,346	0,004	0,016	0,008	2	0,040	6,40E-05	15625,0	21032,8	0,0039	1,14E-01	3,35E-02
3	2,5	1,341	0,001	0,016	0,008	2	0,015	6,40E-05	15625,0	20956,3	0,3026	-1,53E-01	-2,95E-01
4	2,5	1,347	0,002	0,014	0,007	2	0,050	4,90E-05	20408,2	27487,8	0,0345	1,74E-01	1,02E-01
5	2,5	1,349	0,004	0,023	0,012	2	0,050	1,32E-04	7561,4	10200,4	0,0874	2,03E-01	1,53E-01
6	2,5												
7	2,5	1,338	0,005	0,048	0,024	2	0,048	5,76E-04	1736,1	2322,9	0,1003	-1,23E-01	-1,59E-01
8	2,5												
9	2,5	1,356	0,002	0,020	0,010	2		1,04E-04	9607,1	13028,9	1,0726	5,46E-01	5,40E-01
Mean		1,346					Σ	1,01E-03	120291,9	161864,8	1,7286		
St. Abw.		0,006											
Anzahl		7											

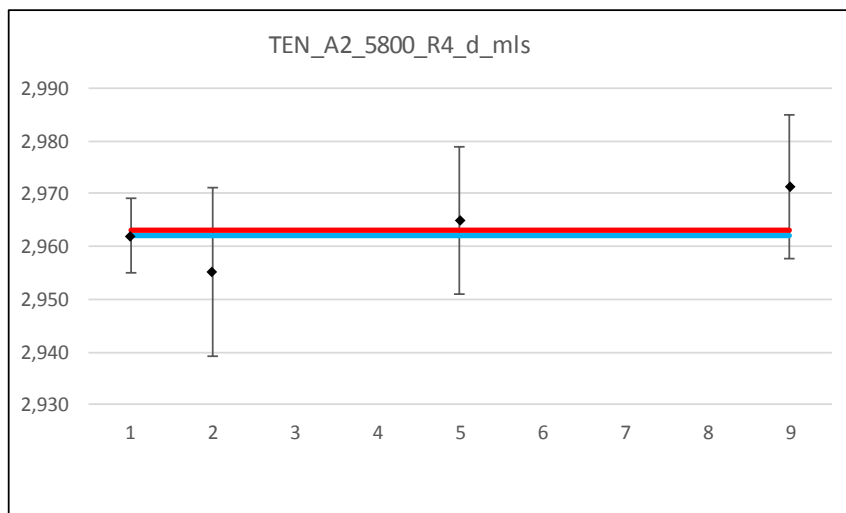
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	1,3440	0,0045	2,23	0,0100	0,7
gew_end	1,3456	0,0029	2	0,0058	0,4
alle PTB	1,3440	0,0045	2,23	0,0100	0,7
gew.	1,3456	0,0029	2	0,0058	0,4



TEN_A2_5800, Rille 4, d mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	2,962	0,002	0,007	0,003	2,070	0,004	1,14E-05	87446,9	259017,8	0,0997	0,00E+00	-2,51E-01
2	2,5	2,955	0,004	0,016	0,008	2,000	0,040	6,40E-05	15625,0	46175,0	0,9672	-3,91E-01	-5,21E-01
3	2,5												
4	2,5												
5	2,5	2,965	0,003	0,014	0,007	2,000	0,060	4,90E-05	20408,2	60510,2	0,0762	1,93E-01	1,49E-01
6	2,5												
7	2,5												
8	2,5												
9	2,5	2,971	0,001	0,014	0,007	2,000		4,66E-05	21480,5	63825,1	1,4562	6,11E-01	6,54E-01
Mean		2,963					Σ	1,71E-04	144960,6	429528,1	2,5992		
St. Abw.		0,007											
Anzahl		4											

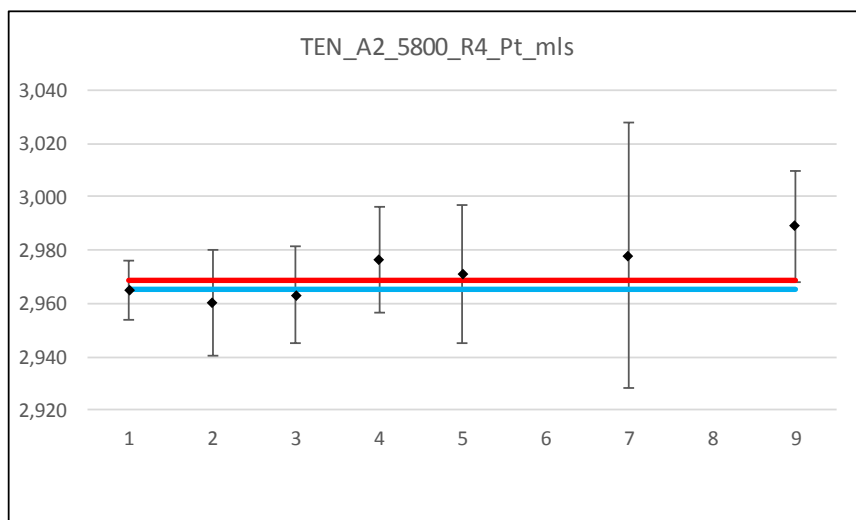
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	2,9620	0,0034	2,07	0,0070	0,2
	gew_end	2,9631	0,0026	2	0,0053	0,2
alle	PTB	2,9620	0,0034	2,07	0,0070	0,2
	gew.	2,9631	0,0026	2	0,0053	0,2



TEN_A2_5800, Rille 4, Pt mit λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	2,965	0,002	0,011	0,005	2,23	0,008	2,43E-05	41098,3	121856,6	0,5401	0,00E+00	-4,98E-01
2	2,5	2,960	0,003	0,020	0,010	2	0,040	1,00E-04	10000,0	29603,0	0,6931	-2,11E-01	-4,41E-01
3	2,5	2,963	0,002	0,018	0,009	2	0,025	8,10E-05	12345,7	36582,7	0,3634	-8,77E-02	-3,24E-01
4	2,5	2,977	0,004	0,020	0,010	2	0,060	1,00E-04	10000,0	29766,0	0,6360	5,20E-01	4,23E-01
5	2,5	2,971	0,004	0,026	0,013	2	0,060	1,69E-04	5917,2	17579,9	0,0334	2,16E-01	9,45E-02
6	2,5												
7	2,5	2,978	0,027	0,050	0,025	2	0,050	6,25E-04	1600,0	4764,8	0,1406	2,55E-01	1,89E-01
8	2,5												
9	2,5	2,989	0,003	0,021	0,010	2		1,06E-04	9392,2	28072,4	3,8608	1,04E+00	1,04E+00
Mean		2,972					Σ	1,21E-03	90353,4	268225,4	6,2674		
St. Abw.		0,010											
Anzahl		7											

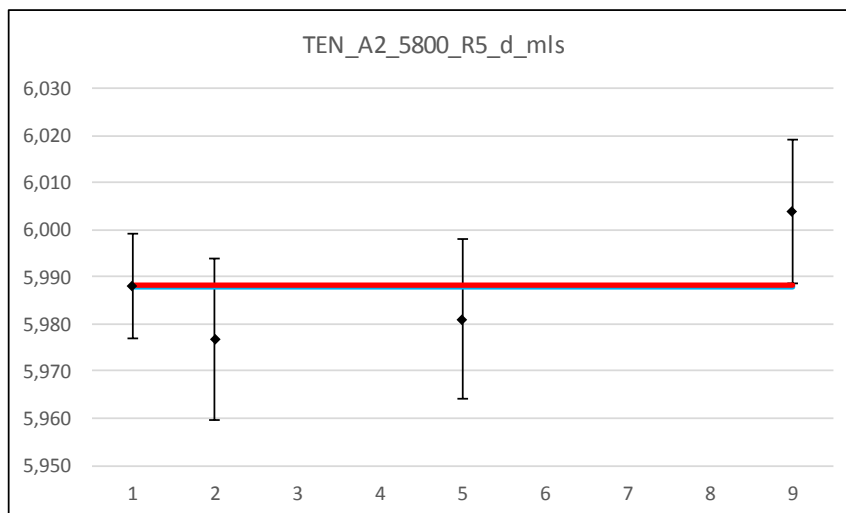
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	2,9650	0,0049	2,23	0,0110	0,4
gew_end	2,9663	0,0035	2	0,0070	0,2
alle PTB	2,9650	0,0049	2,23	0,0110	0,4
gew.	2,9686	0,0033	2	0,0067	0,2



TEN_A2_5800, Rille 5, d mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_{\text{gew}})^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	5,988	0,005	0,011	0,006	2,000	0,007	3,03E-05	33057,9	197950,4	0,0015	0,00E+00	-2,59E-02
2	2,5	5,977	0,007	0,017	0,009	2,000	0,050	7,23E-05	13840,8	82722,5	1,8355	-5,58E-01	-7,47E-01
3	2,5												
4	2,5												
5	2,5	5,981	0,007	0,017	0,009	2,000	0,080	7,23E-05	13840,8	82782,0	0,7207	-3,46E-01	-4,68E-01
6	2,5												
7	2,5												
8	2,5												
9	2,5	6,004	0,008	0,015	0,008	2,000		5,84E-05	17137,8	102891,3	4,1410	8,37E-01	1,15E+00
Mean		5,987					Σ	2,33E-04	77877,3	466346,2	6,6987		
St. Abw.		0,012											
Anzahl		4											

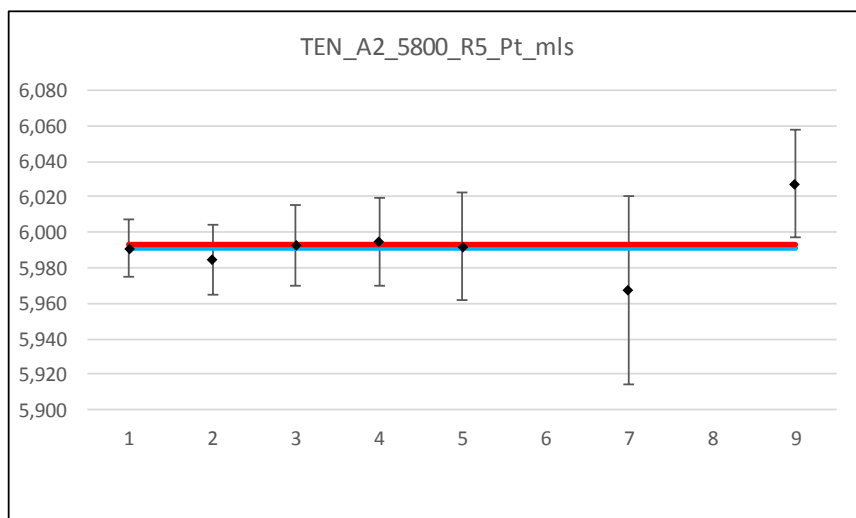
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
	μm	μm		μm	%
En ≥ 1 PTB	5,9880	0,0055	2	0,0110	0,2
gew_end	5,9838	0,0041	2	0,0081	0,1
alle PTB	5,9880	0,0055	2	0,0110	0,2
gew.	5,9882	0,0036	2	0,0072	0,1



TEN_A2_5800, Rille 5, Pt mit λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	5,991	0,005	0,016	0,007	2,15	0,012	5,54E-05	18056,6	108177,3	0,0678	0,00E+00	-1,61E-01
2	2,5	5,985	0,005	0,020	0,010	2	0,050	1,00E-04	10000,0	59846,0	0,6953	-2,57E-01	-4,64E-01
3	2,5	5,993	0,005	0,023	0,012	2	0,050	1,32E-04	7561,4	45314,2	0,0001	6,57E-02	-6,50E-03
4	2,5	5,995	0,006	0,025	0,013	2	0,080	1,56E-04	6400,0	38364,8	0,0156	1,20E-01	6,67E-02
5	2,5	5,992	0,006	0,030	0,015	2	0,080	2,25E-04	4444,4	26631,1	0,0039	2,99E-02	-3,27E-02
6	2,5												
7	2,5	5,967	0,005	0,053	0,027	2	0,050	7,02E-04	1424,0	8497,0	0,9581	-4,36E-01	-4,96E-01
8	2,5												
9	2,5	6,027	0,018	0,030	0,015	2		2,28E-04	4382,5	26414,7	5,1711	1,08E+00	1,19E+00
Mean		5,993					Σ	1,60E-03	52269,0	313245,1	6,9120		
St. Abw.		0,018											
Anzahl		7											

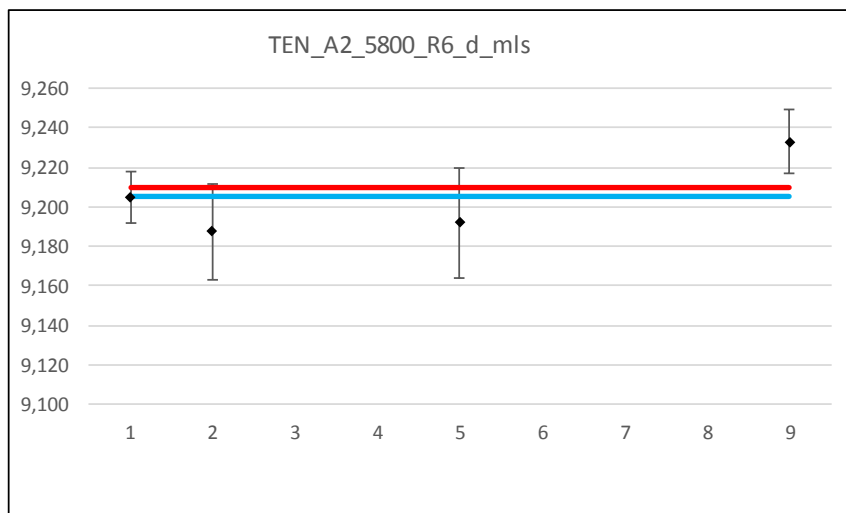
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	5,9910	0,0074	2,15	0,0160	0,3
	gew_end	5,9898	0,0046	2	0,0091	0,2
alle	PTB	5,9910	0,0074	2,15	0,0160	0,3
	gew.	5,9929	0,0044	2	0,0087	0,1



TEN_A2_5800, Rille 6, d mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.	
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_{\text{gew}})^2}{u^2(x_i)}$			
1	2,5	9,205	0,004	0,013	0,006	2,050	0,006	4,02E-05	24866,9	228899,5	0,4898	0,00E+00	-4,85E-01	
2	2,5	9,188	0,013	0,024	0,012	2,000		0,050	1,44E-04	6944,4	63802,1	3,3422	-6,45E-01	-9,82E-01
3	2,5													
4	2,5													
5	2,5	9,192	0,011	0,028	0,014	2,000	0,080	1,96E-04	5102,0	46898,0	1,5515	-4,23E-01	-6,56E-01	
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	9,233	0,010	0,016	0,008	2,000			6,71E-05	14898,6	137559,0	8,3012	1,35E+00	1,71E+00
Mean		9,204					Σ	4,47E-04	51811,9	477158,6	13,6846			
St. Abw.		0,020												
Anzahl		4												

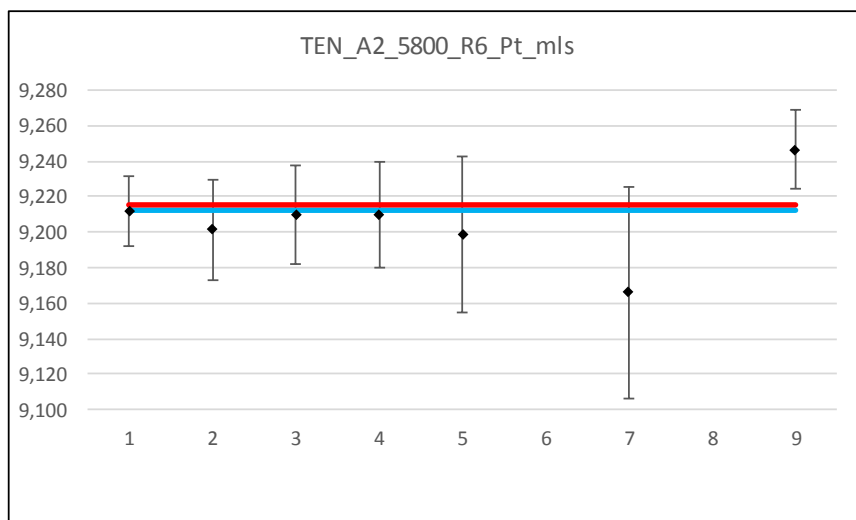
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						En ≥ 1
En ≥ 1	PTB	9,2050	0,0063	2,05	0,0130	0,1
	gew_end	9,1999	0,0052	2	0,0104	0,1
alle	PTB	9,2050	0,0063	2,05	0,0130	0,1
	gew.	9,2094	0,0044	2	0,0088	0,1



TEN_A2_5800, Rille 6, Pt mit λs

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	9,212	0,005	0,020	0,010	2,05	0,007	9,52E-05	10506,3	96783,6	0,1248	0,00E+00	-2,09E-01
2	2,5	9,201	0,015	0,028	0,014	2	0,050	1,96E-04	5102,0	46945,4	1,0211	-3,14E-01	-5,45E-01
3	2,5	9,210	0,005	0,028	0,014	2	0,050	1,96E-04	5102,0	46988,8	0,1627	-6,45E-02	-2,17E-01
4	2,5	9,210	0,005	0,030	0,015	2	0,080	2,25E-04	4444,4	40932,9	0,1367	-5,87E-02	-1,97E-01
5	2,5	9,199	0,010	0,044	0,022	2	0,080	4,84E-04	2066,1	19006,2	0,5589	-2,70E-01	-3,85E-01
6	2,5												
7	2,5	9,166	0,015	0,060	0,030	2	0,060	9,00E-04	1111,1	10184,4	2,7166	-7,29E-01	-8,37E-01
8	2,5												
9	2,5	9,246	0,007	0,022	0,011	2		1,24E-04	8089,5	74799,5	7,7739	1,16E+00	1,58E+00
Mean		9,206						2,22E-03	36421,5	335640,8	12,4947		
St. Abw.		0,024											
Anzahl		7											

	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	9,2120	0,0098	2,05	0,0200	0,2
	gew_end	9,2066	0,0059	2	0,0119	0,1
alle	PTB	9,2120	0,0098	2,05	0,0200	0,2
	gew.	9,2154	0,0052	2	0,0105	0,1

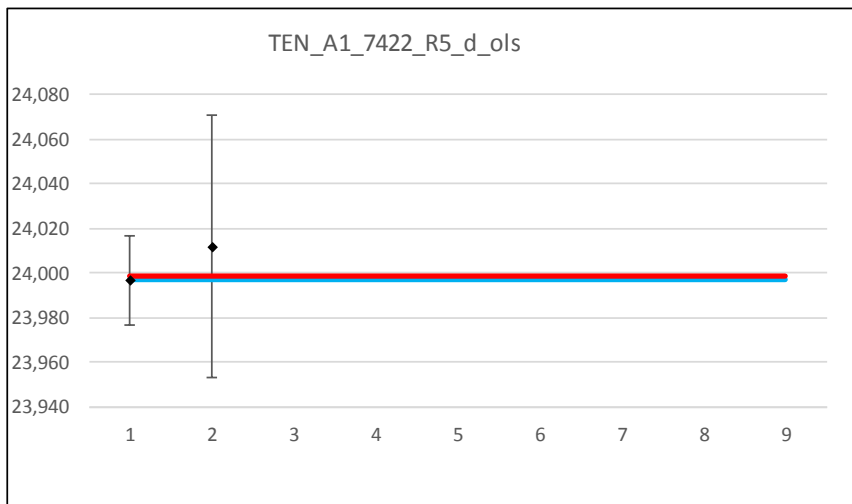


15.2 Anhang A2, Tiefeneinstellnormal Typ A1, Nr. 7422

TEN_A1_7422, Rille 5, d ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	23,997	0,000	0,020	0,010	2,000	0,013	1,00E-04	10000,0	239968,3	0,0238	0,00E+00	-2,40E-01
2	0	24,012	0,007	0,059	0,030	2,000		8,70E-04	1149,1	27591,8	0,2072	2,40E-01	2,40E-01
3	0												
4	0												
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0												
Mean		24,004					Σ	9,70E-04	11149,1	267560,1	0,2310		
St. Abw.		0,011											
Anzahl		2											

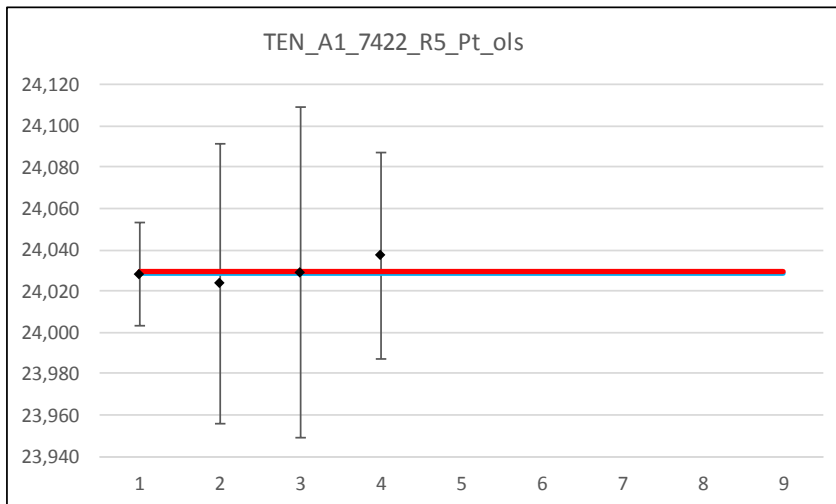
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	23,9968	0,0100	2	0,0200	0,1
	gew. end	23,9984	0,0095	2	0,0189	0,1
alle	PTB	23,9968	0,0100	2	0,0200	0,1
	gew.	23,9984	0,0095	2	0,0189	0,1



TEN_A1_7422, Rille 5, Pt ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	24,028	0,004	0,025	0,013	2,000	0,013	1,56E-04	6400,0	153782,3	0,0076	0,00E+00	-7,64E-02
2	0	24,024	0,009	0,068	0,034	2,000		1,16E-03	865,1	20781,7	0,0309	-6,75E-02	-9,23E-02
3	0	24,029	0,012	0,080	0,040	2,000	0,096	1,60E-03	625,0	15018,1	0,0002	6,07E-03	-7,51E-03
4	0	24,037	0,004	0,050	0,025	2,000		6,25E-04	1600,0	38459,8	0,0978	1,59E-01	1,72E-01
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0												
Mean		24,030					Σ	3,54E-03	9490,1	228042,0	0,1366		
St. Abw.		0,006											
Anzahl		4											

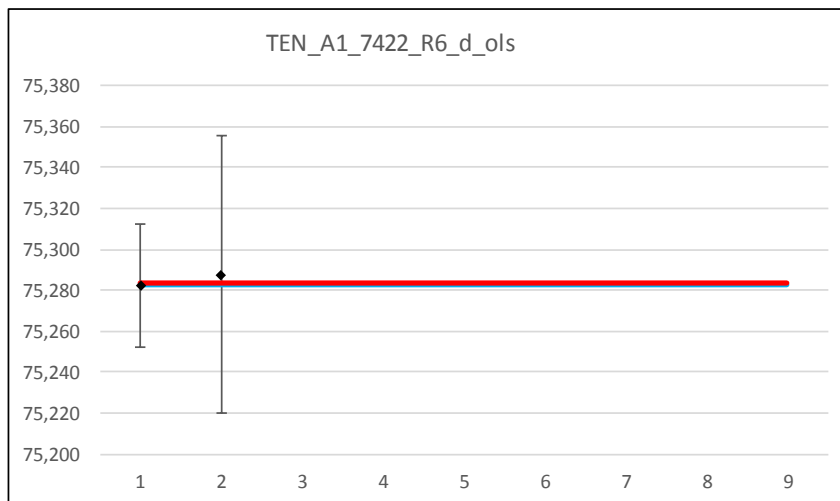
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	24,0285	0,0125	2	0,0250	0,1
	gew_end	24,0296	0,0103	2	0,0205	0,1
alle	PTB	24,0285	0,0125	2	0,0250	0,1
	gew.	24,0296	0,0103	2	0,0205	0,1



TEN_A1_7422, Rille 6, d ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	75,282	0,001	0,030	0,015	2,000	0,038	2,25E-04	4444,4	334588,5	0,0032	0,00E+00	-6,98E-02
2	0	75,288	0,011	0,068	0,034	2,000		1,16E-03	865,1	65127,7	0,0163	6,98E-02	6,98E-02
3	0												
4	0												
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0												
Mean		75,285					Σ	1,38E-03	5309,5	399716,2	0,0195		
St. Abw.		0,004											
Anzahl		2											

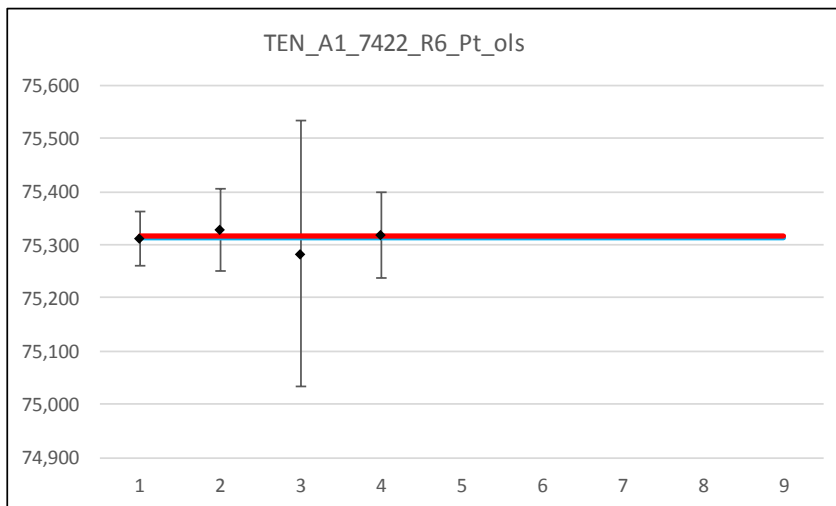
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	75,2824	0,0150	2	0,0300	0,04
	gew_end	75,2833	0,0137	2	0,0274	0,04
alle	PTB	75,2824	0,0150	2	0,0300	0,04
	gew.	75,2833	0,0137	2	0,0274	0,04



TEN_A1_7422, Rille 6, Pt ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	75,312	0,004	0,050	0,025	2,000	0,038	6,25E-04	1600,0	120499,7	0,0316	0,00E+00	-1,31E-01
2	0	75,330	0,010	0,077	0,039	2,000		1,48E-03	674,7	50821,1	0,1115	1,88E-01	1,90E-01
3	0	75,283	0,010	0,250	0,125	2,000	0,302	1,56E-02	64,0	4818,1	0,0729	-1,15E-01	-1,36E-01
4	0	75,318	0,006	0,080	0,040	2,000		1,60E-03	625,0	47073,6	0,0006	5,72E-02	1,34E-02
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0												
Mean		75,311					Σ	1,93E-02	2963,7	223212,5	0,2165		
St. Abw.		0,020											
Anzahl		4											

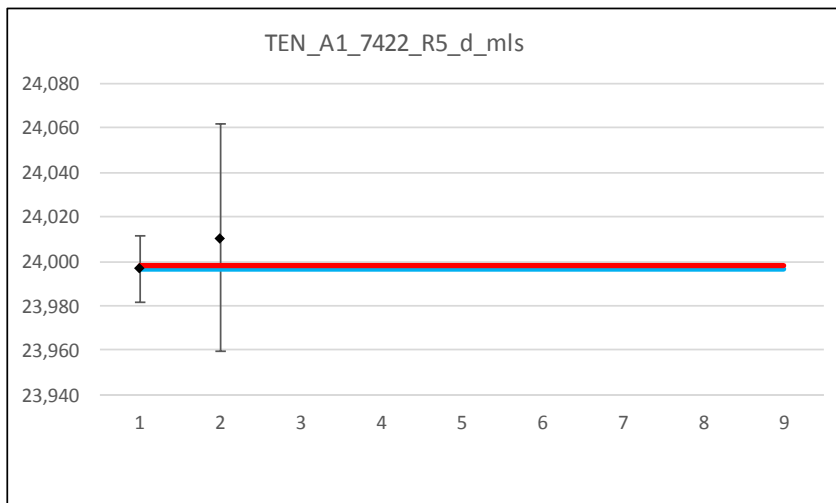
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	75,3123	0,0250	2	0,0500	0,1
	gew_end	75,3167	0,0184	2	0,0367	0,05
alle	PTB	75,3123	0,0250	2	0,0500	0,1
	gew.	75,3167	0,0184	2	0,0367	0,05



TEN_A1_7422, Rille 5, d mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	23,997	0,000	0,015	0,008	2,000	0,013	5,63E-05	17777,8	426609,3	0,0209	0,00E+00	-2,56E-01
2	2,5	24,010	0,006	0,051	0,026	2,000		6,50E-04	1537,9	36924,9	0,2419	2,56E-01	2,56E-01
3	2,5												
4	2,5												
5	2,5												
6	2,5												
7	2,5												
8	2,5												
9	2,5												
Mean		24,004					Σ	7,07E-04	19315,6	463534,2	0,2628		
St. Abw.		0,010											
Anzahl		2											

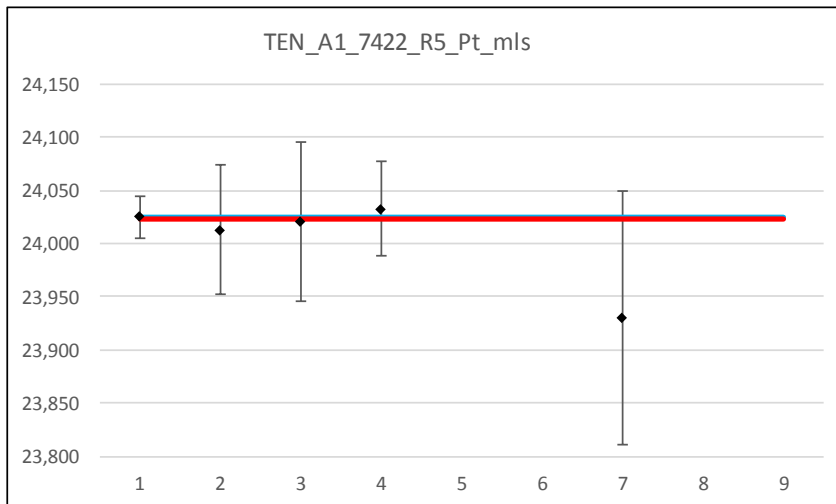
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	23,9968	0,0075	2	0,0150	0,06
	gew_end	23,9979	0,0072	2	0,0144	0,06
alle	PTB	23,9968	0,0075	2	0,0150	0,06
	gew.	23,9979	0,0072	2	0,0144	0,06



TEN_A1_7422, Rille 5, Pt mit Is

Lab. Nr.	λ, s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	24,025	0,005	0,020	0,010	2,000	0,013	1,00E-04	10000,0	240255,0	0,0419	0,00E+00	1,91E-01
2	2,5	24,013	0,005	0,061	0,031	2,000		9,30E-04	1075,0	25813,3	0,1219	-1,98E-01	-1,82E-01
3	2,5	24,021	0,011	0,075	0,038	2,000	0,096	1,41E-03	711,1	17081,6	0,0043	-5,79E-02	-3,35E-02
4	2,5	24,033	0,004	0,045	0,023	2,000		5,06E-04	1975,3	47472,4	0,1765	1,50E-01	2,27E-01
5	2,5												
6	2,5												
7	2,5	23,930	0,046	0,120	0,060	2,000	0,120	3,60E-03	277,8	6647,2	2,4257	-7,85E-01	-7,87E-01
8	2,5												
9	2,5												
Mean		24,004					Σ	6,54E-03	14039,2	337269,5	2,7703		
St. Abw.		0,042											
Anzahl		5											

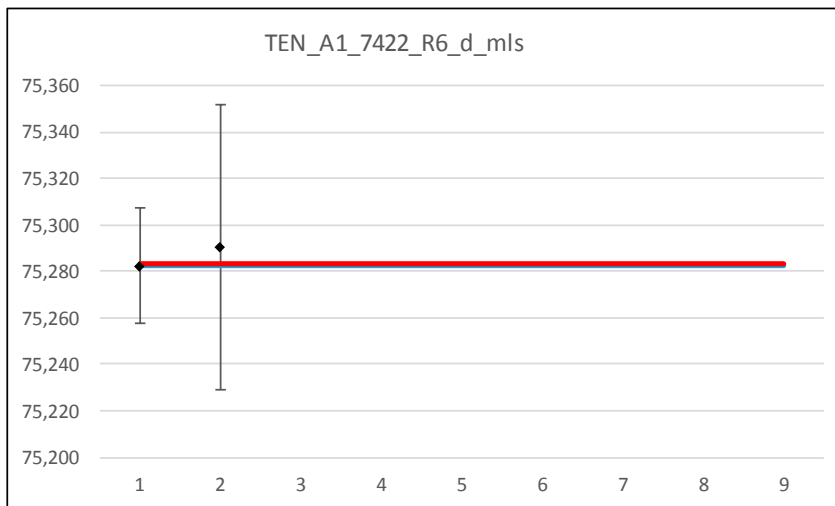
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	24,0255	0,0100	2	0,0200	0,1
	gew_end	24,0234	0,0084	2	0,0169	0,1
alle	PTB	24,0255	0,0100	2	0,0200	0,1
	gew.	24,0234	0,0084	2	0,0169	0,1



TEN_A1_7422, Rille 6, d mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.	
		d μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$			
1	2,5	75,282	0,001	0,025	0,013	2,000	0,038	1,56E-04	6400,0	481807,4	0,0085	0,00E+00	-1,21E-01	
2	2,5	75,290	0,004	0,061	0,031	2,000		9,30E-04	1075,0	80935,7	0,0504	1,21E-01	1,21E-01	
3	2,5													
4	2,5													
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5													
Mean		75,286					Σ	1,09E-03	7475,0	562743,1	0,0588			
St. Abw.		0,006												
Anzahl		2												

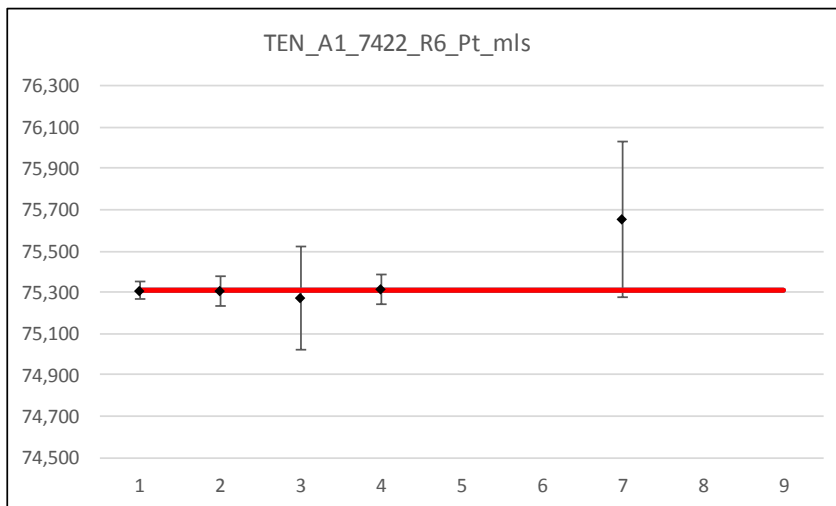
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	75,2824	0,0125	2	0,0250	0,03
	gew_end	75,2836	0,0116	2	0,0231	0,03
alle	PTB	75,2824	0,0125	2	0,0250	0,03
	gew.	75,2836	0,0116	2	0,0231	0,03



TEN_A1_7422, Rille 6, Pt mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		Pt μm	σ μm	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	75,309	0,003	0,040	0,020	2,000	0,038	4,00E-04	2500,0	188272,5	0,0132	0,00E+00	-9,21E-02
2	2,5	75,307	0,004	0,071	0,036	2,000		1,26E-03	793,5	59755,4	0,0160	-2,70E-02	-7,05E-02
3	2,5	75,272	0,010	0,250	0,125	2,000	0,302	1,56E-02	64,0	4817,4	0,0988	-1,46E-01	-1,58E-01
4	2,5	75,315	0,006	0,075	0,038	2,000		1,41E-03	711,1	53557,0	0,0078	6,59E-02	4,85E-02
5	2,5												
6	2,5												
7	2,5	75,650	0,048	0,378	0,189	2,000	0,378	3,57E-02	28,0	2117,8	3,2116	8,97E-01	8,99E-01
8	2,5												
9	2,5												
Mean		75,370					Σ	5,44E-02	4096,6	308520,2	3,3474		
St. Abw.		0,157											
Anzahl		5											

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	75,3090	0,0200	2	0,0400	0,05
	gew_end	75,3113	0,0156	2	0,0312	0,04
alle	PTB	75,3090	0,0200	2	0,0400	0,05
	gew.	75,3113	0,0156	2	0,0312	0,04

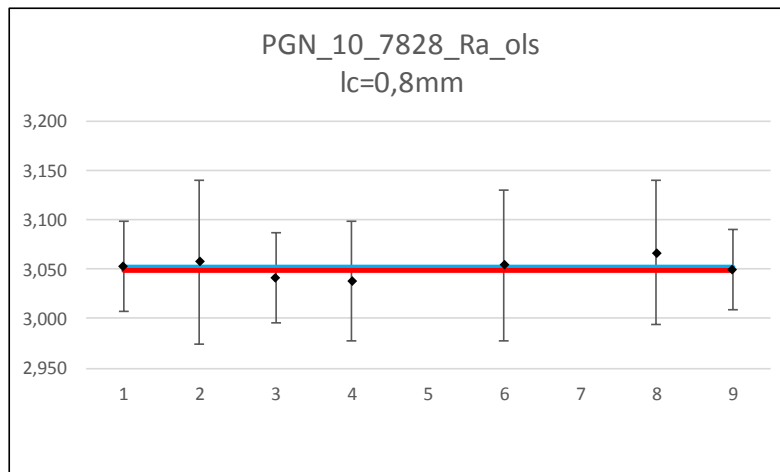


15.3 Anhang A3, Raunormal Typ C3, Nr. 7828

RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_800, Ra ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	3,053	0,058	1,500	0,046	0,022	2,050		4,99E-04	2003,9	6117,8	0,0232	0,00E+00	8,59E-02
2	0	3,058	0,049	2,700	0,083	0,041	2,000	0,092	1,70E-03	586,9	1794,5	0,0376	4,90E-02	1,00E-01
3	0	3,042	0,057	1,500	0,046	0,023	2,000	0,091	5,21E-04	1921,1	5844,1	0,1109	-1,72E-01	-1,87E-01
4	0	3,038	0,053	2,000	0,061	0,030	2,000	0,122	9,23E-04	1083,5	3291,6	0,1457	-1,99E-01	-2,03E-01
5	0													
6	0	3,054	0,053	2,500	0,076	0,038	2,000	0,153	1,46E-03	686,2	2095,6	0,0133	1,13E-02	5,99E-02
7	0													
8	0	3,067	0,056	2,400	0,074	0,037	2,000	0,153	1,35E-03	738,3	2264,2	0,2236	1,63E-01	2,46E-01
9	0	3,050	0,052	1,346	0,041	0,021	2,000		4,21E-04	2375,0	7242,5	0,0000	-5,77E-02	-2,72E-03
Mean		3,052						Σ	6,88E-03	9394,9	28650,5	0,5543		
St. Abw.		0,010												
Anzahl		7												

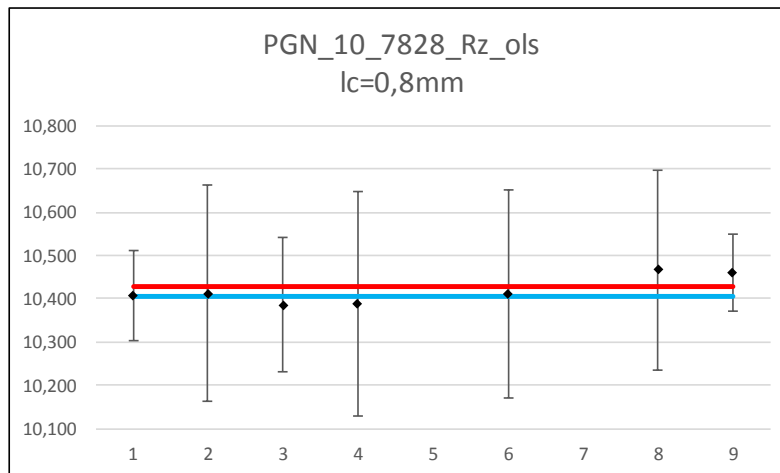
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,0530	0,0223	2,05	0,0458	1,5
	gew. end	3,0496	0,0103	2	0,0206	0,7
alle	PTB	3,0530	0,0223	2,05	0,0458	1,5
	gew.	3,0496	0,0103	2	0,0206	0,7



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_800, Rz ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	10,406	0,063	1,000	0,104	0,051	2,050		2,58E-03	388,1	4038,5	0,1798	0,00E+00	-2,52E-01
2	0	10,412	0,067	2,400	0,250	0,125	2,000	0,312	1,56E-02	64,1	667,0	0,0154	2,22E-02	-6,37E-02
3	0	10,385	0,066	1,500	0,156	0,078	2,000	0,312	6,07E-03	164,8	1711,9	0,2981	-1,13E-01	-2,92E-01
4	0	10,389	0,063	2,500	0,260	0,130	2,000	0,416	1,69E-02	59,3	616,0	0,0880	-6,10E-02	-1,52E-01
5	0													
6	0	10,410	0,070	2,300	0,239	0,120	2,000	0,521	1,43E-02	69,8	726,4	0,0214	1,54E-02	-7,52E-02
7	0													
8	0	10,466	0,071	2,200	0,230	0,115	2,000	0,523	1,33E-02	75,4	789,6	0,1117	2,38E-01	1,72E-01
9	0	10,461	0,064	0,845	0,088	0,044	2,000		1,95E-03	511,8	5353,4	0,5622	4,06E-01	4,78E-01
Mean		10,418						Σ	7,07E-02	1333,3	13902,8	1,2766		
St. Abw.		0,032												
Anzahl		7												

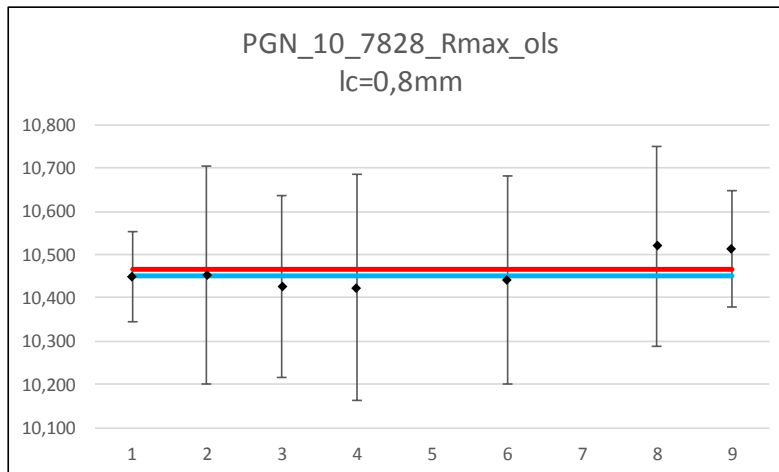
	Ref.	U_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	10,4060	0,0508	2,05	0,1041	1,0
	gew. end	10,4275	0,0274	2	0,0548	0,5
alle	PTB	10,4060	0,0508	2,05	0,1041	1,0
	gew.	10,4275	0,0274	2	0,0548	0,5



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_800, Rmax ohne Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	10,450	0,069	1,000	0,105	0,051	2,050		2,60E-03	384,8	4021,5	0,0917	0,00E+00	-1,95E-01
2	0	10,452	0,073	2,400	0,251	0,125	2,000	0,314	1,57E-02	63,6	664,4	0,0120	6,28E-03	-5,67E-02
3	0	10,426	0,080	2,000	0,209	0,104	2,000	0,313	1,09E-02	92,0	959,1	0,1431	-1,03E-01	-1,99E-01
4	0	10,424	0,061	2,500	0,261	0,130	2,000	0,417	1,70E-02	58,9	614,0	0,1011	-9,29E-02	-1,64E-01
5	0													
6	0	10,440	0,075	2,300	0,240	0,120	2,000	0,522	1,44E-02	69,4	724,3	0,0449	-3,83E-02	-1,10E-01
7	0													
8	0	10,519	0,080	2,200	0,231	0,116	2,000	0,526	1,34E-02	74,7	785,7	0,2143	2,73E-01	2,41E-01
9	0	10,514	0,073	1,286	0,135	0,068	2,000		4,57E-03	218,9	2301,4	0,5180	3,78E-01	4,09E-01
Mean		10,461						Σ	7,85E-02	962,3	10070,4	1,1251		
St. Abw.		0,040												
Anzahl		7												

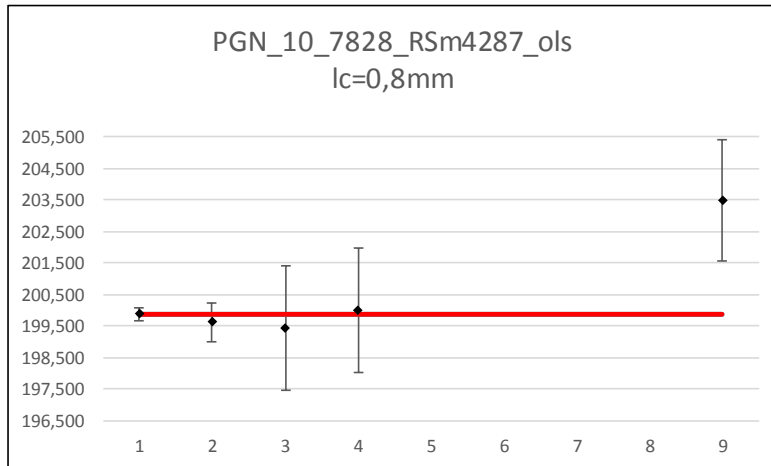
	Ref.	U_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	10,4500	0,0510	2,05	0,1045	1,0
	gew. end	10,4654	0,0322	2	0,0645	0,6
alle	PTB	10,4500	0,0510	2,05	0,1045	1,0
	gew.	10,4654	0,0322	2	0,0645	0,6



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_800, RSm_olt ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$
1	0	199,890	0,005		0,200	0,098	2,050		9,52E-03	105,1	21000,9	0,0018	0,00E+00	-6,22E-02
2	0	199,615	0,231		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	2217,9	0,8661	-4,36E-01	-4,89E-01
3	0	199,430	0,060	1,005	2,000	1,000	2,000	3,000	1,00E+00	1,0	199,4	0,2155	-2,29E-01	-2,33E-01
4	0	200,003	0,058	1,000	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,0	200,0	0,0118	5,62E-02	5,46E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	203,510	2,479	0,947	1,926	0,963	2,000		9,28E-01	1,1	219,3	14,0916	1,87E+00	1,89E+00
Mean		200,490						Σ	3,03E+00	119,3	23837,7	15,1868		
St. Abw.		1,703												
Anzahl		5												

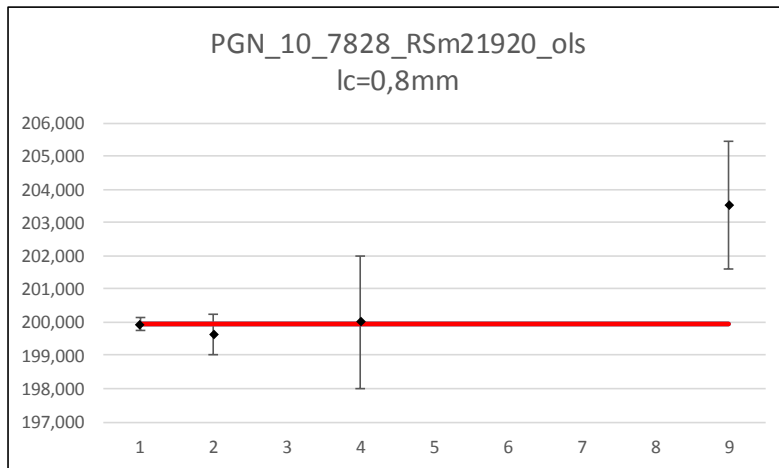
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	199,890	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,861	0,0920	2	0,1840	0,1
alle	PTB	199,890	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,894	0,0916	2	0,1831	0,1



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_800, RSm_neu ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	199,940	0,077		0,200	0,098	2,050		9,52E-03	105,1	21006,2	0,0017	0,00E+00	-6,14E-02
2	0	199,626	0,224		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	2218,1	1,1210	-4,97E-01	-5,56E-01
3	0													
4	0	200,001	0,056	1,000	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,0	200,0	0,0032	3,04E-02	2,86E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	203,536	2,466	0,944	1,921	0,961	2,000		9,23E-01	1,1	220,6	13,9817	1,86E+00	1,88E+00
Mean		200,776						Σ	2,02E+00	118,3	23644,8	15,1077		
St. Abw.		1,847												
Anzahl		4												

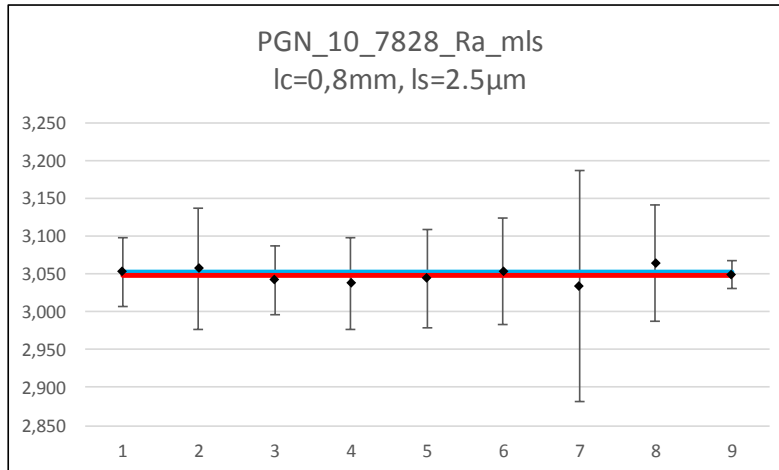
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	199,940	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,911	0,0924	2	0,1848	0,1
alle	PTB	199,940	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,944	0,0920	2	0,1839	0,1



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_800, Ra mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	3,053	0,058	1,500	0,046	0,022	2,050		4,99E-04	2003,9	6117,8	0,0339	0,00E+00	9,68E-02
2	2,5	3,057	0,049	2,600	0,079	0,040	2,000	0,092	1,58E-03	633,0	1935,4	0,0448	4,72E-02	1,07E-01
3	2,5	3,042	0,057	1,500	0,046	0,023	2,000	0,091	5,21E-04	1921,1	5844,1	0,0912	-1,72E-01	-1,59E-01
4	2,5	3,038	0,053	2,000	0,061	0,030	2,000	0,122	9,23E-04	1083,5	3291,6	0,1285	-1,99E-01	-1,84E-01
5	2,5	3,044	0,056	2,120	0,065	0,032	2,000	0,091	1,04E-03	960,5	2923,8	0,0230	-1,15E-01	-7,76E-02
6	2,5	3,053	0,055	2,300	0,070	0,035	2,000	0,153	1,23E-03	811,2	2476,7	0,0137	0,00E+00	5,97E-02
7	2,5	3,034	0,060	5,000	0,152	0,076	2,000	0,152	5,75E-03	173,8	527,4	0,0385	-1,20E-01	-9,86E-02
8	2,5	3,065	0,059	2,500	0,077	0,038	2,000	0,153	1,47E-03	681,3	2088,1	0,1768	1,35E-01	2,14E-01
9	2,5	3,049	0,052	0,591	0,018	0,009	2,000		8,11E-05	12335,1	37612,8	0,0016	-7,78E-02	3,16E-02
Mean		3,048						Σ	1,31E-02	20603,5	62817,8	0,5519		
St. Abw.		0,010												
Anzahl		9												

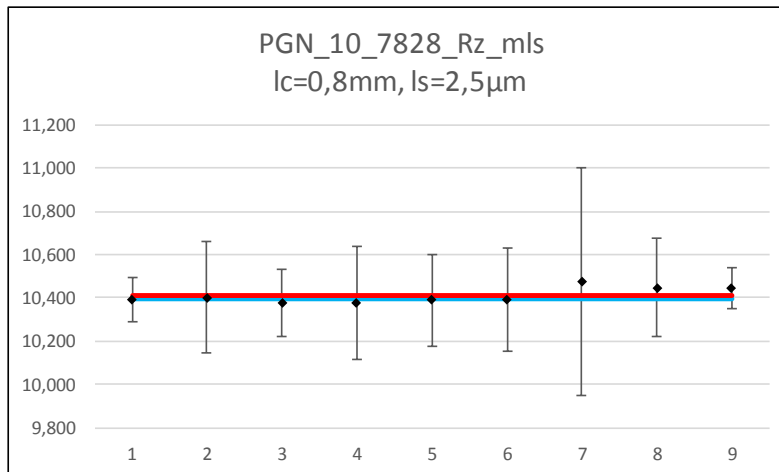
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	3,0530	0,0223	2,05	0,0458	1,5
	gew. end	3,0489	0,0070	2	0,0139	0,5
alle	PTB	3,0530	0,0223	2,05	0,0458	1,5
	gew.	3,0489	0,0070	2	0,0139	0,5



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_800, Rz mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	10,392	0,064	1,000	0,104	0,051	2,050		2,57E-03	389,1	4044,0	0,1402	0,00E+00	-2,21E-01
2	2,5	10,403	0,068	2,500	0,260	0,130	2,000	0,312	1,69E-02	59,1	615,2	0,0043	3,76E-02	-3,33E-02
3	2,5	10,375	0,067	1,500	0,156	0,078	2,000	0,311	6,05E-03	165,2	1713,5	0,2138	-9,15E-02	-2,47E-01
4	2,5	10,376	0,064	2,500	0,259	0,130	2,000	0,415	1,68E-02	59,4	616,8	0,0727	-5,74E-02	-1,38E-01
5	2,5	10,389	0,067	2,060	0,214	0,107	2,000	0,312	1,15E-02	87,3	907,3	0,0422	-1,27E-02	-1,06E-01
6	2,5	10,390	0,069	2,300	0,239	0,119	2,000	0,520	1,43E-02	70,0	727,8	0,0308	-7,70E-03	-9,01E-02
7	2,5	10,474	0,066	5,000	0,524	0,262	2,000	0,524	6,86E-02	14,6	152,8	0,0579	1,54E-01	1,21E-01
8	2,5	10,447	0,073	2,200	0,230	0,115	2,000	0,522	1,32E-02	75,7	791,1	0,0983	2,19E-01	1,61E-01
9	2,5	10,446	0,064	0,909	0,095	0,047	2,000		2,25E-03	443,7	4635,5	0,5520	3,91E-01	4,52E-01
Mean		10,410						Σ	1,52E-01	1364,3	14203,9	1,2122		
St. Abw.		0,036												
Anzahl		9												

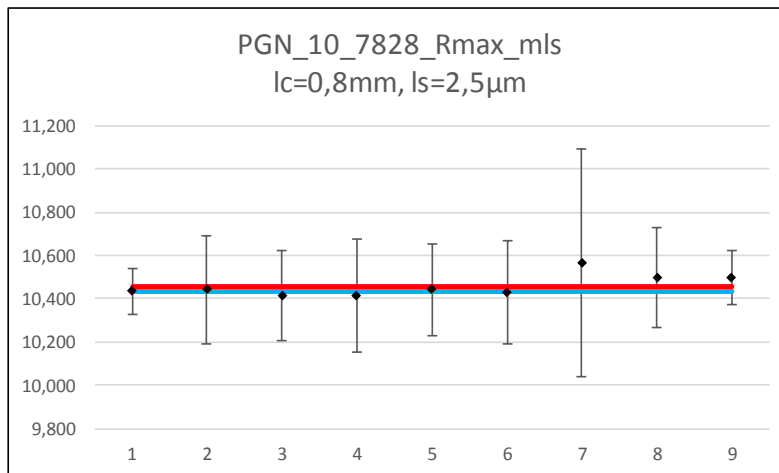
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	10,3920	0,0507	2,05	0,1039	1,0
	gew. end	10,4110	0,0271	2	0,0541	0,5
alle	PTB	10,3920	0,0507	2,05	0,1039	1,0
	gew.	10,4110	0,0271	2	0,0541	0,5



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_800_Rmax mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	10,434	0,068	1,000	0,104	0,051	2,050		2,59E-03	386,0	4027,7	0,1473	0,00E+00	-2,38E-01
2	2,5	10,441	0,074	2,400	0,251	0,125	2,000	0,313	1,57E-02	63,7	665,1	0,0095	2,70E-02	-5,03E-02
3	2,5	10,415	0,078	2,000	0,208	0,104	2,000	0,312	1,08E-02	92,2	960,2	0,1369	-8,20E-02	-1,93E-01
4	2,5	10,412	0,060	2,500	0,260	0,130	2,000	0,416	1,69E-02	59,0	614,7	0,1018	-7,87E-02	-1,64E-01
5	2,5	10,441	0,076	2,000	0,209	0,104	2,000	0,313	1,09E-02	91,7	957,8	0,0144	3,01E-02	-6,27E-02
6	2,5	10,430	0,074	2,300	0,240	0,120	2,000	0,522	1,44E-02	69,5	725,0	0,0385	-1,53E-02	-1,01E-01
7	2,5	10,566	0,071	5,000	0,528	0,264	2,000	0,528	6,98E-02	14,3	151,4	0,1813	2,45E-01	2,14E-01
8	2,5	10,500	0,090	2,200	0,231	0,116	2,000	0,525	1,33E-02	75,0	787,1	0,1619	2,61E-01	2,08E-01
9	2,5	10,501	0,075	1,191	0,125	0,063	2,000		3,91E-03	255,8	2685,9	0,5643	4,12E-01	4,28E-01
Mean		10,460						Σ	1,58E-01	1107,3	11574,8	1,3558		
St. Abw.		0,051												
Anzahl		9												

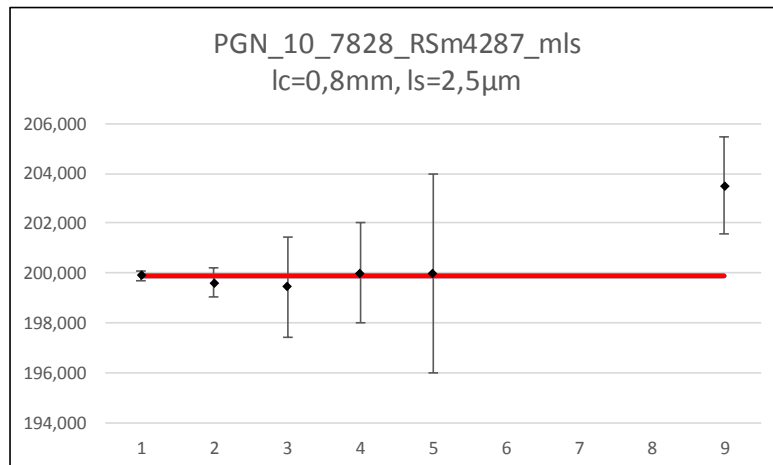
	Ref.	U_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						μm
En ≥ 1	PTB	10,4340	0,0509	2,05	0,1043	1,0
	gew. end	10,4535	0,0301	2	0,0601	0,6
alle	PTB	10,4340	0,0509	2,05	0,1043	1,0
	gew.	10,4535	0,0301	2	0,0601	0,6



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_800, RSm_ alt mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	199,890	0,100		0,200	0,098	2,050		9,52E-03	105,1	21000,9	0,0020	0,00E+00	-6,45E-02
2	2,5	199,616	0,229		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	2218,0	0,8610	-4,34E-01	-4,87E-01
3	2,5	199,430	0,060	1,005	2,000	1,000	2,000	3,000	1,00E+00	1,0	199,4	0,2156	-2,29E-01	-2,33E-01
4	2,5	200,002	0,058	1,000	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,0	200,0	0,0116	5,57E-02	5,40E-02
5	2,5	199,970	0,096		4,000	2,000	2,000		4,00E+00	0,3	50,0	0,0014	2,00E-02	1,89E-02
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	203,509	2,482	0,947	1,928	0,964	2,000		9,29E-01	1,1	219,0	14,0623	1,87E+00	1,88E+00
Mean		200,403						Σ	7,03E+00	119,5	23887,3	15,1540		
St. Abw.		1,538												
Anzahl		6												

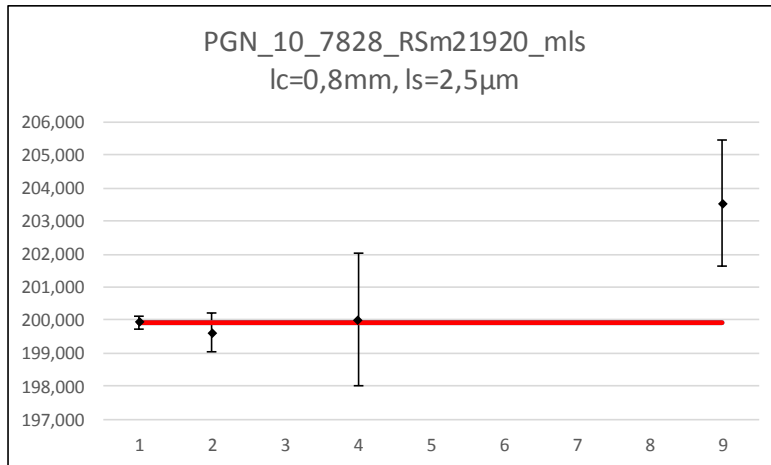
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	199,890	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,862	0,0919	2	0,1838	0,1
alle	PTB	199,890	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,894	0,0915	2	0,1830	0,1



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_800, RSm_neu mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(\bar{x}_i - \bar{x}_w) L^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	199,940	0,077		0,200	0,098	2,050		9,52E-03	105,1	21006,2	0,0017	0,00E+00	-6,16E-02
2	2,5	199,626	0,224		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	2218,1	1,1211	-4,97E-01	-5,56E-01
3	2,5													
4	2,5	200,003	0,058	1,000	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,0	200,0	0,0035	3,14E-02	2,96E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	203,536	2,467	0,944	1,921	0,961	2,000		9,23E-01	1,1	220,5	13,9796	1,86E+00	1,88E+00
Mean		200,776						Σ	2,02E+00	118,3	23644,8	15,1059		
St. Abw.		1,847												
Anzahl		4												

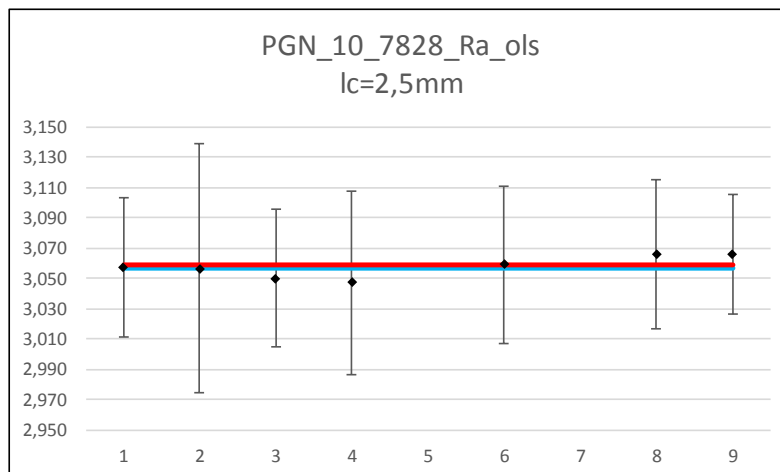
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	199,940	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,911	0,0924	2	0,1848	0,1
alle	PTB	199,940	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,944	0,0920	2	0,1839	0,1



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_2500, Ra ohne Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	3,057	0,036	1,500	0,046	0,022	2,050		5,00E-04	1998,6	6109,8	0,0042	0,00E+00	-3,59E-02
2	0	3,057	0,089	2,700	0,083	0,041	2,000	0,092	1,70E-03	587,3	1795,1	0,0020	-4,26E-03	-2,31E-02
3	0	3,050	0,034	1,500	0,046	0,023	2,000	0,092	5,23E-04	1911,1	5828,8	0,1367	-1,09E-01	-2,03E-01
4	0	3,047	0,031	2,000	0,061	0,030	2,000	0,122	9,28E-04	1077,1	3281,9	0,1414	-1,32E-01	-1,98E-01
5	0													
6	0	3,059	0,036	1,700	0,052	0,026	2,000	0,153	6,76E-04	1479,1	4524,6	0,0004	2,92E-02	1,12E-02
7	0													
8	0	3,066	0,038	1,600	0,049	0,025	2,000	0,153	6,02E-04	1662,2	5096,2	0,0946	1,36E-01	1,67E-01
9	0	3,066	0,036	1,294	0,040	0,020	2,000		3,94E-04	2540,1	7788,0	0,1445	1,51E-01	2,16E-01
Mean		3,057						Σ	5,33E-03	11255,5	34424,5	0,5239		
St. Abw.		0,007												
Anzahl		7												

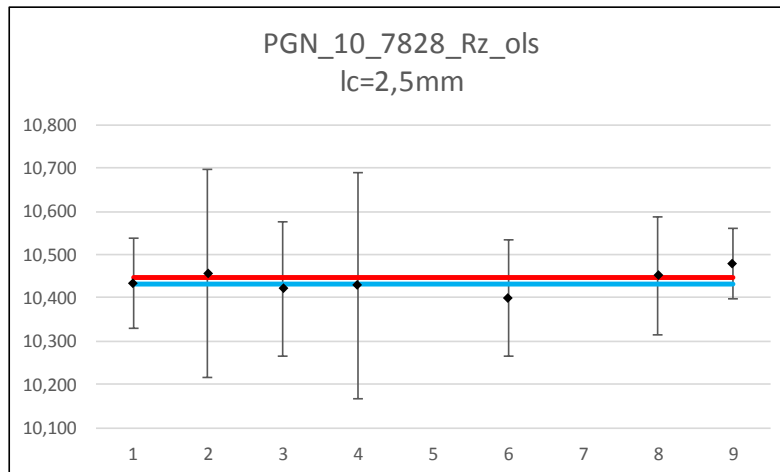
		Ref.	U_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	3,0570	0,0224	2,05	0,0459	1,5
	gew. end	3,0585	0,0094	2	0,0189	0,6
alle	PTB	3,0570	0,0224	2,05	0,0459	1,5
	gew.	3,0585	0,0094	2	0,0189	0,6



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_2500, Rz ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$			
1	0	10,433	0,020	1,000	0,104	0,051	2,050		2,59E-03	386,1	4028,1	0,0770	0,00E+00	-1,58E-01	
2	0	10,457	0,030	2,300	0,241	0,120	2,000	0,314	1,45E-02	69,1	723,1	0,0067	9,19E-02	4,19E-02	
3	0	10,421	0,030	1,500	0,156	0,078	2,000	0,313	6,11E-03	163,7	1706,0	0,1117	-6,43E-02	-1,76E-01	
4	0	10,429	0,022	2,500	0,261	0,130	2,000	0,417	1,70E-02	58,8	613,7	0,0193	-1,43E-02	-7,07E-02	
5	0														
6	0	10,400	0,019	1,300	0,135	0,068	2,000	0,520	4,57E-03	218,8	2275,8	0,4859	-1,95E-01	-3,73E-01	
7	0														
8	0	10,452	0,022	1,300	0,136	0,068	2,000	0,523	4,62E-03	216,7	2264,5	0,0052	1,12E-01	3,84E-02	
9	0	10,479	0,022	0,778	0,082	0,041	2,000		1,66E-03	601,2	6300,5	0,6238	3,55E-01	4,90E-01	
Mean		10,439						Σ	5,10E-02	1714,5	17911,7	1,3297			
St. Abw.		0,026													
Anzahl		7													

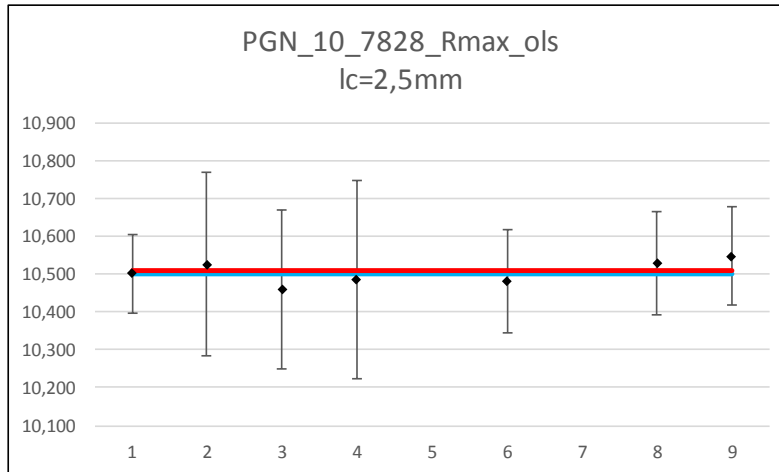
	Ref.	U_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	10,4330	0,0509	2,05	0,1043	1,0
	gew. end	10,4471	0,0242	2	0,0483	0,5
alle	PTB	10,4330	0,0509	2,05	0,1043	1,0
	gew.	10,4471	0,0242	2	0,0483	0,5



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_2500, Rmax ohne Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_i)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	10,501	0,036	1,000	0,105	0,051	2,050		2,62E-03	381,1	4002,0	0,0195	0,00E+00	-8,35E-02
2	0	10,525	0,036	2,300	0,242	0,121	2,000	0,316	1,46E-02	68,3	718,4	0,0192	9,09E-02	7,12E-02
3	0	10,461	0,028	2,000	0,209	0,105	2,000	0,314	1,09E-02	91,4	955,9	0,2031	-1,72E-01	-2,34E-01
4	0	10,484	0,045	2,500	0,262	0,131	2,000	0,419	1,72E-02	58,2	610,5	0,0339	-6,04E-02	-9,43E-02
5	0													
6	0	10,480	0,030	1,300	0,136	0,068	2,000	0,524	4,64E-03	215,5	2258,5	0,1707	-1,23E-01	-2,27E-01
7	0													
8	0	10,528	0,038	1,300	0,137	0,068	2,000	0,526	4,68E-03	213,5	2248,2	0,0842	1,58E-01	1,59E-01
9	0	10,547	0,041	1,240	0,131	0,065	2,000		4,28E-03	233,7	2464,7	0,3558	2,78E-01	3,30E-01
Mean		10,504						Σ	5,90E-02	1261,7	13258,1	0,8864		
St. Abw.		0,031												
Anzahl		7												

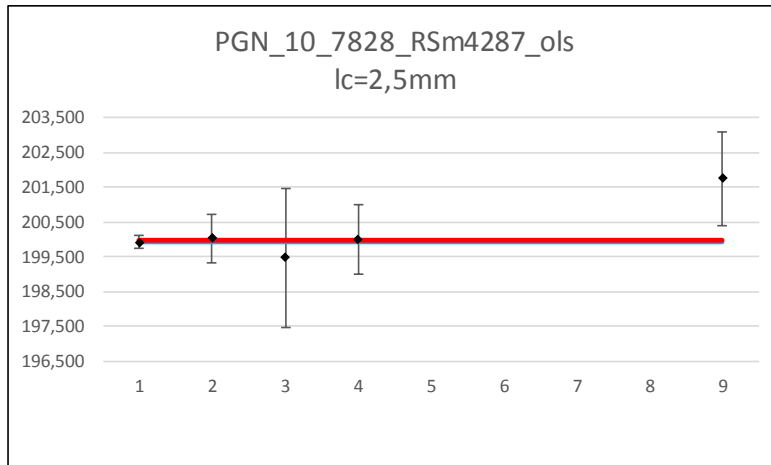
	Ref.	U_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	10,5010	0,0512	2,05	0,1050	1,0
	gew. end	10,5081	0,0282	2	0,0563	0,5
alle	PTB	10,5010	0,0512	2,05	0,1050	1,0
	gew.	10,5081	0,0282	2	0,0563	0,5



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_2500, RSm_alt ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.		
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$	
1	0	199,920	0,005		0,200	0,098	2,050	3,000	9,52E-03	105,1	21004,1	0,1608	0,00E+00	-5,61E-01	
2	0	200,018	0,360		0,700	0,350	2,000		1,23E-01	8,163	1632,8	0,0283	1,35E-01	8,71E-02	
3	0	199,470	0,040	1,005	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,000	199,5	0,2392	-2,24E-01	-2,46E-01	
4	0	199,992	0,023	0,500	1,000	0,500	2,000		2,50E-01	4,000	800,0	0,0043	7,07E-02	3,34E-02	
5	0														
6	0														
7	0														
8	0														
9	0	201,743	0,642	0,663	1,337	0,669	2,000		4,47E-01	2,2	451,1	7,1116	1,35E+00	1,35E+00	
Mean		200,229						Σ	1,83E+00	120,5	24087,4	7,5443			
St. Abw.		0,875													
Anzahl		5													

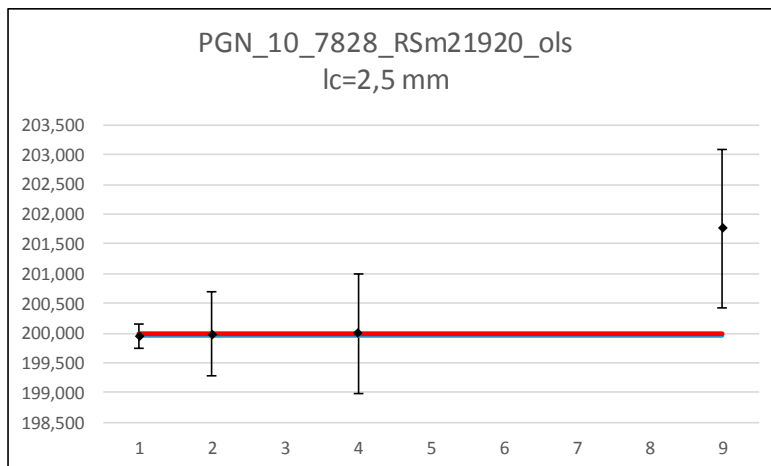
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	199,920	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,925	0,0920	2	0,1839	0,1
alle	PTB	199,920	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,959	0,0911	2	0,1822	0,1



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_2500, RSm_neu ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.		
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}			$(\bar{x}_i - \bar{x}_w) L^2$ $u^2(x_i)$	
1	0	199,950	0,035		0,200	0,098	2,050	3,000	9,52E-03	105,1	21007,2	0,1484	0,00E+00	-5,55E-01	
2	0	199,984	0,358		0,700	0,350	2,000		1,23E-01	8,2	1632,5	0,0001	4,73E-02	-4,74E-03	
3	0														
4	0	199,993	0,021	0,500	1,000	0,500	2,000		2,50E-01	4,0	800,0	0,0001	4,22E-02	5,51E-03	
5	0														
6	0														
7	0														
8	0														
9	0	201,758	0,646	0,663	1,338	0,669	2,000		4,48E-01	2,2	450,6	6,9967	1,34E+00	1,34E+00	
Mean		200,421						Σ	8,30E-01	119,5	23890,4	7,1453			
St. Abw.		0,891													
Anzahl		4													

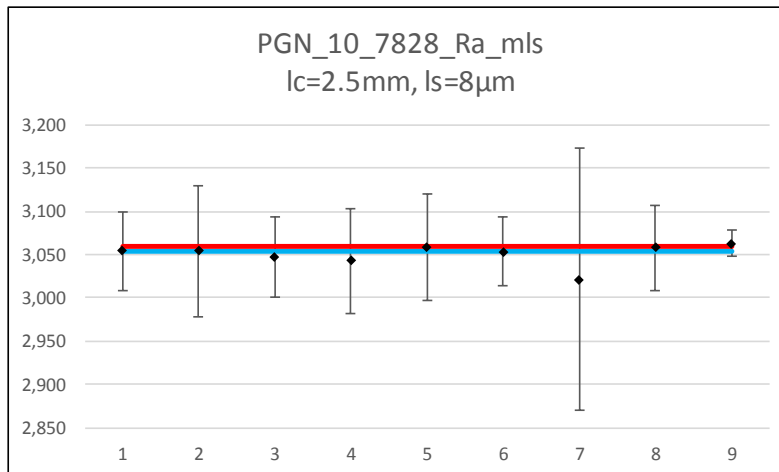
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	199,950	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,954	0,0924	2	0,1847	0,1
alle	PTB	199,950	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,988	0,0915	2	0,1830	0,1



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_2500_Ra mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_i)^2$ $u^2(x_i)$		
1	8	3,054	0,035	1,500	0,046	0,022	2,050		4,99E-04	2002,6	6115,8	0,0462	0,00E+00	-1,11E-01
2	8	3,054	0,039	2,500	0,076	0,038	2,000	0,092	1,46E-03	686,2	2095,6	0,0158	0,00E+00	-6,37E-02
3	8	3,047	0,033	1,500	0,046	0,023	2,000	0,091	5,22E-04	1914,8	5834,5	0,2668	-1,10E-01	-2,67E-01
4	8	3,043	0,031	2,000	0,061	0,030	2,000	0,122	9,26E-04	1079,9	3286,2	0,2697	-1,46E-01	-2,65E-01
5	8	3,059	0,035	2,020	0,062	0,031	2,000	0,092	9,55E-04	1047,6	3204,6	0,0000	6,56E-02	3,23E-03
6	8	3,053	0,034	1,300	0,040	0,020	2,000	0,153	3,94E-04	2539,3	7752,6	0,0855	-1,67E-02	-1,53E-01
7	8	3,021	0,034	5,000	0,151	0,076	2,000	0,151	5,70E-03	175,3	529,6	0,2506	-2,09E-01	-2,51E-01
8	8	3,058	0,035	1,600	0,049	0,024	2,000	0,153	5,98E-04	1670,9	5109,5	0,0011	6,04E-02	-1,69E-02
9	8	3,063	0,036	0,488	0,015	0,007	2,000		5,59E-05	17896,8	54817,8	0,3151	1,91E-01	4,53E-01
Mean		3,050						Σ	1,11E-02	29013,4	88746,4	1,2509		
St. Abw.		0,013												
Anzahl		9												

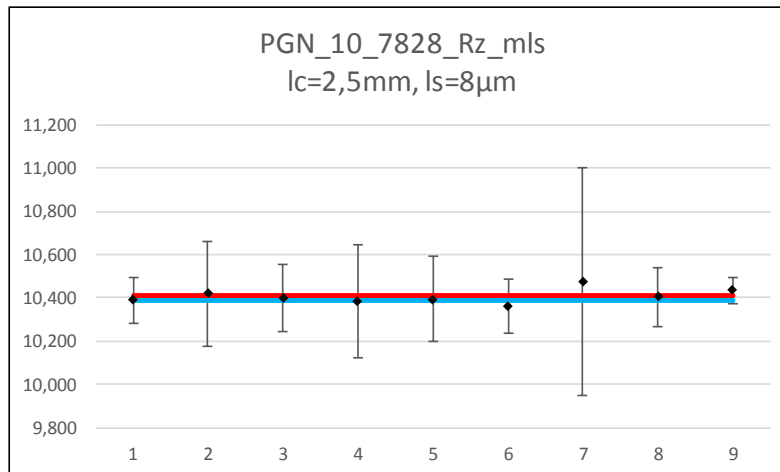
	Ref.	U_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,0540	0,0223	2,05	0,0458	1,5
	gew. end	3,0588	0,0059	2	0,0117	0,4
alle	PTB	3,0540	0,0223	2,05	0,0458	1,5
	gew.	3,0588	0,0059	2	0,0117	0,4



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_2500, Rz mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	8	10,389	0,021	1,000	0,104	0,051	2,050		2,57E-03	389,4	4045,1	0,1740	0,00E+00	-2,28E-01
2	8	10,418	0,034	2,300	0,240	0,120	2,000	0,313	1,44E-02	69,7	725,8	0,0045	1,12E-01	3,41E-02
3	8	10,397	0,031	1,500	0,156	0,078	2,000	0,312	6,08E-03	164,5	1709,9	0,0284	4,30E-02	-8,73E-02
4	8	10,384	0,021	2,500	0,260	0,130	2,000	0,415	1,68E-02	59,4	616,3	0,0405	-1,79E-02	-1,02E-01
5	8	10,394	0,020	1,890	0,196	0,098	2,000	0,312	9,65E-03	103,7	1077,3	0,0270	2,26E-02	-8,40E-02
6	8	10,360	0,020	1,200	0,124	0,062	2,000	0,518	3,86E-03	258,8	2681,3	0,6506	-1,81E-01	-4,27E-01
7	8	10,474	0,023	5,000	0,524	0,262	2,000	0,524	6,86E-02	14,6	152,8	0,0595	1,59E-01	1,22E-01
8	8	10,404	0,025	1,300	0,135	0,068	2,000	0,520	4,57E-03	218,7	2275,0	0,0082	8,87E-02	-4,76E-02
9	8	10,434	0,023	0,573	0,060	0,030	2,000		8,93E-04	1119,7	11683,1	0,6243	3,80E-01	5,41E-01
Mean		10,406						Σ	1,27E-01	2398,3	24966,6	1,6170		
St. Abw.		0,033												
Anzahl		9												

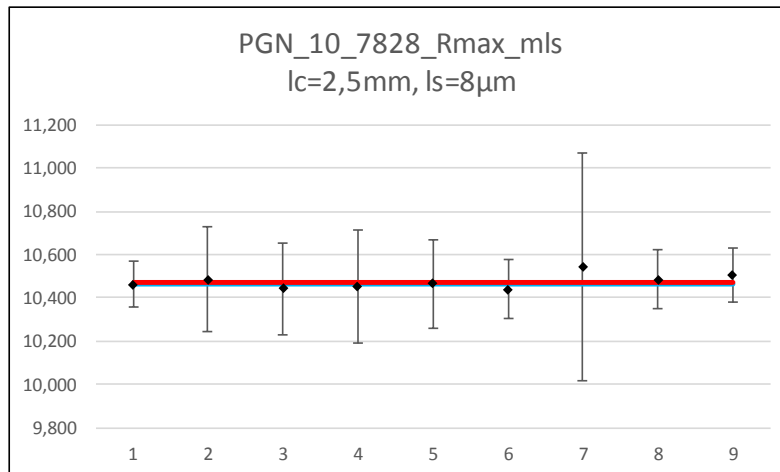
	Ref.	U_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	10,3890	0,0507	2,05	0,1039	1,0
	gew. end	10,4101	0,0204	2	0,0408	0,4
alle	PTB	10,3890	0,0507	2,05	0,1039	1,0
	gew.	10,4101	0,0204	2	0,0408	0,4



RN_TypC3_PGN_10_7828_Ic_2500, Rmax mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	8	10,461	0,036	1,000	0,105	0,051	2,050		2,60E-03	384,0	4017,3	0,0323	0,00E+00	-1,05E-01
2	8	10,484	0,039	2,300	0,241	0,121	2,000	0,315	1,45E-02	68,8	721,2	0,0139	8,94E-02	6,05E-02
3	8	10,441	0,030	2,000	0,209	0,104	2,000	0,313	1,09E-02	91,7	957,8	0,0781	-8,60E-02	-1,45E-01
4	8	10,450	0,030	2,500	0,261	0,131	2,000	0,418	1,71E-02	58,6	612,4	0,0239	-3,92E-02	-7,89E-02
5	8	10,464	0,031	1,960	0,205	0,103	2,000	0,314	1,05E-02	95,1	995,1	0,0036	1,31E-02	-3,12E-02
6	8	10,440	0,029	1,300	0,136	0,068	2,000	0,522	4,60E-03	217,2	2267,1	0,1977	-1,24E-01	-2,42E-01
7	8	10,545	0,029	5,000	0,527	0,264	2,000	0,527	6,95E-02	14,4	151,7	0,0806	1,56E-01	1,43E-01
8	8	10,483	0,037	1,300	0,136	0,068	2,000	0,524	4,64E-03	215,4	2257,8	0,0354	1,29E-01	1,02E-01
9	8	10,508	0,038	1,181	0,124	0,062	2,000		3,85E-03	259,9	2731,3	0,3622	2,89E-01	3,33E-01
Mean		10,475						Σ	1,38E-01	1405,1	14711,7	0,8277		
St. Abw.		0,034												
Anzahl		9												

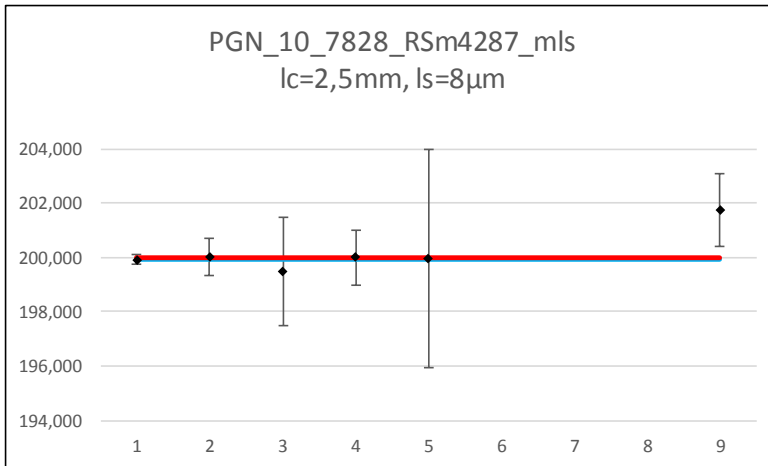
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	10,4610	0,0510	2,05	0,1046	1,0
	gew. end	10,4702	0,0267	2	0,0534	0,5
alle	PTB	10,4610	0,0510	2,05	0,1046	1,0
	gew.	10,4702	0,0267	2	0,0534	0,5



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_2500, RSm_alt mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.		
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w) L^2$ $u^2(x_i)$	
1	8	199,920	0,005		0,200	0,098	2,050	3,000	9,52E-03	105,1	21004,1	0,1615	0,00E+00	-5,58E-01	
2	8	200,018	0,359		0,700	0,350	2,000		1,23E-01	8,2	1632,8	0,0282	1,35E-01	8,70E-02	
3	8	199,470	0,040	1,005	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,0	199,5	0,2393	-2,24E-01	-2,46E-01	
4	8	199,993	0,023	0,500	1,000	0,500	2,000		2,50E-01	4,0	800,0	0,0046	7,16E-02	3,44E-02	
5	8	199,960	0,065		4,000	2,000	2,000		4,00E+00	0,3	50,0	0,0000	9,99E-03	1,99E-04	
6	8														
7	8														
8	8														
9	8	201,745	0,642	0,663	1,338	0,669	2,000		4,47E-01	2,2	451,1	7,1302	1,35E+00	1,35E+00	
Mean		200,184						Σ	5,83E+00	120,7	24137,4	7,5637			
St. Abw.		0,791													
Anzahl		6													

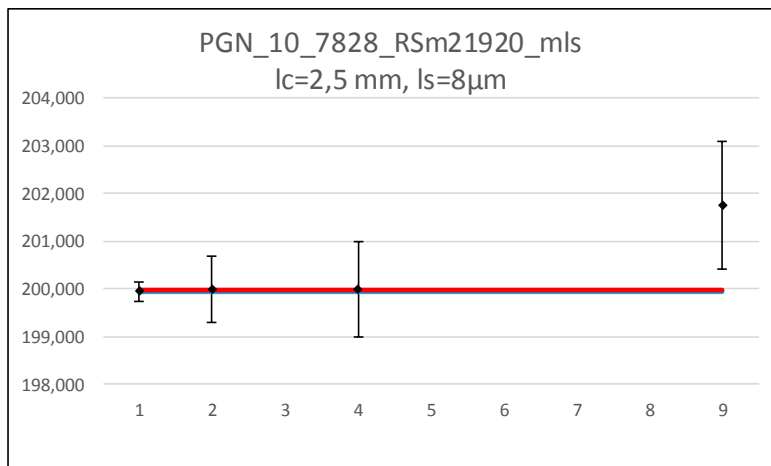
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	199,920	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,926	0,0919	2	0,1837	0,1
alle	PTB	199,920	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,959	0,0910	2	0,1820	0,1



RN_TypC3_PGN_10_7828_lc_2500, RSm_neu mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	8	199,950	0,035		0,200	0,098	2,050		9,52E-03	105,1	21007,2	0,1483	0,00E+00	-5,55E-01
2	8	199,984	0,358		0,700	0,350	2,000		1,23E-01	8,2	1632,5	0,0001	4,70E-02	-5,06E-03
3	8													
4	8	199,993	0,023	0,500	1,000	0,500	2,000		2,50E-01	4,0	800,0	0,0001	4,22E-02	5,52E-03
5	8													
6	8													
7	8													
8	8													
9	8	201,758	0,646	0,663	1,338	0,669	2,000		4,48E-01	2,2	450,7	6,9975	1,34E+00	1,34E+00
Mean		200,421						Σ	8,30E-01	119,5	23890,4	7,1460		
St. Abw.		0,891												
Anzahl		4												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	199,950	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew. end	199,954	0,0924	2	0,1847	0,1
alle	PTB	199,950	0,0976	2,05	0,2000	0,1
	gew.	199,988	0,0915	2	0,1830	0,1

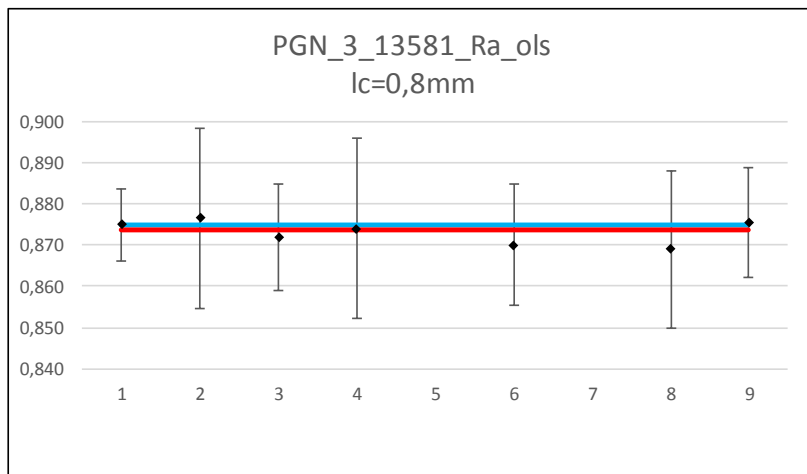


15.4 Anhang A4, Raunormal Typ C3, Nr. 13581

RN_TypC3_PGN_3_13581_Ic_800, Ra ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_i)^2$ μm^2		
1	0	0,875	0,005	1,000	0,009	0,004	2,050		1,82E-05	54889,8	48028,6	0,1110	0,00E+00	2,11E-01
2	0	0,877	0,005	2,500	0,022	0,011	2,000	0,026	1,20E-04	8326,8	7300,1	0,0812	7,23E-02	1,47E-01
3	0	0,872	0,004	1,500	0,013	0,007	2,000	0,026	4,28E-05	23380,0	20387,4	0,0582	-1,92E-01	-1,32E-01
4	0	0,874	0,005	2,500	0,022	0,011	2,000	0,044	1,19E-04	8378,3	7322,7	0,0015	-4,26E-02	1,99E-02
5	0													
6	0	0,870	0,004	1,700	0,015	0,007	2,000	0,044	5,47E-05	18286,2	15909,0	0,2341	-2,93E-01	-2,59E-01
7	0													
8	0	0,869	0,004	2,200	0,019	0,010	2,000	0,043	9,14E-05	10944,0	9510,3	0,2293	-2,87E-01	-2,49E-01
9	0	0,876	0,004	1,528	0,013	0,007	2,000		4,48E-05	22335,9	19556,9	0,0898	3,67E-02	1,63E-01
Mean		0,873							4,91E-04	146541,0	128014,9	0,8051		
St. Abw.		0,003												
Anzahl		7												

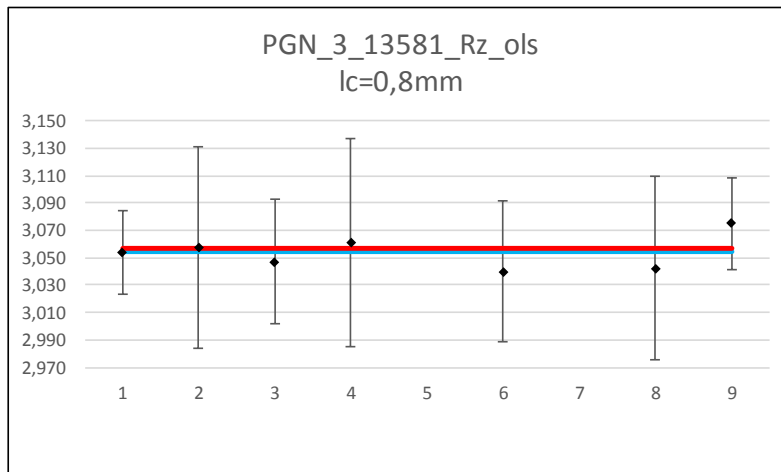
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,8750	0,0043	2,05	0,0088	1,0
	gew. end	0,8736	0,0026	2	0,0052	0,6
alle	PTB	0,8750	0,0043	2,05	0,0088	1,0
	gew.	0,8736	0,0026	2	0,0052	0,6



RN_TypC3_PGN_3_13581_Ic_800, Rz ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{\text{gew.}}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	3,054	0,015	1,000	0,031	0,015	2,050		2,22E-04	4505,8	13760,6	0,0309	0,00E+00	-1,07E-01
2	0	3,058	0,017	2,400	0,073	0,037	2,000	0,092	1,35E-03	742,7	2271,1	0,0010	4,80E-02	1,65E-02
3	0	3,047	0,012	1,500	0,046	0,023	2,000	0,091	5,22E-04	1914,8	5834,5	0,1772	-1,28E-01	-2,27E-01
4	0	3,061	0,013	2,500	0,077	0,038	2,000	0,153	1,46E-03	683,1	2090,8	0,0131	8,52E-02	5,87E-02
5	0													
6	0	3,040	0,012	1,700	0,052	0,026	2,000	0,152	6,68E-04	1497,7	4552,9	0,4137	-2,35E-01	-3,41E-01
7	0													
8	0	3,042	0,014	2,200	0,067	0,033	2,000	0,152	1,12E-03	893,1	2716,8	0,1909	-1,64E-01	-2,26E-01
9	0	3,075	0,012	1,092	0,034	0,017	2,000		2,82E-04	3546,5	10904,7	1,1658	4,62E-01	6,26E-01
Mean		3,054							5,62E-03	13783,7	42131,5	1,9926		
St. Abw.		0,012												
Anzahl		7												

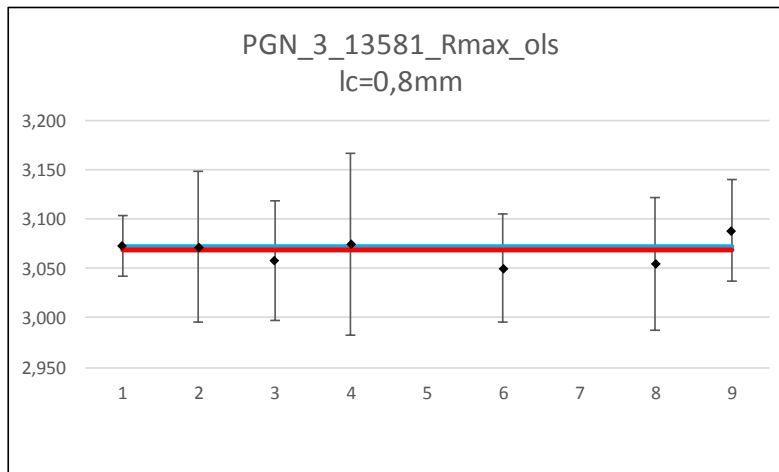
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						En ≥ 1
	gew_end	3,0566	0,0085	2	0,0170	0,6
alle	PTB	3,0540	0,0149	2,05	0,0305	1,0
	gew.	3,0566	0,0085	2	0,0170	0,6



RN_TypC3_PGN_3_13581_Ic_800, Rmax ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	3,073	0,017	1,000	0,031	0,015	2,050		2,25E-04	4450,2	13675,6	0,0635	0,00E+00	1,67E-01
2	0	3,072	0,020	2,500	0,077	0,038	2,000	0,092	1,47E-03	678,1	2083,3	0,0056	-1,09E-02	3,88E-02
3	0	3,058	0,015	2,000	0,061	0,031	2,000	0,092	9,35E-04	1069,4	3270,1	0,1347	-2,20E-01	-1,94E-01
4	0	3,074	0,014	3,000	0,092	0,046	2,000	0,154	2,13E-03	470,3	1445,8	0,0107	1,03E-02	5,30E-02
5	0													
6	0	3,050	0,014	1,800	0,055	0,027	2,000	0,153	7,54E-04	1327,1	4047,8	0,4903	-3,68E-01	-3,75E-01
7	0													
8	0	3,055	0,016	2,200	0,067	0,034	2,000	0,153	1,13E-03	885,5	2705,2	0,1791	-2,45E-01	-2,21E-01
9	0	3,088	0,017	1,663	0,051	0,026	2,000		6,60E-04	1515,6	4680,7	0,5584	2,59E-01	4,04E-01
Mean		3,067							7,30E-03	10396,3	31908,5	1,4424		
St. Abw.		0,013												
Anzahl		7												

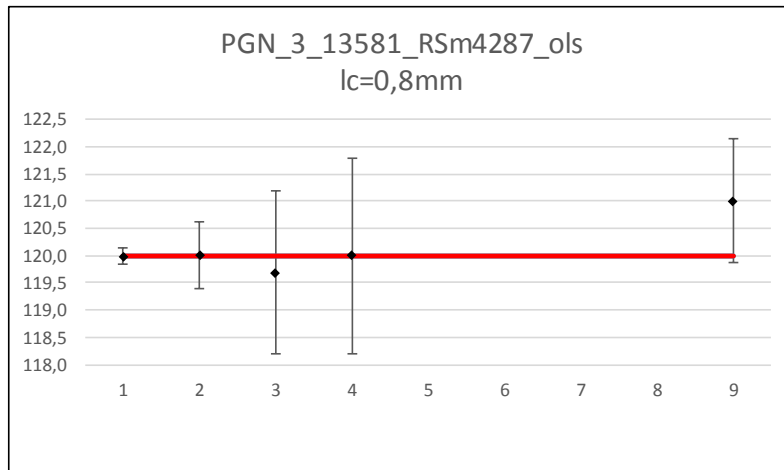
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
						μm
En ≥ 1	PTB	3,0730	0,0150	2,05	0,0307	1,0
	gew_end	3,0692	0,0098	2	0,0196	0,6
alle	PTB	3,0730	0,0150	2,05	0,0307	1,0
	gew.	3,0692	0,0098	2	0,0196	0,6



RN_TypC3_PGN_3_13581_lc_800, RSm_alt ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}		
1	0	119,990	0,040		0,150	0,073	2,050	5,35E-03	186,8	22411,5	0,0350	0,00E+00	-3,22E-01
2	0	120,005	0,067		0,600	0,300	2,000	9,00E-02	11,1	1333,4	0,0000	2,43E-02	2,23E-03
3	0	119,690	0,030	1,250	1,500	0,750	2,000	5,63E-01	1,8	212,8	0,1749	-1,99E-01	-2,10E-01
4	0	119,998	0,079	1,500	1,800	0,900	2,000	8,10E-01	1,2	148,2	0,0000	4,43E-03	-3,18E-03
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0	121,003	0,393	0,937	1,134	0,567	2,000	3,22E-01	3,1	376,3	3,1076	8,86E-01	8,88E-01
Mean		120,137						1,79E+00	204,0	24482,1	3,3176		
St. Abw.		0,502											
Anzahl		5											

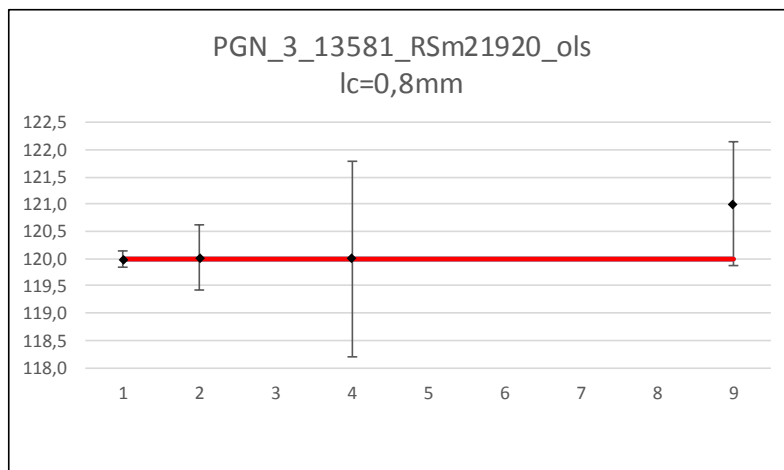
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %
En ≥ 1	PTB	119,990	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew_end	120,004	0,0700	2	0,1400	0,1
alle	PTB	119,990	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew.	120,004	0,0700	2	0,1400	0,1



RN_TypC3_PGN_3_13581_lc_800, RSm_neu ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}		
1	0	119,980	0,030		0,150	0,073	2,050	5,35E-03	186,8	22409,6	0,0574	0,00E+00	-4,33E-01
2	0	120,012	0,066		0,600	0,300	2,000	9,00E-02	11,1	1333,5	0,0024	5,22E-02	2,52E-02
3	0												
4	0	119,998	0,080	1,500	1,800	0,900	2,000	8,10E-01	1,2	148,2	0,0000	9,97E-03	2,61E-04
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0	121,001	0,408	0,939	1,136	0,568	2,000	3,23E-01	3,1	375,2	3,1209	8,91E-01	8,90E-01
Mean		120,248						1,23E+00	202,2	24266,4	3,1807		
St. Abw.		0,502											
Anzahl		4											

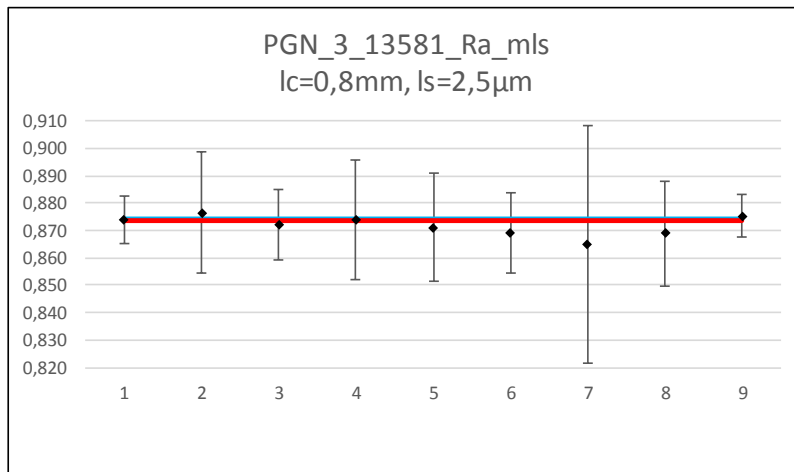
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U _{exp} μm	U _{exp} %
En ≥ 1	PTB	119,980	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew_end	119,998	0,0703	2	0,1406	0,1
alle	PTB	119,980	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew.	119,998	0,0703	2	0,1406	0,1



RN_TypC3_PGN_3_13581_Ic_800, Ra mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{\text{gew.}}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,874	0,005	1,000	0,009	0,004	2,050		1,82E-05	55015,5	48083,5	0,0249	0,00E+00	9,26E-02
2	2,5	0,877	0,005	2,500	0,022	0,011	2,000	0,026	1,20E-04	8330,6	7301,8	0,0839	1,06E-01	1,48E-01
3	2,5	0,872	0,004	1,500	0,013	0,007	2,000	0,026	4,28E-05	23380,0	20387,4	0,0412	-1,28E-01	-1,08E-01
4	2,5	0,874	0,005	2,500	0,022	0,011	2,000	0,044	1,19E-04	8378,3	7322,7	0,0038	0,00E+00	3,15E-02
5	2,5	0,871	0,004	2,270	0,020	0,010	2,000	0,026	9,77E-05	10232,3	8912,3	0,0554	-1,39E-01	-1,21E-01
6	2,5	0,869	0,004	1,700	0,015	0,007	2,000	0,043	5,46E-05	18328,3	15927,3	0,3431	-2,93E-01	-3,07E-01
7	2,5	0,865	0,004	5,000	0,043	0,022	2,000	0,043	4,68E-04	2138,4	1849,7	0,1483	-2,04E-01	-1,94E-01
8	2,5	0,869	0,004	2,200	0,019	0,010	2,000	0,043	9,14E-05	10944,0	9510,3	0,2049	-2,39E-01	-2,33E-01
9	2,5	0,875	0,004	0,897	0,008	0,004	2,000		1,54E-05	64884,6	56795,6	0,2612	1,15E-01	3,10E-01
Mean		0,872						Σ	1,03E-03	201631,9	176090,6	1,1667		
St. Abw.		0,004												
Anzahl		9												

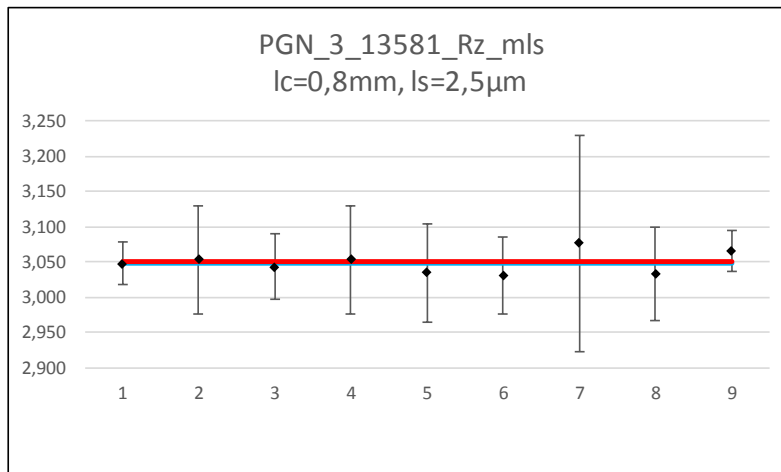
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,8740	0,0043	2,05	0,0087	1,0
	gew_end	0,8733	0,0022	2	0,0045	0,5
alle	PTB	0,8740	0,0043	2,05	0,0087	1,0
	gew.	0,8733	0,0022	2	0,0045	0,5



RN_TypC3_PGN_3_13581_Ic_800, Rz mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	3,047	0,015	1,000	0,030	0,015	2,050		2,21E-04	4526,5	13792,3	0,0344	0,00E+00	-1,10E-01
2	2,5	3,053	0,017	2,500	0,076	0,038	2,000	0,092	1,46E-03	686,8	2096,6	0,0056	6,84E-02	3,81E-02
3	2,5	3,043	0,012	1,500	0,046	0,023	2,000	0,091	5,21E-04	1919,9	5842,2	0,0876	-7,34E-02	-1,58E-01
4	2,5	3,053	0,012	2,500	0,076	0,038	2,000	0,153	1,46E-03	686,6	2096,3	0,0072	7,33E-02	4,35E-02
5	2,5	3,034	0,013	2,330	0,071	0,035	2,000	0,091	1,25E-03	800,4	2428,5	0,1987	-1,70E-01	-2,29E-01
6	2,5	3,030	0,015	1,800	0,055	0,027	2,000	0,152	7,44E-04	1344,7	4074,5	0,5248	-2,74E-01	-3,79E-01
7	2,5	3,076	0,030	5,000	0,154	0,077	2,000	0,154	5,91E-03	169,1	520,2	0,1165	1,85E-01	1,72E-01
8	2,5	3,033	0,013	2,200	0,067	0,033	2,000	0,152	1,11E-03	898,4	2724,8	0,2522	-1,92E-01	-2,59E-01
9	2,5	3,065	0,013	0,966	0,030	0,015	2,000		2,19E-04	4560,7	13980,2	1,1068	4,37E-01	6,25E-01
Mean		3,048						Σ	1,29E-02	15593,2	47555,4	2,3337		
St. Abw.		0,015												
Anzahl		9												

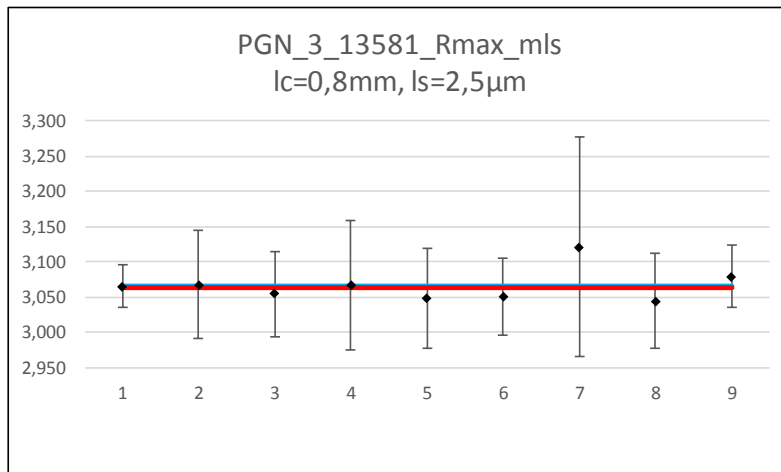
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,0470	0,0149	2,05	0,0305	1,0
	gew_end	3,0498	0,0080	2	0,0160	0,5
alle	PTB	3,0470	0,0149	2,05	0,0305	1,0
	gew.	3,0498	0,0080	2	0,0160	0,5



RN_TypC3_PGN_3_13581_Ic_800, Rmax mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	3,065	0,018	1,000	0,031	0,015	2,050		2,24E-04	4473,5	13711,3	0,0205	0,00E+00	9,05E-02
2	2,5	3,067	0,020	2,500	0,077	0,038	2,000	0,092	1,47E-03	680,5	2086,9	0,0106	2,19E-02	5,29E-02
3	2,5	3,054	0,016	2,000	0,061	0,031	2,000	0,092	9,33E-04	1072,2	3274,4	0,0842	-1,62E-01	-1,52E-01
4	2,5	3,066	0,014	3,000	0,092	0,046	2,000	0,153	2,12E-03	472,8	1449,6	0,0047	1,03E-02	3,48E-02
5	2,5	3,047	0,012	2,330	0,071	0,035	2,000	0,091	1,26E-03	793,6	2418,1	0,1997	-2,34E-01	-2,31E-01
6	2,5	3,050	0,020	1,800	0,055	0,027	2,000	0,153	7,54E-04	1327,1	4047,8	0,2195	-2,40E-01	-2,49E-01
7	2,5	3,121	0,021	5,000	0,156	0,078	2,000	0,156	6,09E-03	164,3	512,7	0,5552	3,52E-01	3,75E-01
8	2,5	3,044	0,016	2,200	0,067	0,033	2,000	0,152	1,12E-03	891,9	2715,0	0,3173	-2,86E-01	-2,93E-01
9	2,5	3,079	0,017	1,447	0,045	0,022	2,000		4,96E-04	2016,0	6207,4	0,5305	2,63E-01	4,00E-01
Mean		3,066						Σ	1,45E-02	11891,8	36423,1	1,9421		
St. Abw.		0,024												
Anzahl		9												

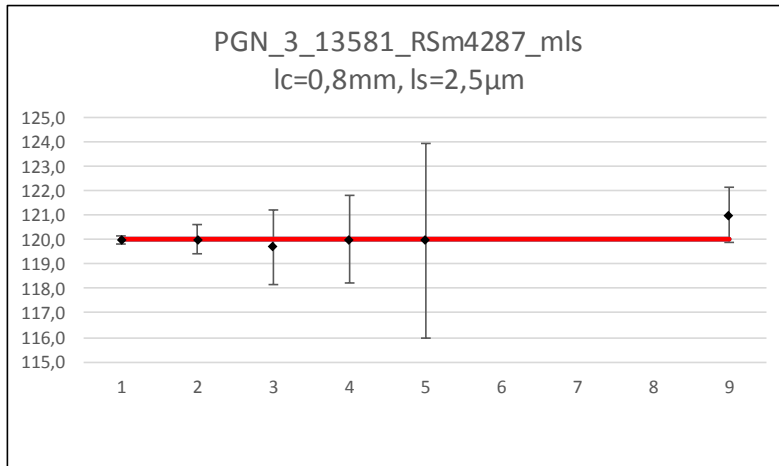
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,0650	0,0150	2,05	0,0307	1,0
	gew_end	3,0629	0,0092	2	0,0183	0,6
alle	PTB	3,0650	0,0150	2,05	0,0307	1,0
	gew.	3,0629	0,0092	2	0,0183	0,6



RN_TypC3_PGN_3_13581_lc_800, RSm_ alt mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$			
1	2,5	119,990	0,040		0,150	0,073	2,050	3,000	5,35E-03	186,8	22411,5	0,0353	0,00E+00	-3,21E-01	
2	2,5	120,006	0,068		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	1333,4	0,0001	2,59E-02	3,86E-03	
3	2,5	119,690	0,030	1,250	1,500	0,750	2,000		5,63E-01	1,8	212,8	0,1750	-1,99E-01	-2,10E-01	
4	2,5	119,998	0,079	1,500	1,800	0,900	2,000		8,10E-01	1,2	148,2	0,0000	4,43E-03	-3,20E-03	
5	2,5	119,960	0,058		4,000	2,000	2,000		4,00E+00	0,3	30,0	0,0005	-7,49E-03	-1,09E-02	
6	2,5														
7	2,5														
8	2,5														
9	2,5	121,005	0,385	0,937	1,133	0,567	2,000			3,21E-01	3,1	376,9	3,1225	8,88E-01	8,90E-01
Mean		120,108						Σ	5,79E+00	204,3	24512,7	3,3334			
St. Abw.		0,456													
Anzahl		6													

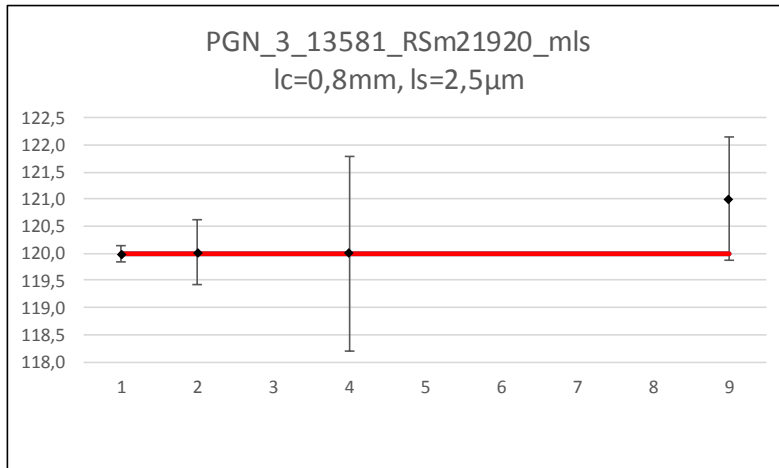
		Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	119,990	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew_end	120,004	0,0700	2	0,1399	0,1
alle	PTB	119,990	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew.	120,004	0,0700	2	0,1399	0,1



RN_TypC3_PGN_3_13581_lc_800, RSm_neu mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	119,980	0,040		0,150	0,073	2,050		5,35E-03	186,8	22409,6	0,0573	0,00E+00	-4,33E-01
2	2,5	120,012	0,066		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	1333,5	0,0022	5,11E-02	2,41E-02
3	2,5													
4	2,5	119,998	0,079	1,500	1,800	0,900	2,000		8,10E-01	1,2	148,2	0,0000	9,97E-03	2,74E-04
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	121,002	0,407	0,939	1,136	0,568	2,000		3,23E-01	3,1	375,2	3,1264	8,92E-01	8,91E-01
Mean		120,248						Σ	1,23E+00	202,2	24266,4	3,1858		
St. Abw.		0,503												
Anzahl		4												

		Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	119,980	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew_end	119,998	0,0703	2	0,1406	0,1
alle	PTB	119,980	0,0732	2,05	0,1500	0,1
	gew.	119,998	0,0703	2	0,1406	0,1

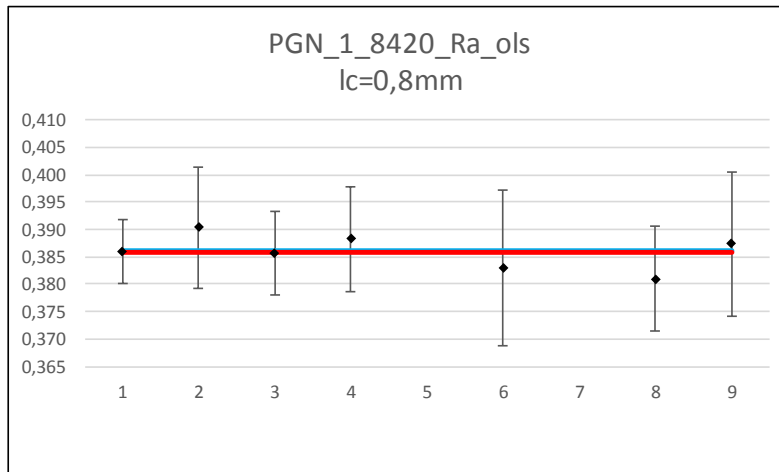


15.5 Anhang A5, Raunormal Typ C3, Nr. 8420

RN_TypC3_PGN_1_8420_lc_800, Ra ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,386	0,002	1,500	0,006	0,003	2,050		7,98E-06	125357,6	48388,0	0,0010	0,00E+00	1,98E-02
2	0	0,390	0,001	2,800	0,011	0,005	2,000	0,012	2,99E-05	33492,4	13072,1	0,6455	3,50E-01	4,22E-01
3	0	0,386	0,001	2,000	0,008	0,004	2,000	0,012	1,49E-05	67220,3	25926,9	0,0030	-3,14E-02	-3,02E-02
4	0	0,388	0,000	2,500	0,010	0,005	2,000	0,019	2,35E-05	42468,7	16486,3	0,2227	1,96E-01	2,51E-01
5	0													
6	0	0,383	0,001	3,700	0,014	0,007	2,000	0,019	5,02E-05	19918,6	7628,8	0,1687	-1,97E-01	-2,11E-01
7	0													
8	0	0,381	0,001	2,500	0,010	0,005	2,000	0,019	2,27E-05	44089,0	16797,9	1,0629	-4,52E-01	-5,51E-01
9	0	0,387	0,002	3,393	0,013	0,007	2,000		4,32E-05	23156,5	8969,3	0,0469	9,32E-02	1,12E-01
Mean		0,386							1,92E-04	355703,2	137269,4	2,1506		
St. Abw.		0,003												
Anzahl		7												

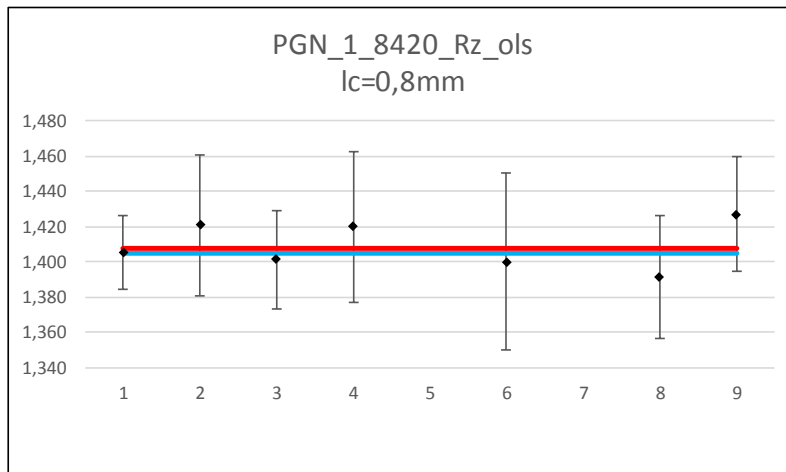
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %
$En \geq 1$	PTB	0,3860	0,0028	2,05	0,0058	1,5
	gew. end	0,3859	0,0017	2	0,0034	0,9
alle	PTB	0,3860	0,0028	2,05	0,0058	1,5
	gew.	0,3859	0,0017	2	0,0034	0,9



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, Rz ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\bar{En} PTB	\bar{En} gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,405	0,006	1,500	0,021	0,010	2,050		1,06E-04	9461,8	13293,8	0,0832	0,00E+00	-1,77E-01
2	0	1,421	0,007	2,800	0,040	0,020	2,000	0,043	3,96E-04	2527,8	3591,2	0,4099	3,51E-01	3,36E-01
3	0	1,401	0,006	2,000	0,028	0,014	2,000	0,042	1,96E-04	5094,0	7137,2	0,2402	-1,12E-01	-2,71E-01
4	0	1,420	0,001	3,000	0,043	0,021	2,000	0,071	4,53E-04	2205,1	3130,6	0,3036	3,11E-01	2,87E-01
5	0													
6	0	1,400	0,007	3,600	0,050	0,025	2,000	0,070	6,35E-04	1574,7	2204,6	0,0999	-9,19E-02	-1,63E-01
7	0													
8	0	1,391	0,006	2,500	0,035	0,017	2,000	0,070	3,02E-04	3307,7	4601,0	0,9521	-3,47E-01	-5,19E-01
9	0	1,427	0,008	2,253	0,032	0,016	2,000		2,58E-04	3869,1	5521,2	1,4017	5,76E-01	6,38E-01
Mean		1,409							2,35E-03	28040,1	39479,6	3,4907		
St. Abw.		0,013												
Anzahl		7												

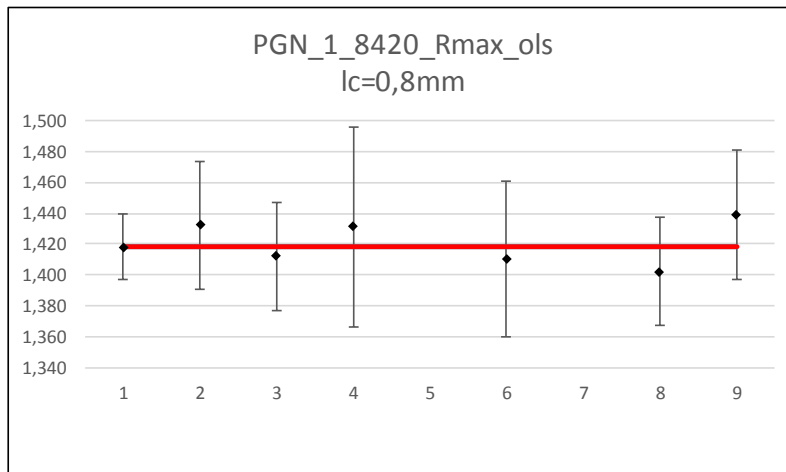
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,4050	0,0103	2,05	0,0211	1,5
	gew_end	1,4080	0,0060	2	0,0119	0,8
alle	PTB	1,4050	0,0103	2,05	0,0211	1,5
	gew.	1,4080	0,0060	2	0,0119	0,8



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, Rmax ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,418	0,008	1,500	0,021	0,010	2,050		1,08E-04	9289,1	13171,9	0,0017	0,00E+00	-2,70E-02
2	0	1,432	0,007	2,900	0,042	0,021	2,000	0,043	4,31E-04	2319,1	3321,2	0,4332	3,04E-01	3,47E-01
3	0	1,412	0,006	2,500	0,035	0,018	2,000	0,042	3,12E-04	3209,6	4532,3	0,1287	-1,44E-01	-1,93E-01
4	0	1,431	0,003	4,500	0,064	0,032	2,000	0,072	1,04E-03	964,6	1380,4	0,1524	1,92E-01	1,99E-01
5	0													
6	0	1,410	0,008	3,600	0,051	0,025	2,000	0,071	6,44E-04	1552,4	2189,0	0,1104	-1,46E-01	-1,72E-01
7	0													
8	0	1,402	0,008	2,500	0,035	0,018	2,000	0,070	3,07E-04	3256,0	4564,9	0,8791	-3,93E-01	-5,06E-01
9	0	1,439	0,010	2,910	0,042	0,021	2,000		4,38E-04	2281,0	3282,5	0,9728	4,51E-01	5,20E-01
Mean		1,421							3,28E-03	22871,8	32442,1	2,6783		
St. Abw.		0,014												
Anzahl		7												

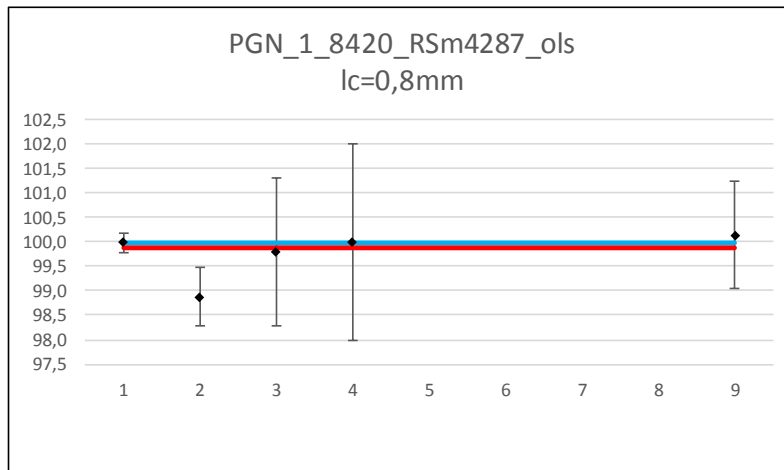
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						En ≥ 1
	gew_end	1,4184	0,0066	2	0,0132	0,9
alle	PTB	1,4180	0,0104	2,05	0,0213	1,5
	gew.	1,4184	0,0066	2	0,0132	0,9



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, RSm_alt ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}		
1	0	99,988	0,024		0,200	0,098	2,050	9,52E-03	105,1	10505,0	1,0402	0,00E+00	1,36E+00
2	0	98,876	0,188		0,600	0,300	2,000	9,00E-02	11,1	1098,6	11,3905	-1,76E+00	-1,77E+00
3	0	99,800	0,002	1,503	1,500	0,750	2,000	5,63E-01	1,8	177,4	0,0139	-1,24E-01	-5,94E-02
4	0	99,990	0,100	2,000	2,000	1,000	2,000	1,00E+00	1,0	100,0	0,0103	9,95E-04	5,10E-02
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0	100,141	0,269	1,087	1,089	0,544	2,000	2,96E-01	3,4	338,0	0,2149	1,38E-01	2,35E-01
Mean		99,759						1,96E+00	122,3	12219,0	12,6699		
St. Abw.		0,508											
Anzahl		5											

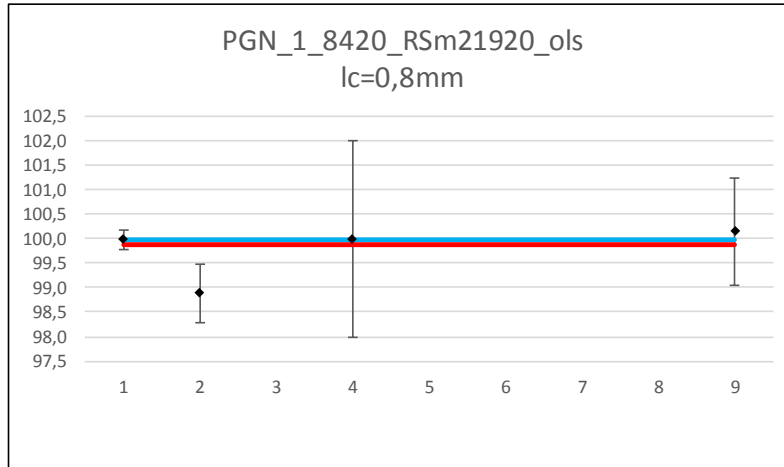
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						PTB
En ≥ 1	PTB	99,9880	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew_end	99,9897	0,0948	2	0,1896	0,2
alle	PTB	99,9880	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew.	99,8885	0,0904	2	0,1808	0,2



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, RSm_neu ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm		k	u ² (x _i) μm^2	u ² (x _i) μm^2	\bar{x}_i u ² (x _i) μm^{-1}		
1	0	99,983	0,021		0,200	0,098	2,050	9,52E-03	105,1	10504,5	0,9777	0,00E+00	1,38E+00
2	0	98,885	0,178		0,600	0,300	2,000	9,00E-02	11,1	1098,7	11,1345	-1,74E+00	-1,75E+00
3	0												
4	0	99,990	0,099	2,000	2,000	1,000	2,000	1,00E+00	1,0	100,0	0,0107	3,48E-03	5,20E-02
5	0												
6	0												
7	0												
8	0												
9	0	100,148	0,265	1,087	1,088	0,544	2,000	2,96E-01	3,4	338,2	0,2314	1,50E-01	2,44E-01
Mean		99,752						Σ 1,40E+00	120,6	12041,4	12,3543		
St. Abw.		0,583											
Anzahl		4											

	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
						μm
En ≥ 1	PTB	99,9830	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew_end	99,9882	0,0956	2	0,1912	0,2
alle	PTB	99,9830	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew.	99,8865	0,0911	2	0,1822	0,2

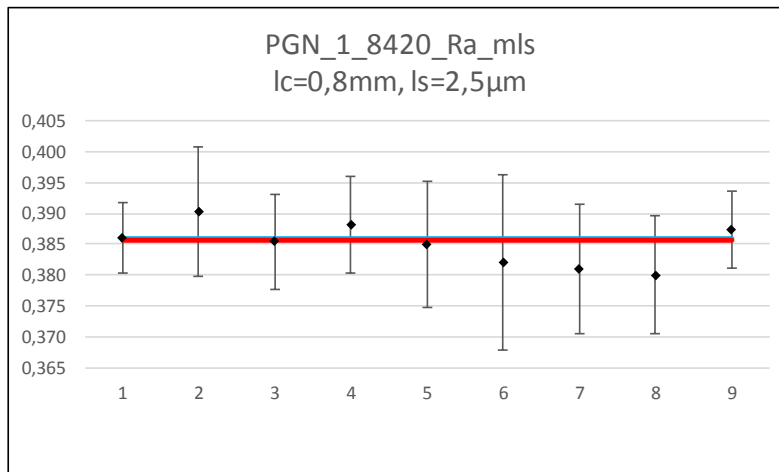




RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, Ra mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_i)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,386	0,002	1,500	0,006	0,003	2,025		8,18E-06	122318,7	47215,0	0,0139	0,00E+00	6,71E-02
2	2,5	0,390	0,001	2,700	0,011	0,005	2,000	0,012	2,77E-05	36037,8	14061,9	0,7417	3,50E-01	4,46E-01
3	2,5	0,385	0,001	2,000	0,008	0,004	2,000	0,012	1,49E-05	67325,0	25947,1	0,0047	-6,25E-02	-3,66E-02
4	2,5	0,388	0,000	2,000	0,008	0,004	2,000	0,019	1,51E-05	66391,5	25766,6	0,3942	2,18E-01	3,36E-01
5	2,5	0,385	0,001	2,650	0,010	0,005	2,000	0,012	2,60E-05	38427,9	14794,7	0,0169	-8,55E-02	-6,75E-02
6	2,5	0,382	0,001	3,700	0,014	0,007	2,000	0,019	4,99E-05	20023,0	7648,8	0,2687	-2,62E-01	-2,64E-01
7	2,5	0,381	0,004	2,762	0,011	0,005	2,000	0,019	2,77E-05	36121,2	13762,2	0,7855	-4,17E-01	-4,59E-01
8	2,5	0,380	0,001	2,500	0,010	0,005	2,000	0,019	2,26E-05	44321,3	16842,1	1,4216	-5,41E-01	-6,23E-01
9	2,5	0,387	0,002	1,620	0,006	0,003	2,000		9,85E-06	101563,3	39338,8	0,2832	1,57E-01	2,96E-01
Mean		0,385						Σ	2,02E-04	532529,8	205377,3	3,9303		
St. Abw.		0,003												
Anzahl		9												

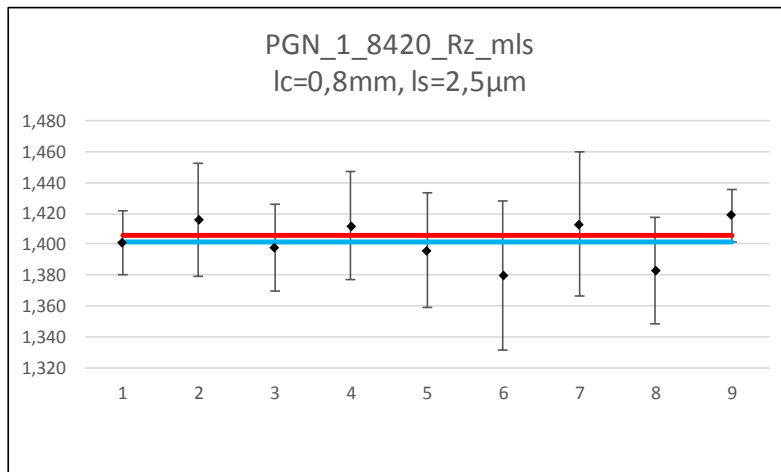
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,3860	0,0029	2,025	0,0058	1,5
	gew_end	0,3857	0,0014	2	0,0027	0,7
alle	PTB	0,3860	0,0029	2,025	0,0058	1,5
	gew.	0,3857	0,0014	2	0,0027	0,7



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, Rz mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	1,401	0,006	1,500	0,021	0,010	2,025		1,08E-04	9285,2	13008,6	0,2281	0,00E+00	-2,68E-01
2	2,5	1,416	0,006	2,600	0,037	0,018	2,000	0,042	3,39E-04	2952,4	4179,7	0,2803	3,48E-01	2,74E-01
3	2,5	1,398	0,006	2,000	0,028	0,014	2,000	0,042	1,95E-04	5118,1	7154,1	0,3405	-9,19E-02	-3,10E-01
4	2,5	1,412	0,002	2,500	0,035	0,018	2,000	0,071	3,11E-04	3210,5	4532,9	0,1134	2,66E-01	1,75E-01
5	2,5	1,396	0,007	2,650	0,037	0,018	2,000	0,042	3,42E-04	2922,8	4080,2	0,2897	-1,18E-01	-2,78E-01
6	2,5	1,380	0,007	3,500	0,048	0,024	2,000	0,069	5,83E-04	1714,6	2366,2	1,1552	-3,99E-01	-5,48E-01
7	2,5	1,413	0,025	3,333	0,047	0,024	2,000	0,071	5,54E-04	1803,5	2548,3	0,0895	2,33E-01	1,53E-01
8	2,5	1,383	0,006	2,500	0,035	0,017	2,000	0,069	2,99E-04	3346,1	4627,6	1,7633	-4,46E-01	-6,90E-01
9	2,5	1,419	0,008	1,185	0,017	0,008	2,000		7,06E-05	14160,4	20086,6	2,2281	6,55E-01	9,04E-01
Mean		1,402						Σ	2,80E-03	44513,6	62584,1	6,4881		
St. Abw.		0,014												
Anzahl		9												

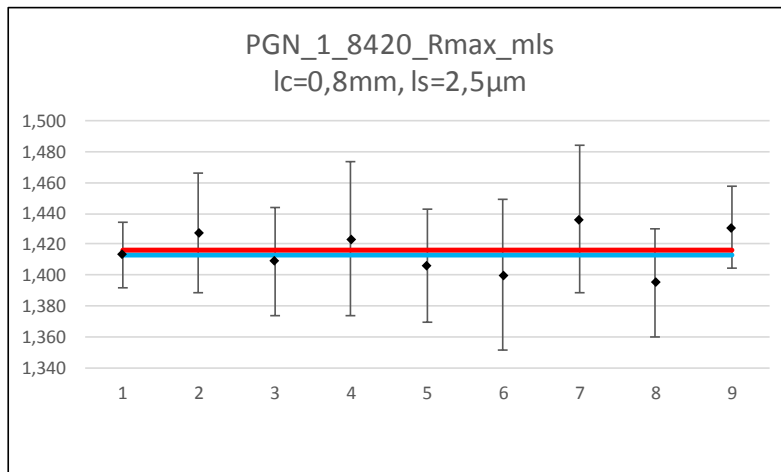
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,4010	0,0104	2,025	0,0210	1,5
	gew_end	1,4060	0,0047	2	0,0095	0,7
alle	PTB	1,4010	0,0104	2,025	0,0210	1,5
	gew.	1,4060	0,0047	2	0,0095	0,7



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, Rmax mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$			
1	2,5	1,413	0,007	1,500	0,021	0,010	2,025		1,10E-04	9128,2	12898,1	0,0607	0,00E+00	-1,46E-01	
2	2,5	1,428	0,007	2,700	0,039	0,019	2,000	0,043	3,71E-04	2692,7	3843,8	0,3826	3,31E-01	3,23E-01	
3	2,5	1,409	0,006	2,500	0,035	0,018	2,000	0,042	3,10E-04	3223,7	4542,2	0,1395	-9,76E-02	-1,97E-01	
4	2,5	1,423	0,003	3,500	0,050	0,025	2,000	0,071	6,20E-04	1611,6	2294,0	0,0986	1,92E-01	1,61E-01	
5	2,5	1,406	0,007	2,590	0,036	0,018	2,000	0,042	3,32E-04	3016,4	4241,1	0,2768	-1,67E-01	-2,76E-01	
6	2,5	1,400	0,010	3,500	0,049	0,025	2,000	0,070	6,00E-04	1666,0	2332,4	0,4044	-2,44E-01	-3,27E-01	
7	2,5	1,436	0,025	3,324	0,048	0,024	2,000	0,072	5,70E-04	1755,6	2521,1	0,7321	4,41E-01	4,40E-01	
8	2,5	1,395	0,010	2,500	0,035	0,017	2,000	0,070	3,04E-04	3288,8	4587,8	1,3928	-4,43E-01	-6,23E-01	
9	2,5	1,431	0,010	1,849	0,026	0,013	2,000		1,75E-04	5716,9	8179,5	1,3158	5,26E-01	6,33E-01	
Mean		1,416						Σ	3,39E-03	32099,9	45439,9	4,8033			
St. Abw.		0,014													
Anzahl		9													

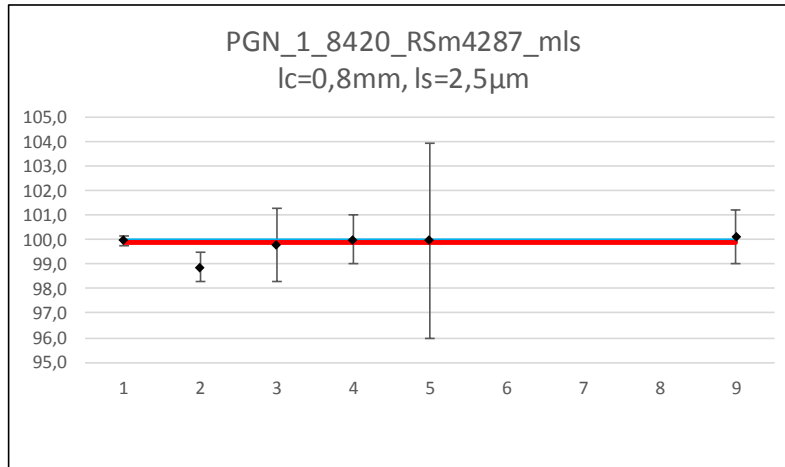
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
						μm
En ≥ 1	PTB	1,4130	0,0105	2,025	0,0212	1,5
gew_end		1,4156	0,0056	2	0,0112	0,8
alle	PTB	1,4130	0,0105	2,025	0,0212	1,5
gew.		1,4156	0,0056	2	0,0112	0,8



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_800, RSm_alt mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	2,5	99,988	0,024		0,200	0,099	2,025		9,75E-03	102,5	10250,3	0,9945	0,00E+00	1,22E+00
2	2,5	98,877	0,024		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	1098,6	11,3908	-1,76E+00	-1,77E+00
3	2,5	99,800	0,002	1,503	1,500	0,750	2,000	3,000	5,63E-01	1,8	177,4	0,0142	-1,24E-01	-6,01E-02
4	2,5	99,999	0,017	1,000	1,000	0,500	2,000		2,50E-01	4,0	400,0	0,0480	1,08E-02	1,11E-01
5	2,5	99,970	0,032		4,000	2,000	2,000		4,00E+00	0,3	25,0	0,0016	-4,49E-03	2,01E-02
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	100,143	0,269	1,087	1,089	0,544	2,000		2,96E-01	3,4	338,0	0,2160	1,40E-01	2,36E-01
Mean		99,796						Σ	5,21E+00	123,0	12289,4	12,6651		
St. Abw.		0,463												
Anzahl		6												

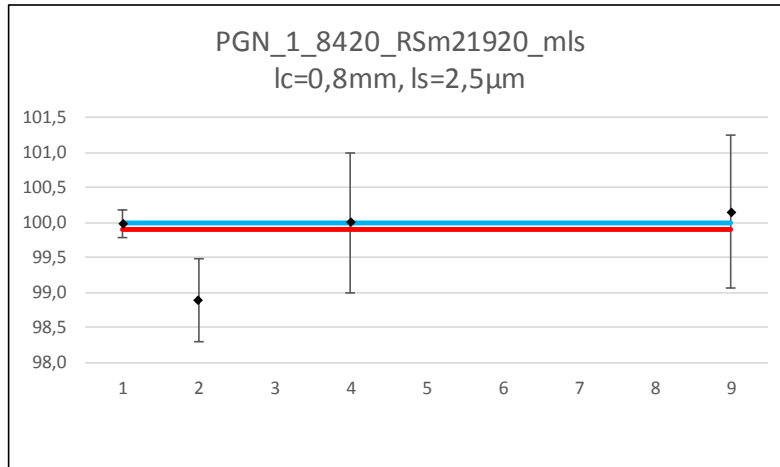
		Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	99,9880	0,0988	2,025	0,2000	0,2
	gew_end	99,9900	0,0945	2	0,1891	0,2
alle	PTB	99,9880	0,0988	2,025	0,2000	0,2
	gew.	99,8895	0,0902	2	0,1803	0,2



RN_TypC3_PGN_1_8420_l_c_800, RSm_{neu} mit l_s

Lab. Nr.	λ _s μm	Alle Daten					U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm		k	u ² (x _i) μm ²	u ² (x _i) μm ⁻²	\bar{x}_i μm ⁻¹		
1	2,5	99,983	0,018		0,200	0,099	2,025	9,75E-03	102,5	10249,8	0,9357	0,00E+00	1,24E+00
2	2,5	98,886	0,178		0,600	0,300	2,000	9,00E-02	11,1	1098,7	11,1516	-1,74E+00	-1,75E+00
3	2,5												
4	2,5	100,000	0,017	1,000	1,000	0,500	2,000	2,50E-01	4,0	400,0	0,0507	1,67E-02	1,14E-01
5	2,5												
6	2,5												
7	2,5												
8	2,5												
9	2,5	100,150	0,263	1,087	1,088	0,544	2,000	2,96E-01	3,4	338,3	0,2328	1,51E-01	2,45E-01
Mean		99,755						Σ 6,46E-01	121,0	12086,9	12,3709		
St. Abw.		0,584											
Anzahl		4											

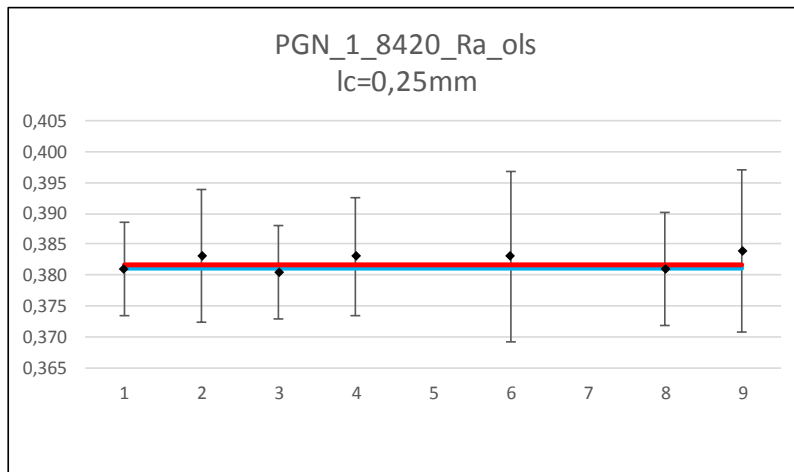
	Ref. PTB	Ref. μm	u _{st} μm	k	U _{exp} μm	U _{exp} %
		En ≥ 1	gew_end	99,9830	0,0988	2,025
		99,9888	0,0954	2	0,1908	0,2
alle	PTB	99,9830	0,0988	2,025	0,2000	0,2
	gew.	99,8875	0,0909	2	0,1818	0,2



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_250_Ra ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_i)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,381	0,003	2,000	0,008	0,004	2,050		1,38E-05	72376,5	27575,5	0,0419	0,00E+00	-1,17E-01
2	0	0,383	0,003	2,800	0,011	0,005	2,000	0,011	2,88E-05	34763,2	13317,8	0,0623	1,61E-01	1,32E-01
3	0	0,381	0,006	2,000	0,008	0,004	2,000	0,011	1,45E-05	69070,2	26281,2	0,1098	-4,70E-02	-1,88E-01
4	0	0,383	0,001	2,500	0,010	0,005	2,000	0,019	2,29E-05	43629,7	16710,2	0,0670	1,65E-01	1,40E-01
5	0													
6	0	0,383	0,003	3,600	0,014	0,007	2,000	0,019	4,75E-05	21040,6	8058,5	0,0323	1,28E-01	9,31E-02
7	0													
8	0	0,381	0,003	2,400	0,009	0,005	2,000	0,019	2,09E-05	47839,6	18226,9	0,0277	0,00E+00	-9,04E-02
9	0	0,384	0,002	3,422	0,013	0,007	2,000		4,32E-05	23169,7	8897,1	0,1162	1,99E-01	1,77E-01
Mean		0,382						Σ	1,92E-04	311889,5	119067,2	0,4572		
St. Abw.		0,001												
Anzahl		7												

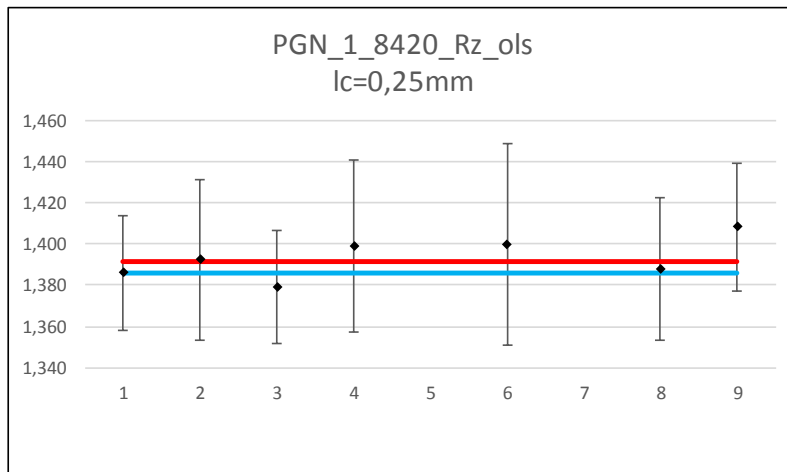
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,3810	0,0037	2,05	0,0076	2,0
	gew_end	0,3818	0,0018	2	0,0036	0,9
alle	PTB	0,3810	0,0037	2,05	0,0076	2,0
	gew.	0,3818	0,0018	2	0,0036	0,9



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_250, Rz ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{\text{gew.}}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,386	0,016	2,000	0,028	0,014	2,050		1,83E-04	5469,2	7580,3	0,1622	0,00E+00	-2,28E-01
2	0	1,393	0,014	2,800	0,039	0,019	2,000	0,042	3,80E-04	2630,8	3663,7	0,0035	1,39E-01	3,13E-02
3	0	1,379	0,005	2,000	0,028	0,014	2,000	0,041	1,90E-04	5257,1	7250,6	0,7884	-1,76E-01	-5,00E-01
4	0	1,399	0,004	3,000	0,042	0,021	2,000	0,070	4,40E-04	2270,8	3176,9	0,1296	2,60E-01	1,89E-01
5	0													
6	0	1,400	0,013	3,500	0,049	0,025	2,000	0,070	6,00E-04	1666,0	2332,4	0,1219	2,50E-01	1,81E-01
7	0													
8	0	1,388	0,013	2,500	0,035	0,017	2,000	0,069	3,01E-04	3322,0	4611,0	0,0395	4,55E-02	-1,07E-01
9	0	1,408	0,015	2,193	0,031	0,015	2,000		2,38E-04	4194,5	5907,7	1,2080	5,46E-01	6,03E-01
Mean		1,393						Σ	2,33E-03	24810,4	34522,4	2,4531		
St. Abw.		0,010												
Anzahl		7												

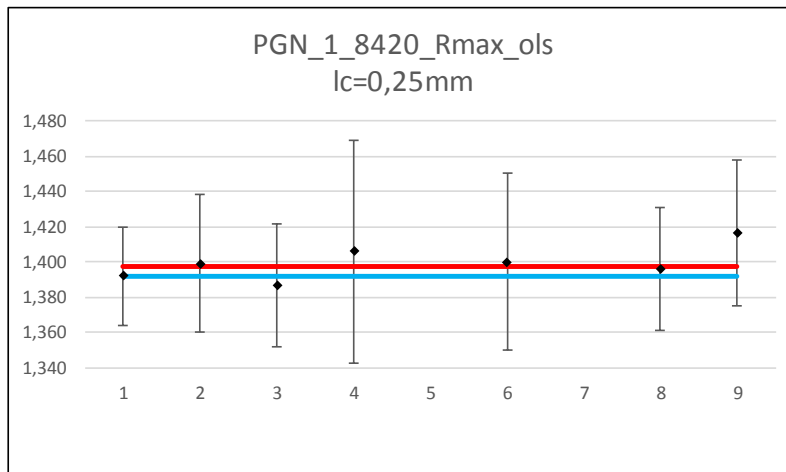
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						En ≥ 1
	gew_end	1,3914	0,0063	2	0,0127	0,9
alle	PTB	1,3860	0,0135	2,05	0,0277	2,0
	gew.	1,3914	0,0063	2	0,0127	0,9



RN_TypC3_PGN_1_8420_lc_250, Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,392	0,014	2,000	0,028	0,014	2,050		1,84E-04	5422,1	7547,6	0,1328	0,00E+00	-2,14E-01
2	0	1,399	0,016	2,800	0,039	0,020	2,000	0,042	3,84E-04	2606,4	3646,7	0,0121	1,49E-01	5,90E-02
3	0	1,387	0,006	2,500	0,035	0,017	2,000	0,042	3,00E-04	3329,2	4615,9	0,3635	-1,25E-01	-3,31E-01
4	0	1,406	0,008	4,500	0,063	0,032	2,000	0,070	1,00E-03	999,2	1404,9	0,0818	2,03E-01	1,47E-01
5	0													
6	0	1,400	0,014	3,600	0,050	0,025	2,000	0,070	6,35E-04	1574,7	2204,6	0,0147	1,40E-01	6,31E-02
7	0													
8	0	1,396	0,014	2,500	0,035	0,017	2,000	0,070	3,05E-04	3284,0	4584,5	0,0030	9,04E-02	-2,98E-02
9	0	1,417	0,015	2,933	0,042	0,021	2,000		4,32E-04	2316,9	3281,9	0,8855	4,94E-01	5,01E-01
Mean		1,399						Σ	3,24E-03	19532,6	27286,1	1,4934		
St. Abw.		0,010												
Anzahl		7												

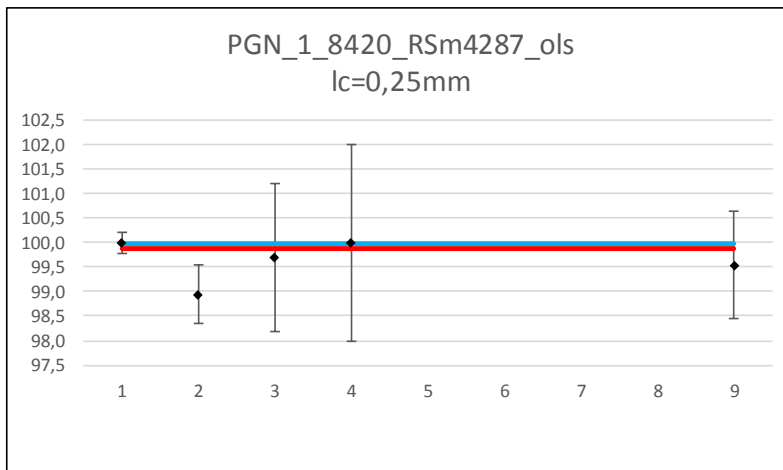
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
						μm
En ≥ 1	PTB	1,3920	0,0136	2,05	0,0278	2,0
	gew_end	1,3969	0,0072	2	0,0143	1,0
alle	PTB	1,3920	0,0136	2,05	0,0278	2,0
	gew.	1,3969	0,0072	2	0,0143	1,0



RN_TypC3_PGN_1_8420_lc_250, RSm_alt ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	0	99,994	0,095		0,200	0,098	2,050		9,52E-03	105,1	10505,6	1,3370	0,00E+00	1,54E+00
2	0	98,934	0,150		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	1099,3	9,9686	-1,68E+00	-1,66E+00
3	0	99,700	0,007	1,505	1,500	0,750	2,000	3,000	5,63E-01	1,8	177,2	0,0584	-1,94E-01	-1,22E-01
4	0	99,999	0,100	2,000	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,0	100,0	0,0139	2,49E-03	5,92E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	99,544	0,339	1,101	1,095	0,548	2,000		3,00E-01	3,3	331,8	0,3786	-4,04E-01	-3,12E-01
Mean		99,634						Σ	1,96E+00	122,3	12213,9	11,7564		
St. Abw.		0,437												
Anzahl		5												

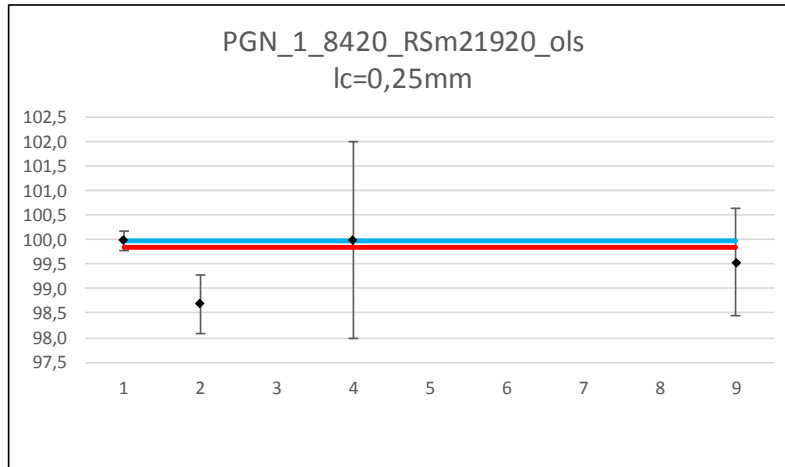
		Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	99,9940	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew_end	99,9759	0,0948	2	0,1897	0,2
alle	PTB	99,9940	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew.	99,8812	0,0904	2	0,1809	0,2



RN_TypC3_PGN_1_8420_lc_250, RSm_neu ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.		
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$	
1	0	99,984	0,094		0,200	0,098	2,050	3,000	9,52E-03	105,1	10504,6	1,8243	0,00E+00	1,89E+00	
2	0	98,685	0,145		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	1096,5	15,1352	-2,06E+00	-2,04E+00	
3	0														
4	0	100,000	0,100	2,000	2,000	1,000	2,000		1,00E+00	1,0	100,0	0,0218	7,96E-03	7,42E-02	
5	0														
6	0														
7	0														
8	0														
9	0	99,545	0,339	1,100	1,095	0,548	2,000		3,00E-01	3,3	331,8	0,3146	-3,95E-01	-2,84E-01	
Mean		99,554						Σ	1,40E+00	120,5	12032,9	17,2960			
St. Abw.		0,616													
Anzahl		4													

		Ref. μm	u_{st} μm	k	U _{exp} μm	U _{exp} %
En ≥ 1	PTB	99,9840	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew_end	99,9708	0,0956	2	0,1912	0,2
alle	PTB	99,9840	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew.	99,8522	0,0911	2	0,1822	0,2

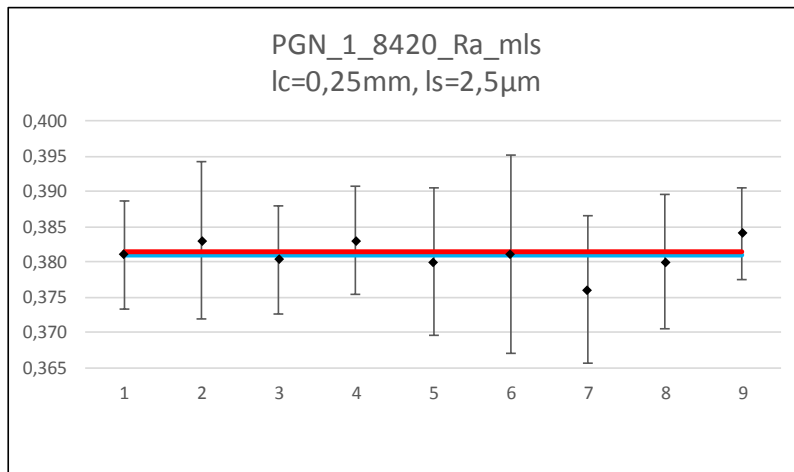




RN_TypC3_PGN_1_8420_l_c_250, Ra mit l_s

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,381	0,003	2,000	0,008	0,004	2,050		1,38E-05	72376,5	27575,5	0,0095	0,00E+00	-5,28E-02
2	2,5	0,383	0,003	2,900	0,011	0,006	2,000	0,011	3,08E-05	32424,0	12418,4	0,0871	1,50E-01	1,53E-01
3	2,5	0,380	0,001	2,000	0,008	0,004	2,000	0,011	1,45E-05	69142,9	26295,0	0,0779	-6,58E-02	-1,51E-01
4	2,5	0,383	0,001	2,000	0,008	0,004	2,000	0,019	1,47E-05	68171,4	26109,7	0,1830	1,87E-01	2,31E-01
5	2,5	0,380	0,002	2,740	0,010	0,005	2,000	0,011	2,71E-05	36897,1	14020,9	0,0684	-7,82E-02	-1,36E-01
6	2,5	0,381	0,004	3,700	0,014	0,007	2,000	0,019	4,97E-05	20128,3	7668,9	0,0026	0,00E+00	-2,62E-02
7	2,5	0,376	0,004	2,789	0,010	0,005	2,000	0,019	2,75E-05	36373,7	13676,5	1,0456	-3,89E-01	-5,32E-01
8	2,5	0,380	0,003	2,500	0,010	0,005	2,000	0,019	2,26E-05	44321,3	16842,1	0,0822	-8,29E-02	-1,51E-01
9	2,5	0,384	0,002	1,700	0,007	0,003	2,000		1,07E-05	93832,2	36031,6	0,6533	3,03E-01	4,51E-01
Mean		0,381						Σ	2,11E-04	473667,4	180638,5	2,2094		
St. Abw.		0,002												
Anzahl		9												

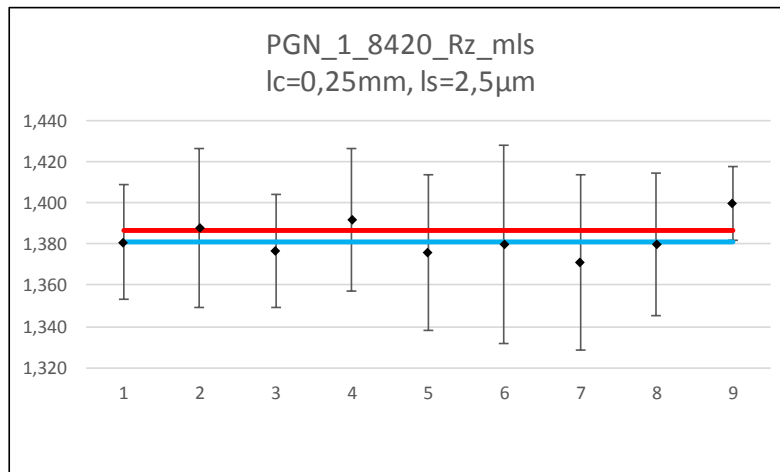
	Ref.	u_{st} μm	k	U _{exp} μm	U _{exp} %	
						PTB
En ≥ 1	PTB	0,3810	0,0037	2,05	0,0076	2,0
	gew_end	0,3814	0,0015	2	0,0029	0,8
alle	PTB	0,3810	0,0037	2,05	0,0076	2,0
	gew.	0,3814	0,0015	2	0,0029	0,8



RN_TypC3_PGN_1_8420_l_c_250, Rz mit l_s

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	1,381	0,016	2,000	0,028	0,013	2,050		1,82E-04	5508,8	7607,7	0,1750	0,00E+00	-2,26E-01
2	2,5	1,388	0,014	2,800	0,039	0,019	2,000	0,042	3,77E-04	2649,1	3676,4	0,0036	1,44E-01	3,10E-02
3	2,5	1,376	0,006	2,000	0,028	0,014	2,000	0,041	1,89E-04	5279,3	7265,9	0,5641	-1,22E-01	-4,04E-01
4	2,5	1,392	0,003	2,500	0,035	0,017	2,000	0,070	3,03E-04	3302,9	4597,7	0,0950	2,50E-01	1,61E-01
5	2,5	1,376	0,014	2,770	0,038	0,019	2,000	0,041	3,63E-04	2753,4	3788,6	0,3115	-1,07E-01	-2,89E-01
6	2,5	1,380	0,014	3,500	0,048	0,024	2,000	0,069	5,83E-04	1714,6	2366,2	0,0755	-1,81E-02	-1,41E-01
7	2,5	1,371	0,014	3,133	0,043	0,021	2,000	0,069	4,61E-04	2168,0	2972,4	0,5301	-1,97E-01	-3,75E-01
8	2,5	1,380	0,015	2,500	0,035	0,017	2,000	0,069	2,98E-04	3360,6	4637,7	0,1480	-2,28E-02	-2,01E-01
9	2,5	1,400	0,015	1,275	0,018	0,009	2,000		7,95E-05	12570,8	17592,8	2,0800	5,72E-01	8,74E-01
Mean		1,383						Σ	2,84E-03	39307,5	54505,3	3,9829		
St. Abw.		0,009												
Anzahl		9												

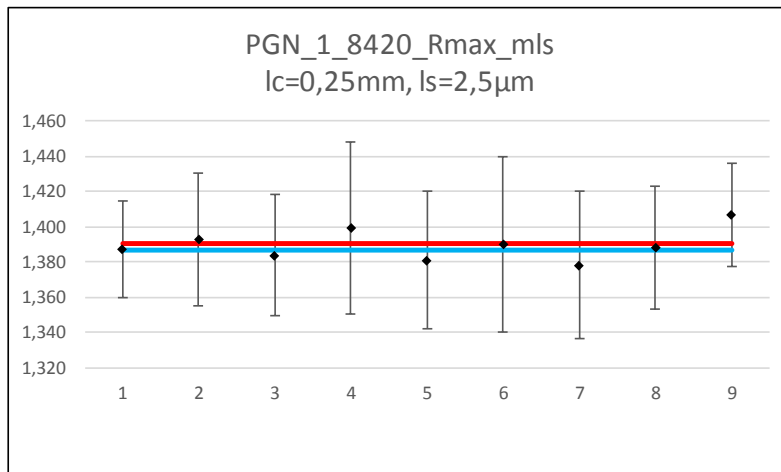
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,3810	0,0135	2,05	0,0276	2,0
	gew_end	1,3866	0,0050	2	0,0101	0,7
alle	PTB	1,3810	0,0135	2,05	0,0276	2,0
	gew.	1,3866	0,0050	2	0,0101	0,7



RN_TypC3_PGN_1_8420_Ic_250, Rmax mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	1,387	0,014	2,000	0,028	0,014	2,050		1,83E-04	5461,3	7574,8	0,0578	0,00E+00	-1,34E-01
2	2,5	1,393	0,015	2,700	0,038	0,019	2,000	0,042	3,54E-04	2828,5	3939,5	0,0183	1,25E-01	7,14E-02
3	2,5	1,384	0,006	2,500	0,035	0,017	2,000	0,042	2,99E-04	3343,2	4625,6	0,1480	-7,74E-02	-2,05E-01
4	2,5	1,399	0,005	3,500	0,049	0,024	2,000	0,070	5,99E-04	1668,4	2334,0	0,1276	2,14E-01	1,84E-01
5	2,5	1,381	0,015	2,860	0,039	0,020	2,000	0,041	3,90E-04	2564,1	3541,1	0,2196	-1,25E-01	-2,46E-01
6	2,5	1,390	0,015	3,600	0,050	0,025	2,000	0,070	6,26E-04	1597,4	2220,4	0,0001	5,27E-02	-5,24E-03
7	2,5	1,378	0,013	3,048	0,042	0,021	2,000	0,069	4,41E-04	2267,4	3124,5	0,3405	-1,80E-01	-3,04E-01
8	2,5	1,388	0,015	2,500	0,035	0,017	2,000	0,069	3,01E-04	3322,0	4611,0	0,0169	2,27E-02	-6,92E-02
9	2,5	1,407	0,015	2,062	0,029	0,015	2,000		2,10E-04	4754,9	6688,1	1,2678	4,94E-01	6,18E-01
Mean		1,390						Σ	3,40E-03	27807,2	38659,1	2,1967		
St. Abw.		0,009												
Anzahl		9												

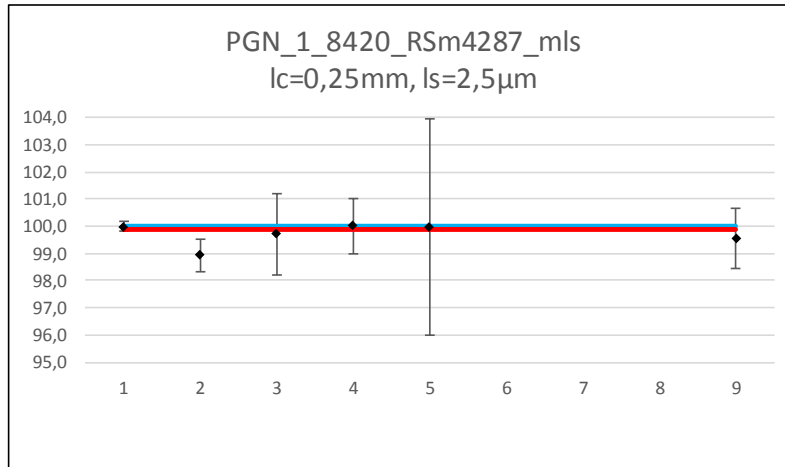
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	1,3870	0,0135	2,05	0,0277	2,0
	gew_end	1,3903	0,0060	2	0,0120	0,9
alle	PTB	1,3870	0,0135	2,05	0,0277	2,0
	gew.	1,3903	0,0060	2	0,0120	0,9



RN_TypC3_PGN_1_8420_l_c_250, RSm_alt mit l_s

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm	k		u ² (x _i) μm^2	u ² (x _i) μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$			
1	2,5	99,994	0,097		0,200	0,098	2,050	3,000	9,52E-03	105,1	10505,6	1,2814	0,00E+00	1,40E+00	
2	2,5	98,926	0,150		0,600	0,300	2,000		9,00E-02	11,1	1099,2	10,1881	-1,69E+00	-1,67E+00	
3	2,5	99,700	0,007	1,505	1,500	0,750	2,000		5,63E-01	1,8	177,2	0,0599	-1,94E-01	-1,23E-01	
4	2,5	100,000	0,019	1,000	1,000	0,500	2,000		2,50E-01	4,0	400,0	0,0542	5,89E-03	1,18E-01	
5	2,5	99,970	0,095		4,000	2,000	2,000		4,00E+00	0,3	25,0	0,0019	-5,99E-03	2,16E-02	
6	2,5														
7	2,5														
8	2,5														
9	2,5	99,547	0,340	1,100	1,095	0,547	2,000		3,00E-01	3,3	332,2	0,3787	-4,02E-01	-3,12E-01	
Mean		99,689						Σ	5,21E+00	125,5	12539,2	11,9642			
St. Abw.		0,417													
Anzahl		6													

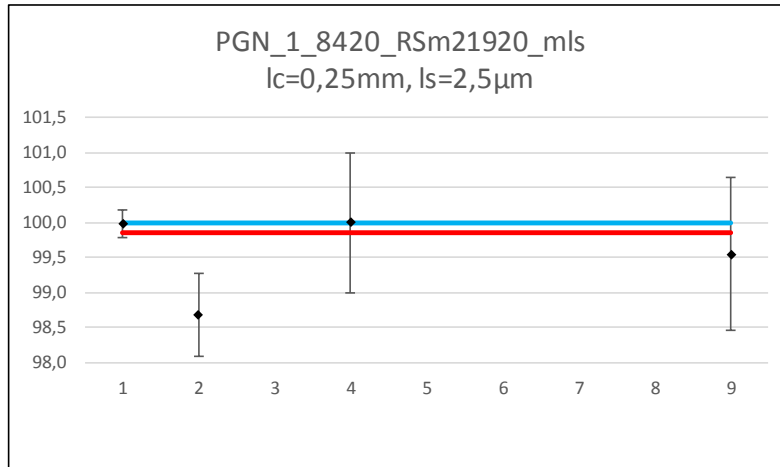
		Ref. μm	u _{st} μm	k	U _{exp} μm	U _{exp} %
En ≥ 1	PTB	99,9940	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew_end	99,9765	0,0935	2	0,1870	0,2
alle	PTB	99,9940	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew.	99,8836	0,0893	2	0,1785	0,2



RN_TypC3_PGN_1_8420_l_c_250, RSm_{neu} mit l_s

Lab. Nr.	λ _s μm	Alle Daten					U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm		k	u ² (x _i) μm ²	u ² (x _i) μm ⁻²	\bar{x}_i μm ⁻¹		
1	2,5	99,985	0,095		0,200	0,098	2,050	9,52E-03	105,1	10504,7	1,7538	0,00E+00	1,71E+00
2	2,5	98,676	0,145		0,600	0,300	2,000	9,00E-02	11,1	1096,4	15,4754	-2,08E+00	-2,06E+00
3	2,5												
4	2,5	99,999	0,017	1,000	1,000	0,500	2,000	2,50E-01	4,0	400,0	0,0820	1,37E-02	1,46E-01
5	2,5												
6	2,5												
7	2,5												
8	2,5												
9	2,5	99,546	0,340	1,100	1,095	0,547	2,000	3,00E-01	3,3	332,2	0,3206	-3,95E-01	-2,87E-01
Mean		99,551						Σ 6,49E-01	123,5	12333,2	17,6318		
St. Abw.		0,621											
Anzahl		4											

		Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	99,9850	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew_end	99,9725	0,0943	2	0,1886	0,2
alle	PTB	99,9850	0,0976	2,05	0,2000	0,2
	gew.	99,8558	0,0900	2	0,1800	0,2

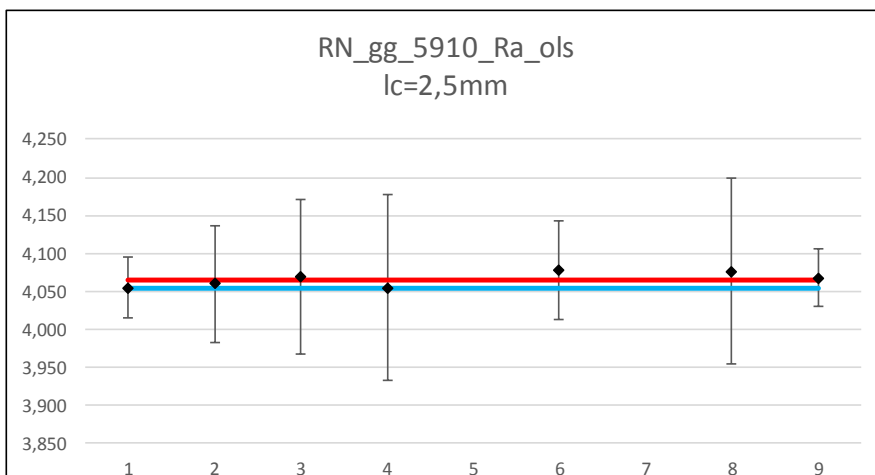


15.6 Anhang A6, Raunormal Typ D1, Nr. 5910

RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Ra ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ μm^2		
1	0	4,055	0,026	1,000	0,041	0,020	2,070		3,84E-04	2605,9	10567,0	0,2132	0,00E+00	-2,80E-01
2	0	4,060	0,036	1,900	0,077	0,039	2,000	0,203	1,49E-03	672,3	2729,3	0,0127	5,43E-02	-5,88E-02
3	0	4,069	0,025	2,500	0,102	0,051	2,000	0,203	2,59E-03	386,5	1572,9	0,0095	1,28E-01	4,99E-02
4	0	4,055	0,021	3,000	0,122	0,061	2,000	0,203	3,70E-03	270,3	1096,0	0,0221	0,00E+00	-7,56E-02
5	0													
6	0	4,077	0,020	1,600	0,065	0,033	2,000		1,06E-03	940,0	3832,5	0,1578	2,89E-01	2,11E-01
7	0													
8	0	4,076	0,024	3,000	0,122	0,061	2,000		3,74E-03	267,5	1090,4	0,0382	1,64E-01	9,94E-02
9	0	4,068	0,025	0,906	0,037	0,018	2,000		3,40E-04	2944,4	11978,0	0,0461	2,42E-01	1,35E-01
Mean		4,066							1,33E-02	8087,0	32866,1	0,4995		
St. Abw.		0,009												
Anzahl		7												

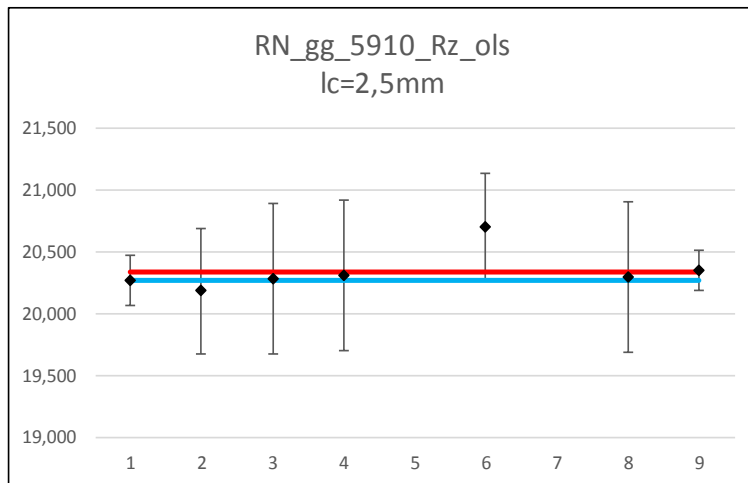
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U _{exp} μm	U _{exp} %
En ≥ 1	PTB	4,0550	0,0196	2,070	0,0406	1,0
	gew_end	4,0640	0,0111	2	0,0222	0,5
alle	PTB	4,0550	0,0196	2,070	0,0406	1,0
	gew.	4,0640	0,0111	2	0,0222	0,5



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500_Rz_ohne_Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\overline{En} PTB	\overline{En} gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$			
1	0	20,261	0,195	1,000	0,203	0,098	2,070		9,58E-03	104,4	2114,9	0,4929	0,00E+00	-4,26E-01	
2	0	20,181	0,210	2,500	0,505	0,252	2,000	1,009	6,36E-02	15,7	317,1	0,3457	-1,47E-01	-3,01E-01	
3	0	20,279	0,142	3,000	0,608	0,304	2,000	1,014	9,25E-02	10,8	219,2	0,0278	2,82E-02	-8,48E-02	
4	0	20,308	0,151	3,000	0,609	0,305	2,000	1,015	9,28E-02	10,8	218,9	0,0051	7,34E-02	-3,63E-02	
5	0														
6	0	20,700	0,182	2,100	0,435	0,217	2,000		4,72E-02	21,2	438,2	2,9024	9,21E-01	8,81E-01	
7	0						1,000								
8	0	20,296	0,215	3,000	0,609	0,304	2,000		9,27E-02	10,8	219,0	0,0123	5,47E-02	-5,63E-02	
9	0	20,348	0,114	0,802	0,163	0,082	2,000		6,65E-03	150,3	3058,2	0,0526	3,43E-01	1,57E-01	
Mean		20,339							4,05E-01	323,9	6585,3	3,8386			
St. Abw.		0,167													
Anzahl		7													

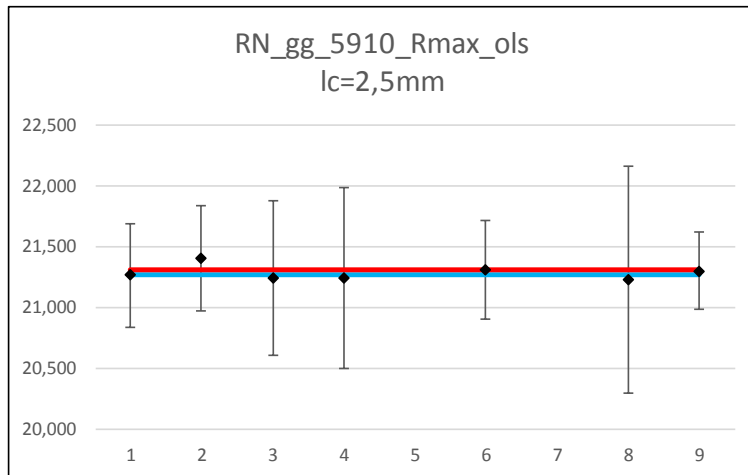
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	20,2610	0,0979	2,070	0,2026	1,0
	gew_end	20,3297	0,0556	2	0,1111	0,5
alle	PTB	20,2610	0,0979	2,070	0,2026	1,0
	gew.	20,3297	0,0556	2	0,1111	0,5



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	21,263	0,162	2,000	0,425	0,205	2,070		4,22E-02	23,7	503,8	0,0343	0,00E+00	-1,02E-01
2	0	21,401	0,125	2,000	0,428	0,214	2,000	1,070	4,58E-02	21,8	467,3	0,2182	2,33E-01	2,56E-01
3	0	21,241	0,190	3,000	0,637	0,319	2,000	1,062	1,02E-01	9,9	209,2	0,0355	-2,90E-02	-9,80E-02
4	0	21,233	0,153	3,500	0,743	0,372	2,000	1,062	1,38E-01	7,2	153,8	0,0335	-3,53E-02	-9,42E-02
5	0													
6	0	21,310	0,175	1,900	0,405	0,202	2,000		4,10E-02	24,4	520,0	0,0020	8,15E-02	2,46E-02
7	0						1,000							
8	0	21,229	0,234	4,400	0,934	0,467	2,000		2,18E-01	4,6	97,3	0,0238	-3,33E-02	-7,85E-02
9	0	21,299	0,178	1,505	0,321	0,160	2,000		2,57E-02	38,9	829,2	0,0002	6,88E-02	-8,20E-03
Mean		21,282							6,12E-01	130,5	2780,6	0,3474		
St. Abw.		0,061												
Anzahl		7												

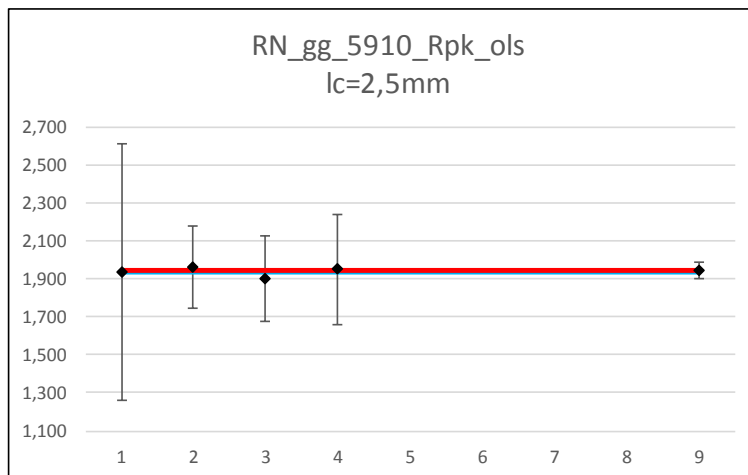
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	21,2630	0,2054	2,070	0,4253	2,0
gew_end		21,3010	0,0875	2	0,1751	0,8
alle	PTB	21,2630	0,2054	2,070	0,4253	2,0
gew.		21,3010	0,0875	2	0,1751	0,8



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rpk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,935	0,030	35,000	0,677	0,327	2,070	0,203	1,07E-01	9,3	18,1	0,0006	0,00E+00	-1,26E-02
2	0	1,961	0,061	11,000	0,216	0,108	2,000	0,807	1,16E-02	86,0	168,6	0,0262	3,73E-02	8,25E-02
3	0	1,902	0,086	12,000	0,228	0,114	2,000	0,811	1,30E-02	76,8	146,0	0,1307	-4,76E-02	-1,84E-01
4	0	1,949	0,067	15,000	0,292	0,146	2,000	0,812	2,14E-02	46,8	91,2	0,0018	2,01E-02	2,13E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	1,944	0,039	2,330	0,045	0,023	2,000		5,13E-04	1950,5	3791,7	0,0011	1,37E-02	5,19E-02
Mean		1,938							1,54E-01	2169,4	4215,6	0,1603		
St. Abw.		0,022												
Anzahl		5												

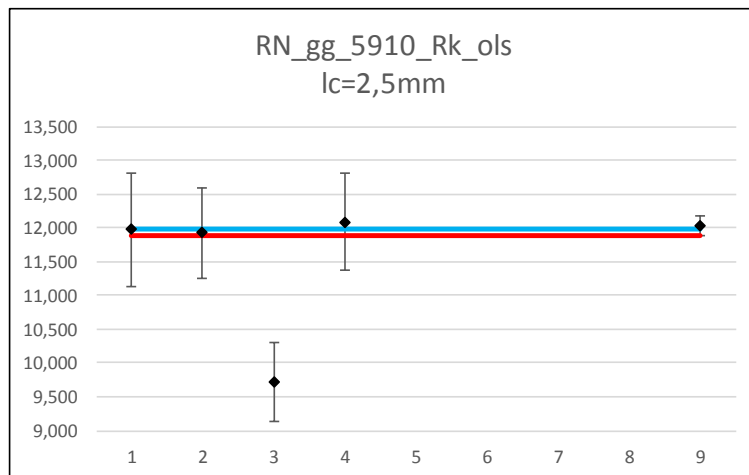
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,9350	0,3272	2,070	0,6773	35,0
	gew_end	1,9433	0,0215	2	0,0429	2,2
alle	PTB	1,9350	0,3272	2,070	0,6773	35,0
	gew.	1,9433	0,0215	2	0,0429	2,2



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	11,981	0,142	7,000	0,839	0,405	2,070	0,203	1,07E-01	9,3	18,1	0,0006	0,00E+00	-1,26E-02
2	0	11,928	0,228	5,600	0,668	0,334	2,000	1,009	1,16E-02	86,0	168,6	0,0262	3,73E-02	8,25E-02
3	0	9,728	0,151	6,000	0,584	0,292	2,000	1,014	1,30E-02	76,8	146,0	0,1307	-4,76E-02	-1,84E-01
4	0	12,092	0,215	6,000	0,726	0,363	2,000	1,015	2,14E-02	46,8	91,2	0,0018	2,01E-02	2,13E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	12,024	0,141	1,229	0,148	0,074	2,000		5,13E-04	1950,5	3791,7	0,0011	1,37E-02	5,19E-02
Mean		11,550							1,54E-01	2169,4	4215,6	0,1603		
St. Abw.		1,021												
Anzahl		5												

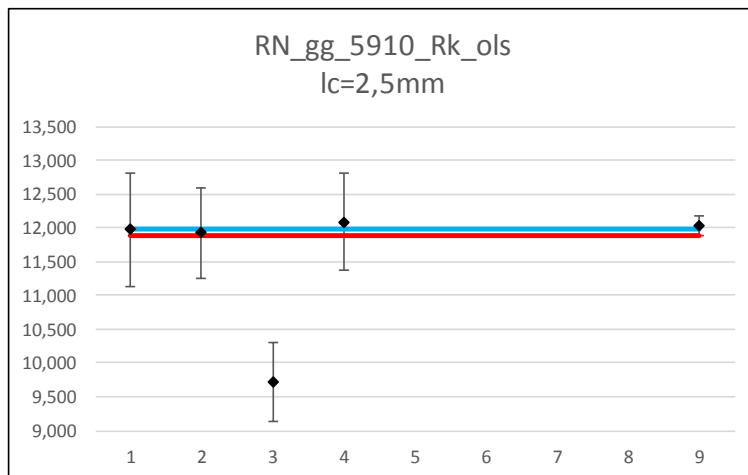
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	11,9810	0,4052	2,070	0,8387	7,0
gew_end		12,0211	0,0697	2	0,1394	1,2
alle	PTB	11,9810	0,4052	2,070	0,8387	7,0
gew.		11,8974	0,0678	2	0,1356	1,1



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rvk ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	4,933	0,060	12,000	0,592	0,286	2,070	0,203	1,07E-01	9,3	18,1	0,0006	0,00E+00	-1,26E-02
2	0	5,011	0,130	6,900	0,346	0,173	2,000	0,807	1,16E-02	86,0	168,6	0,0262	3,73E-02	8,25E-02
3	0	5,647	0,137	5,000	0,282	0,141	2,000	0,811	1,30E-02	76,8	146,0	0,1307	-4,76E-02	-1,84E-01
4	0	4,874	0,134	6,000	0,292	0,146	2,000	0,812	2,14E-02	46,8	91,2	0,0018	2,01E-02	2,13E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	4,938	0,070	1,429	0,071	0,035	2,000		5,13E-04	1950,5	3791,7	0,0011	1,37E-02	5,19E-02
Mean		5,081							1,54E-01	2169,4	4215,6	0,1603		
St. Abw.		0,320												
Anzahl		5												

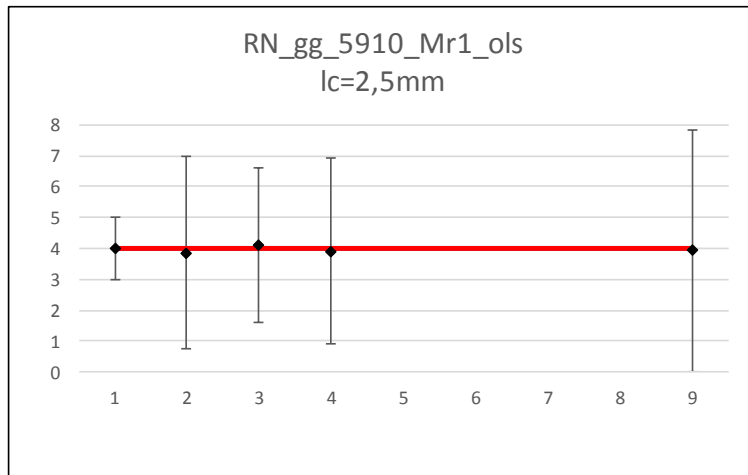
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	11,9810	0,4052	2,070	0,8387	7,0
	gew_end	12,0211	0,0697	2	0,1394	1,2
alle	PTB	11,9810	0,4052	2,070	0,8387	7,0
	gew.	11,8974	0,0678	2	0,1356	1,1



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	4,000	0,200	1,000		0,483	2,070		2,33E-01	4,3	17,1	0,0003	0,00E+00	1,52E-02
2	0	3,850	0,330	3,100		1,550	2,000	4,000	2,40E+00	0,4	1,6	0,0084	-4,62E-02	-4,75E-02
3	0	4,112	0,148	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	2,6	0,0092	4,18E-02	5,07E-02
4	0	3,910	0,240	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	1,7	0,0030	-2,86E-02	-2,84E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	3,935	0,228	3,909		1,955	2,000		3,82E+00	0,3	1,0	0,0009	-1,62E-02	-1,50E-02
Mean		3,961							1,03E+01	6,0	24,1	0,0217		
St. Abw.		0,100												
Anzahl		5												

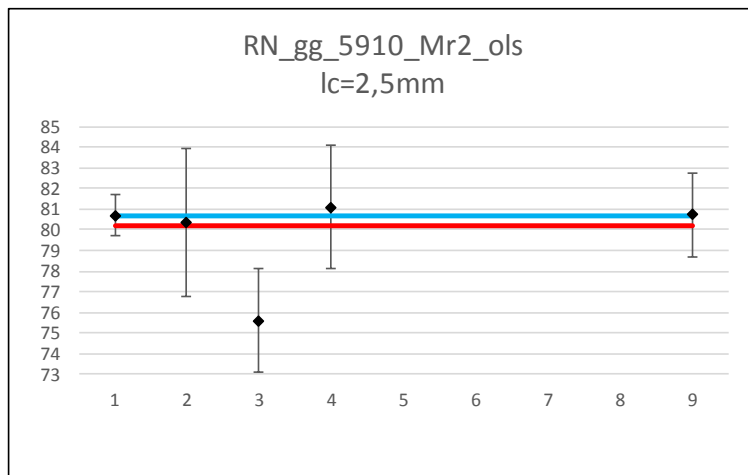
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	4,0000	0,4831	2,070 1,0000
	gew_end	3,9921	0,4066	2 0,8133
alle	PTB	4,0000	0,4831	2,070 1,0000
	gew.	3,9921	0,4066	2 0,8133



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$
1	0	80,700	0,500	1,000		0,483	2,070		2,33E-01	4,3	345,8	0,9807	0,00E+00	8,32E-01
2	0	80,340	0,780	3,600		1,800	2,000	6,000	3,24E+00	0,3	24,8	0,0043	-9,66E-02	3,37E-02
3	0	75,603	0,597	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	48,4	13,6521	-1,90E+00	-1,94E+00
4	0	81,100	0,700	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	36,0	0,3429	1,27E-01	3,03E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	80,723	0,542	2,047		1,023	2,000		1,05E+00	1,0	77,1	0,2404	1,03E-02	2,65E-01
Mean		79,693							8,33E+00	6,6	532,1	15,2205		
St. Abw.		2,302												
Anzahl		5												

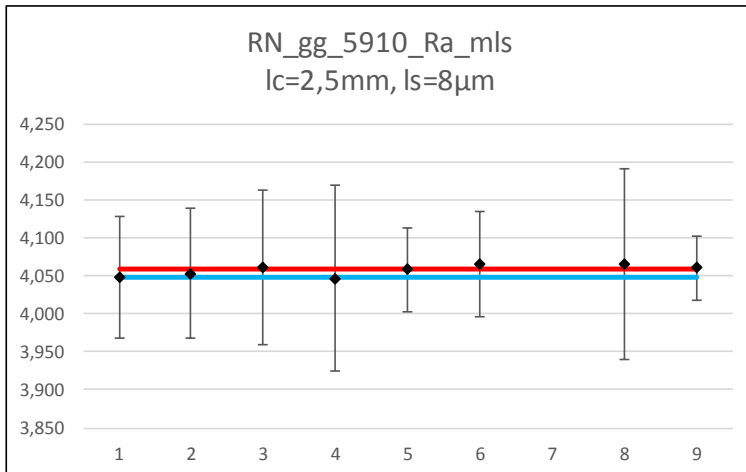
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	80,7000	0,4831	2,070	1,0000
	gew_end	80,7149	0,4085	2	0,8170
alle	PTB	80,7000	0,4831	2,070	1,0000
	gew.	80,2216	0,3883	2	0,7766



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Ra mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	8	4,048	0,026	2,000	0,081	0,039	2,050		1,56E-03	641,2	2595,4	0,0696	0,00E+00	-1,39E-01
2	8	4,053	0,036	2,100	0,085	0,043	2,000	0,203	1,81E-03	552,1	2237,8	0,0150	4,48E-02	-6,41E-02
3	8	4,062	0,025	2,500	0,102	0,051	2,000	0,203	2,58E-03	387,9	1575,6	0,0050	1,09E-01	3,63E-02
4	8	4,047	0,021	3,000	0,121	0,061	2,000	0,202	3,69E-03	271,4	1098,2	0,0354	-6,90E-03	-9,61E-02
5	8	4,058	0,028	1,340	0,054	0,027	2,000	0,203	7,39E-04	1352,8	5489,6	0,0002	1,04E-01	-8,67E-03
6	8	4,065	0,025	1,700	0,069	0,035	2,000		1,19E-03	837,6	3404,9	0,0363	1,62E-01	1,02E-01
7	8													
8	8	4,066	0,024	3,100	0,126	0,063	2,000		3,97E-03	251,8	1023,7	0,0145	1,21E-01	6,13E-02
9	8	4,060	0,025	1,024	0,042	0,021	2,000		4,32E-04	2312,7	9390,2	0,0085	1,38E-01	5,70E-02
Mean		4,057						Σ	1,60E-02	6607,3	26815,3	0,1845		
St. Abw.		0,007												
Anzahl		8												

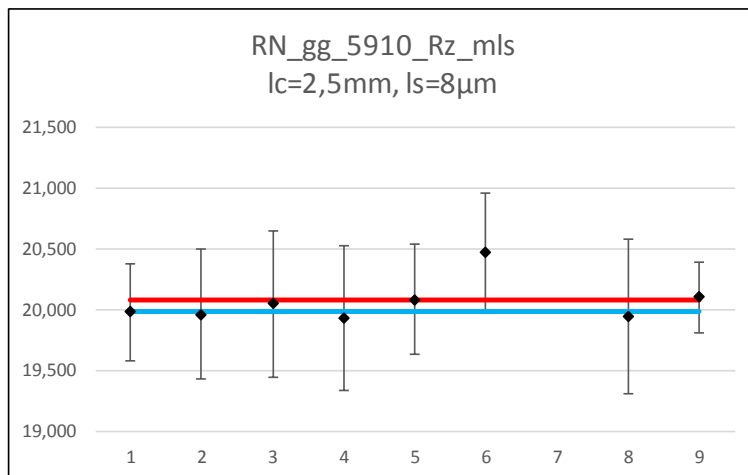
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	4,0480	0,0395	2,050	0,0810	2,0
	gew_end	4,0584	0,0123	2	0,0246	0,6
alle	PTB	4,0480	0,0395	2,050	0,0810	2,0
	gew.	4,0584	0,0123	2	0,0246	0,6



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rz mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	8	19,978	0,171	2,000	0,400	0,195	2,050		3,80E-02	26,3	525,9	0,2601	0,00E+00	-2,80E-01
2	8	19,961	0,215	2,700	0,539	0,269	2,000	0,998	7,26E-02	13,8	274,9	0,1872	-2,59E-02	-2,27E-01
3	8	20,044	0,137	3,000	0,601	0,301	2,000	1,002	9,04E-02	11,1	221,7	0,0123	9,21E-02	-5,76E-02
4	8	19,927	0,149	3,000	0,598	0,299	2,000	0,996	8,93E-02	11,2	223,0	0,2532	-7,15E-02	-2,61E-01
5	8	20,079	0,101	2,260	0,454	0,227	2,000	1,004	5,15E-02	19,4	390,0	0,0000	1,69E-01	3,77E-03
6	8	20,470	0,201	2,400	0,491	0,246	2,000		6,03E-02	16,6	339,2	2,5545	7,85E-01	8,46E-01
7	8													
8	8	19,942	0,165	3,200	0,638	0,319	2,000		1,02E-01	9,8	195,9	0,1801	-4,81E-02	-2,19E-01
9	8	20,100	0,124	1,458	0,293	0,147	2,000		2,15E-02	46,6	935,7	0,0245	2,51E-01	9,36E-02
Mean		20,063						Σ	5,25E-01	154,7	3106,4	3,4719		
St. Abw.		0,177												
Anzahl		8												

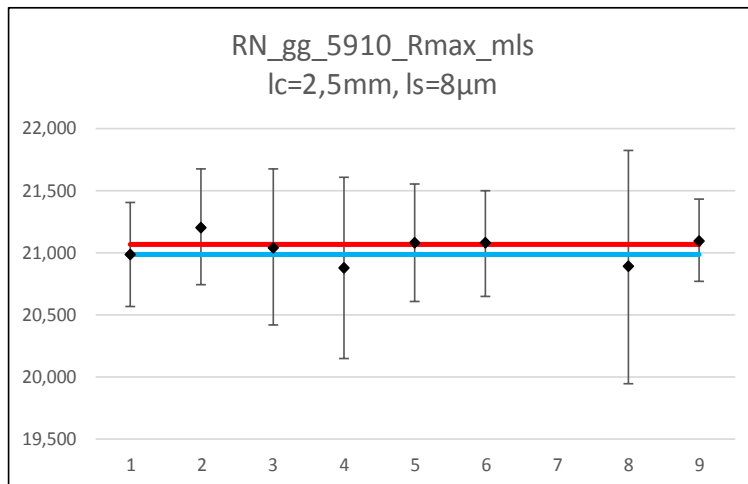
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	19,9780	0,1949	2,050	0,3996	2,0
gew. end		20,0774	0,0804	2	0,1608	0,8
alle	PTB	19,9780	0,1949	2,050	0,3996	2,0
gew.		20,0774	0,0804	2	0,1608	0,8



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500,Rmax mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	8	20,986	0,167	2,000	0,420	0,205	2,050	0,200	4,19E-02	23,9	500,6	0,1353	0,00E+00	-2,02E-01
2	8	21,200	0,146	2,200	0,466	0,233	2,000	1,060	5,44E-02	18,4	389,8	0,3537	3,45E-01	3,19E-01
3	8	21,041	0,183	3,000	0,631	0,316	2,000	1,052	9,96E-02	10,0	211,2	0,0041	7,31E-02	-3,34E-02
4	8	20,877	0,172	3,500	0,731	0,365	2,000	1,044	1,33E-01	7,5	156,4	0,2545	-1,30E-01	-2,59E-01
5	8	21,077	0,205	2,220	0,468	0,234	2,000	1,054	5,47E-02	18,3	385,1	0,0045	1,46E-01	3,59E-02
6	8	21,070	0,189	2,000	0,421	0,211	2,000		4,44E-02	22,5	474,6	0,0017	1,43E-01	2,25E-02
7	8													
8	8	20,884	0,144	4,500	0,940	0,470	2,000		2,21E-01	4,5	94,6	0,1424	-9,95E-02	-1,92E-01
9	8	21,093	0,180	1,568	0,331	0,165	2,000		2,73E-02	36,6	771,8	0,0362	2,03E-01	1,10E-01
Mean		21,028						Σ	6,77E-01	141,7	2984,2	0,9324		
St. Abw.		0,109												
Anzahl		8												

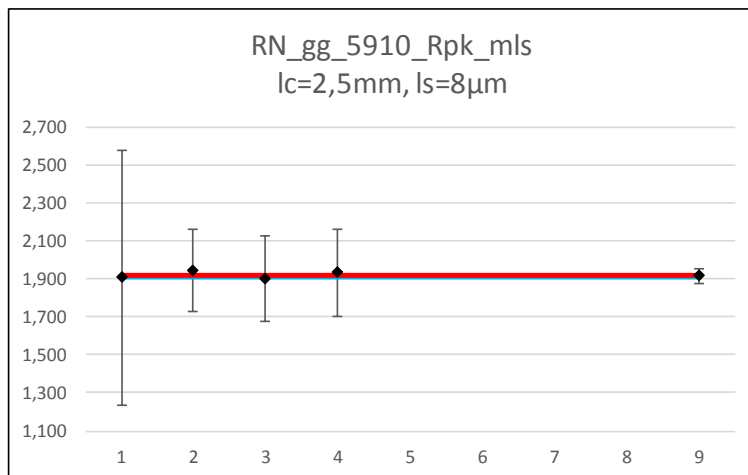
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	20,9860	0,2047	2,050	0,4197	2,0
	gew_end	21,0613	0,0840	2	0,1680	0,8
alle	PTB	20,9860	0,2047	2,050	0,4197	2,0
	gew.	21,0613	0,0840	2	0,1680	0,8



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rpk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	8	1,906	0,027	35,000	0,667	0,325	2,050	0,200	1,06E-01	9,4	18,0	0,0012	0,00E+00	-1,76E-02
2	8	1,946	0,054	11,000	0,214	0,107	2,000	0,798	1,15E-02	87,3	169,9	0,0723	5,87E-02	1,37E-01
3	8	1,902	0,086	12,000	0,228	0,114	2,000	0,802	1,30E-02	76,8	146,0	0,0183	-5,80E-03	-6,86E-02
4	8	1,932	0,048	12,000	0,232	0,116	2,000	0,797	1,34E-02	74,4	143,8	0,0154	3,73E-02	6,29E-02
5	8													
6	8													
7	8													
8	8													
9	8	1,917	0,036	2,100	0,040	0,020	2,000		4,05E-04	2470,3	4734,2	0,0021	1,61E-02	-7,62E-02
Mean		1,921						Σ	1,44E-01	2718,2	5211,9	0,1093		
St. Abw.		0,018												
Anzahl		5												

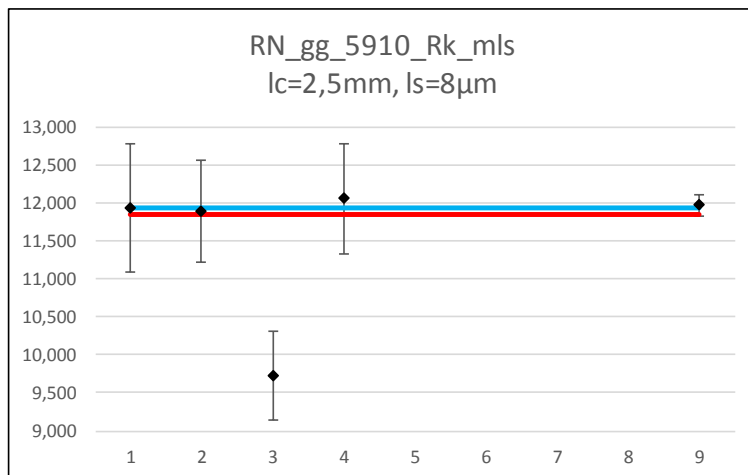
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,9060	0,3254	2,050	0,6671	35,0
	gew_end	1,9174	0,0192	2	0,0384	2,0
alle	PTB	1,9060	0,3254	2,050	0,6671	35,0
	gew.	1,9174	0,0192	2	0,0384	2,0



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	8	11,936	0,147	7,000	0,836	0,408	2,050	0,200	1,66E-01	6,0	71,9	0,0375	0,00E+00	9,81E-02
2	8	11,893	0,230	5,700	0,678	0,339	2,000	0,998	1,15E-01	8,7	103,5	0,0113	-4,05E-02	5,41E-02
3	8	9,728	0,151	6,000	0,584	0,292	2,000	1,002	8,52E-02	11,7	114,2	53,2227	-2,20E+00	-3,74E+00
4	8	12,057	0,214	6,000	0,723	0,362	2,000	0,996	1,31E-01	7,6	92,2	0,3064	1,11E-01	2,81E-01
5	8													
6	8													
7	8													
8	8													
9	8	11,970	0,165	1,178	0,141	0,071	2,000		4,97E-03	201,1	2407,7	2,5570	4,09E-02	2,10E+00
Mean		11,517						Σ	5,02E-01	235,3	2789,5	56,1348		
St. Abw.		1,002												
Anzahl		5												

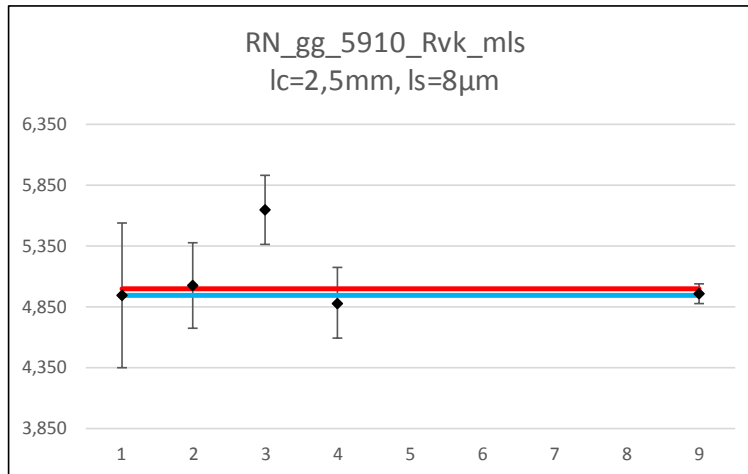
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	11,9360	0,4076	2,050	0,8355	7,0
gew_end		11,9689	0,0669	2	0,1338	1,1
alle	PTB	11,9360	0,4076	2,050	0,8355	7,0
gew.		11,8571	0,0652	2	0,1304	1,1



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Rvk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	8	4,940	0,059	12,000	0,593	0,289	2,050		8,36E-02	12,0	59,1	0,0331	0,00E+00	-9,16E-02
2	8	5,016	0,129	7,000	0,351	0,176	2,000	0,798	3,08E-02	32,4	162,8	0,0173	1,12E-01	6,72E-02
3	8	5,647	0,137	5,000	0,282	0,141	2,000	0,802	1,99E-02	50,2	283,3	21,4879	1,10E+00	2,39E+00
4	8	4,876	0,124	6,000	0,293	0,146	2,000	0,797	2,14E-02	46,7	227,9	0,6352	-9,87E-02	-4,11E-01
5	8													
6	8													
7	8													
8	8													
9	8	4,951	0,073	1,572	0,078	0,039	2,000		1,51E-03	660,2	3268,6	1,1462	1,87E-02	-1,27E+00
Mean		5,086						Σ	1,57E-01	801,5	4001,7	23,3196		
St. Abw.		0,318												
Anzahl		5												

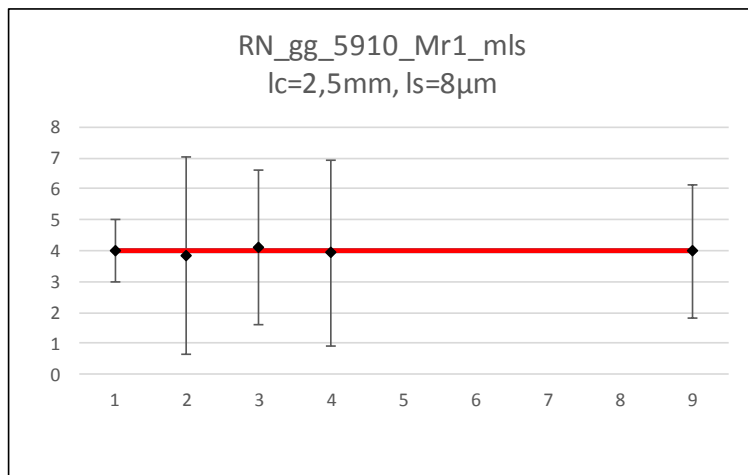
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	4,9400	0,2892	2,050	0,5928	12,0
gew_end		4,9489	0,0365	2	0,0730	1,5
alle	PTB	4,9400	0,2892	2,050	0,5928	12,0
gew.		4,9926	0,0353	2	0,0706	1,4



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	8	4,000	0,200	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	16,8	0,0001	0,00E+00	8,45E-03
2	8	3,850	0,360	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	1,5	0,0082	-4,48E-02	-4,68E-02
3	8	4,112	0,148	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	2,6	0,0088	4,17E-02	4,92E-02
4	8	3,930	0,240	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	1,7	0,0019	-2,22E-02	-2,25E-02
5	8													
6	8													
7	8													
8	8													
9	8	3,984	0,250	2,157		1,079	2,000		1,16E+00	0,9	3,4	0,0001	-6,97E-03	-5,76E-03
Mean		3,975						Σ	7,77E+00	6,5	26,1	0,0191		
St. Abw.		0,096												
Anzahl		5												

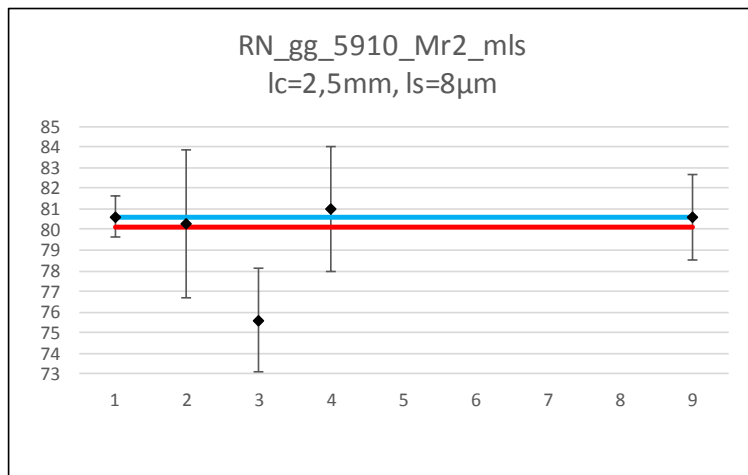
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	4,0000	0,4878	2,050 1,0000
gew_end		3,9951	0,3911	2 0,7822
alle	PTB	4,0000	0,4878	2,050 1,0000
gew.		3,9951	0,3911	2 0,7822



RN_D1_5910_ggrob_lc_2500, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	8	80,600	0,500	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	338,7	0,9790	0,00E+00	8,31E-01
2	8	80,250	0,790	3,600		1,800	2,000	6,000	3,24E+00	0,3	24,8	0,0054	-9,38E-02	3,78E-02
3	8	75,603	0,597	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	48,4	13,0427	-1,86E+00	-1,90E+00
4	8	81,000	0,700	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	36,0	0,3463	1,27E-01	3,05E-01
5	8													
6	8													
7	8													
8	8													
9	8	80,584	0,609	2,090		1,045	2,000		1,09E+00	0,9	73,8	0,1996	-6,87E-03	2,41E-01
Mean		79,607						Σ	8,38E+00	6,5	521,7	14,5730		
St. Abw.		2,254												
Anzahl		5												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	80,6000	0,4878	2,050	%
	gew. end	80,6094	0,4127	2	0,8254
alle	PTB	80,6000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	80,1173	0,3919	2	0,7838

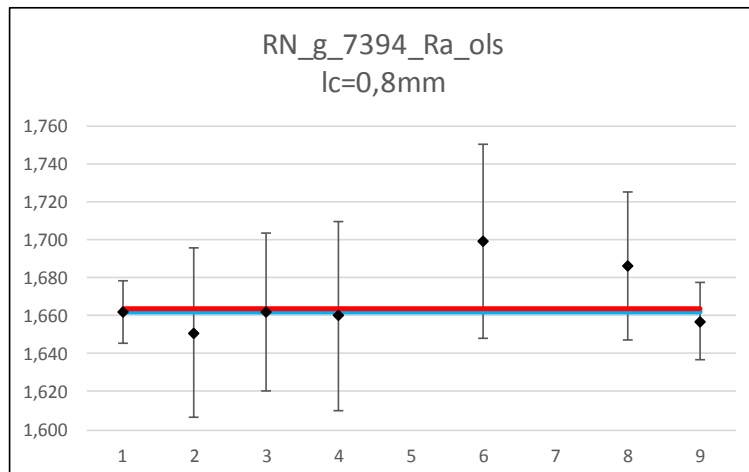


15.7 Anhang A7, Raunormal Typ D1, Nr. 7394

RN_D1_7394_grob_lc_800, Ra ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	1,662	0,012	1,000	0,017	0,008	2,050		6,57E-05	15214,1	25285,8	0,0306	0,00E+00	-1,17E-01
2	0	1,651	0,020	2,700	0,045	0,022	2,000	0,083	4,97E-04	2013,2	3323,6	0,3155	-2,34E-01	-2,89E-01
3	0	1,662	0,011	2,500	0,042	0,021	2,000	0,083	4,32E-04	2317,0	3850,8	0,0047	0,00E+00	-3,53E-02
4	0	1,660	0,014	3,000	0,050	0,025	2,000	0,083	6,20E-04	1612,9	2677,4	0,0189	-3,82E-02	-7,03E-02
5	0													
6	0	1,699	0,022	3,000	0,051	0,025	2,000	0,085	6,49E-04	1539,7	2615,9	1,9493	6,92E-01	7,14E-01
7	0													
8	0	1,686	0,011	2,300	0,039	0,019	2,000	0,084	3,76E-04	2660,0	4484,8	1,3564	5,71E-01	6,06E-01
9	0	1,657	0,018	1,240	0,021	0,010	2,000		1,06E-04	9477,5	15705,7	0,3705	-1,85E-01	-3,57E-01
Mean		1,668							2,74E-03	34834,3	57944,1	4,0458		
St. Abw.		0,017												
Anzahl		7												

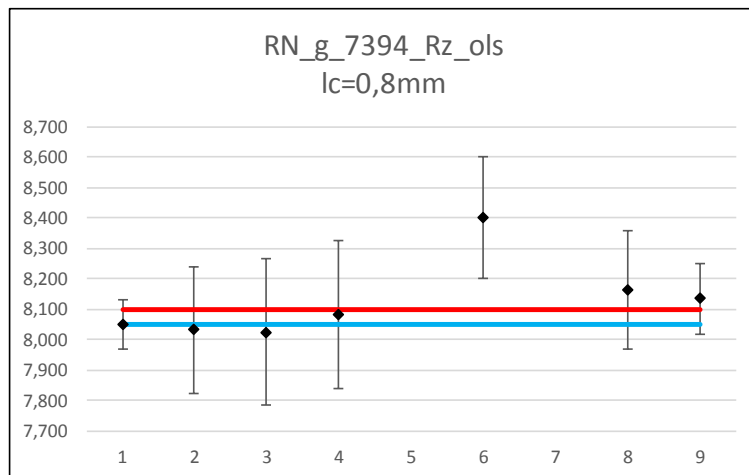
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %
En ≥ 1	PTB	1,6620	0,0081	2,050	0,0166	1,0
	gew_end	1,6634	0,0054	2	0,0107	0,6
alle	PTB	1,6620	0,0081	2,050	0,0166	1,0
	gew.	1,6634	0,0054	2	0,0107	0,6



RN_D1_7394_grob, Rz ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	8,050	0,045	1,000	0,081	0,039	2,050		1,54E-03	648,5	5220,5	1,6562	0,00E+00	-8,86E-01
2	0	8,032	0,115	2,600	0,209	0,104	2,000	0,402	1,09E-02	91,7	736,7	0,4359	-8,25E-02	-3,42E-01
3	0	8,024	0,037	3,000	0,241	0,120	2,000	0,401	1,45E-02	69,0	553,9	0,4044	-1,03E-01	-3,26E-01
4	0	8,081	0,140	3,000	0,242	0,121	2,000	0,404	1,47E-02	68,1	550,0	0,0260	1,22E-01	-8,27E-02
5	0													
6	0	8,400	0,196	2,400	0,202	0,101	2,000	0,420	1,02E-02	98,4	826,7	8,8261	1,62E+00	1,54E+00
7	0													
8	0	8,162	0,110	2,400	0,196	0,098	2,000	0,408	9,59E-03	104,2	850,8	0,3938	5,31E-01	3,26E-01
9	0	8,134	0,151	1,436	0,117	0,058	2,000		3,41E-03	293,0	2383,3	0,3297	5,97E-01	3,24E-01
Mean		8,126							6,48E-02	1373,0	11121,9	12,0721		
St. Abw.		0,131												
Anzahl		7												

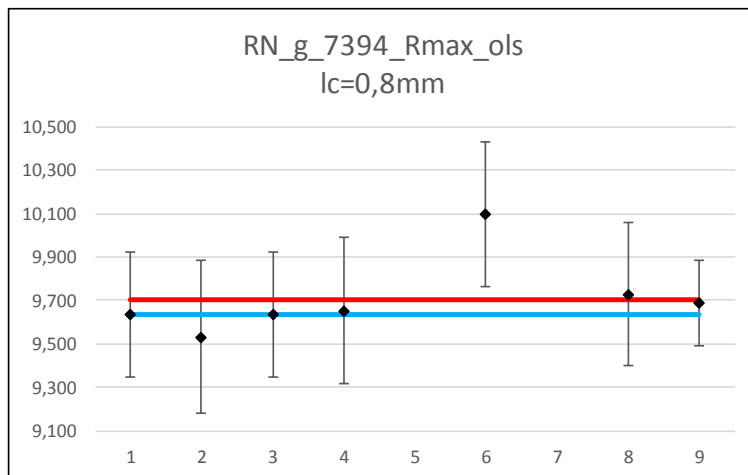
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	8,0500	0,0393	2,050	0,0805	1,0
	gew_end	8,0774	0,0280	2	0,0560	0,7
alle	PTB	8,0500	0,0393	2,050	0,0805	1,0
	gew.	8,1005	0,0270	2	0,0540	0,7



RN_D1_7394_grob, Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	9,635	0,257	3,000	0,289	0,141	2,050		1,99E-02	50,3	484,6	0,2311	0,00E+00	-2,60E-01
2	0	9,532	0,167	3,700	0,353	0,176	2,000	0,477	3,11E-02	32,2	306,5	0,9435	-2,29E-01	-5,10E-01
3	0	9,635	0,232	3,000	0,289	0,145	2,000	0,482	2,09E-02	47,9	461,3	0,2199	0,00E+00	-2,53E-01
4	0	9,652	0,254	3,500	0,338	0,169	2,000	0,483	2,85E-02	35,1	338,3	0,0904	3,86E-02	-1,59E-01
5	0													
6	0	10,100	0,325	3,300	0,333	0,167	2,000	0,505	2,78E-02	36,0	363,7	5,6815	1,07E+00	1,26E+00
7	0													
8	0	9,727	0,205	3,400	0,331	0,165	2,000	0,486	2,73E-02	36,6	355,7	0,0215	2,12E-01	7,75E-02
9	0	9,691	0,235	2,027	0,196	0,098	2,000		9,65E-03	103,7	1004,6	0,0150	1,62E-01	-7,34E-02
Mean		9,710							1,65E-01	341,6	3314,8	7,2027		
St. Abw.		0,182												
Anzahl		7												

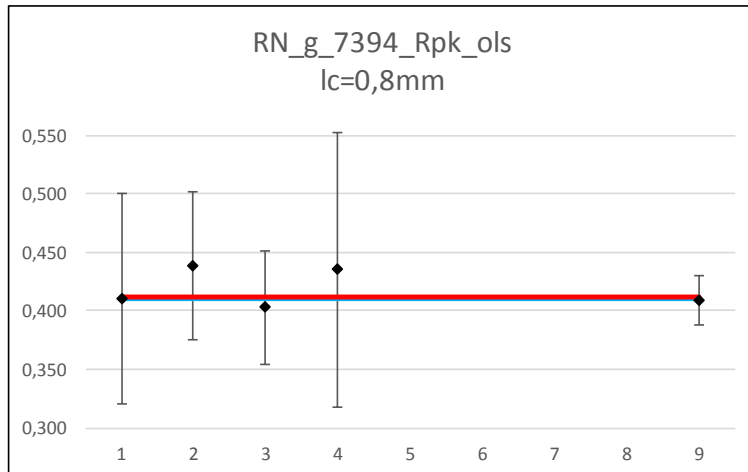
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	9,6350	0,1410	2,050	0,2891	3,0
gew. end		9,6560	0,0572	2	0,1144	1,2
alle	PTB	9,6350	0,1410	2,050	0,2891	3,0
gew.		9,7028	0,0541	2	0,1082	1,1



RN_D1_7394_grob, Rpk ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,410	0,026	22,000	0,090	0,044	2,050	0,081	1,94E-03	516,5	211,8	0,0008	0,00E+00	-1,42E-02
2	0	0,439	0,050	14,400	0,063	0,032	2,000	0,321	1,00E-03	1000,5	439,3	0,7772	2,69E-01	4,59E-01
3	0	0,403	0,029	12,000	0,048	0,024	2,000	0,321	5,85E-04	1710,4	689,3	0,1158	-6,97E-02	-1,83E-01
4	0	0,436	0,029	27,000	0,118	0,059	2,000	0,323	3,46E-03	289,3	126,0	0,1704	1,74E-01	2,09E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,409	0,032	5,038	0,021	0,010	2,000		1,06E-04	9416,3	3852,0	0,0433	-1,01E-02	-2,00E-01
Mean		0,419							7,08E-03	12932,9	5318,4	1,1075		
St. Abw.		0,017												
Anzahl		5												

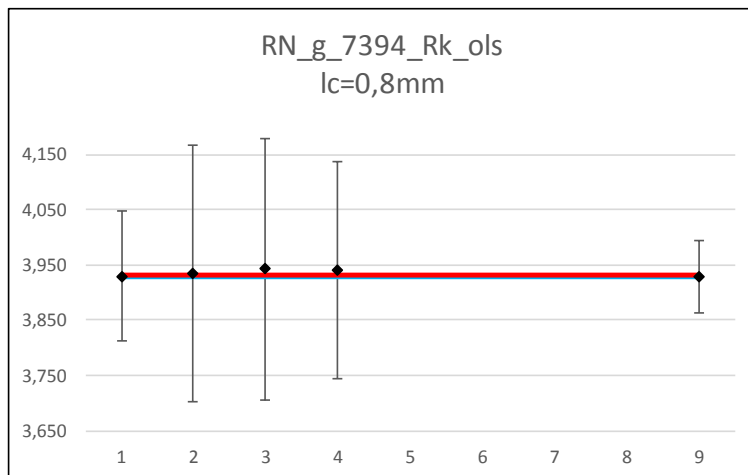
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,4100	0,0440	2,050	0,0902	22,0
	gew_end	0,4112	0,0088	2	0,0176	4,3
alle	PTB	0,4100	0,0440	2,050	0,0902	22,0
	gew.	0,4112	0,0088	2	0,0176	4,3



RN_D1_7394_grob, Rk ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	3,929	0,042	3,000	0,118	0,057	2,050	0,081	3,31E-03	302,5	1188,5	0,0004	0,00E+00	-1,05E-02
2	0	3,933	0,098	5,900	0,232	0,116	2,000	0,402	1,35E-02	74,3	292,2	0,0006	1,54E-02	1,29E-02
3	0	3,942	0,048	6,000	0,237	0,118	2,000	0,401	1,40E-02	71,5	281,9	0,0102	4,94E-02	5,16E-02
4	0	3,941	0,040	5,000	0,197	0,099	2,000	0,404	9,71E-03	103,0	406,0	0,0120	5,22E-02	5,68E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	3,928	0,081	1,638	0,064	0,032	2,000		1,03E-03	966,5	3796,6	0,0036	-6,32E-03	-4,95E-02
Mean		3,935							4,15E-02	1517,8	5965,1	0,0267		
St. Abw.		0,007												
Anzahl		5												

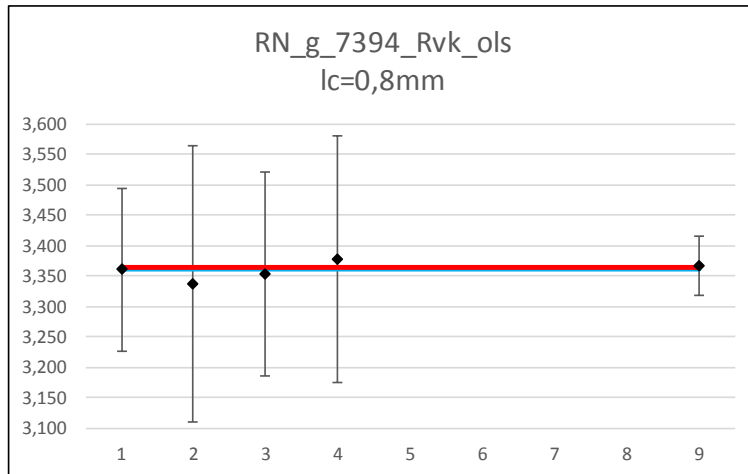
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,9290	0,0575	2,050	0,1179	3,0
gew_end		3,9301	0,0257	2	0,0513	1,3
alle	PTB	3,9290	0,0575	2,050	0,1179	3,0
gew.		3,9301	0,0257	2	0,0513	1,3



RN_D1_7394_grob, Rvk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	3,360	0,025	4,000	0,134	0,066	2,050	0,081	4,30E-03	232,7	781,7	0,0061	0,00E+00	-4,14E-02
2	0	3,336	0,064	6,800	0,227	0,113	2,000	0,321	1,29E-02	77,7	259,3	0,0646	-9,04E-02	-1,29E-01
3	0	3,354	0,026	5,000	0,168	0,084	2,000	0,321	7,03E-03	142,2	477,0	0,0177	-2,82E-02	-6,86E-02
4	0	3,377	0,021	6,000	0,203	0,101	2,000	0,323	1,03E-02	97,5	329,1	0,0128	6,88E-02	5,78E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	3,367	0,057	1,434	0,048	0,024	2,000		5,83E-04	1715,7	5777,4	0,0089	5,31E-02	9,57E-02
Mean		3,359							3,50E-02	2265,7	7624,5	0,1101		
St. Abw.		0,015												
Anzahl		5												

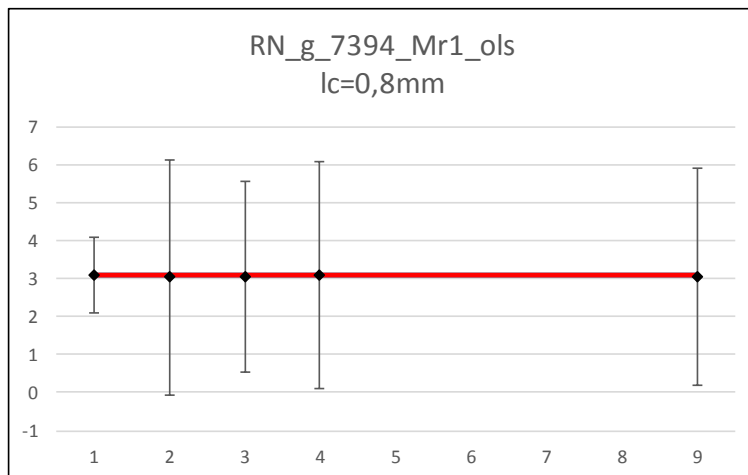
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,3600	0,0656	2,050	0,1344	4,0
	gew_end	3,3651	0,0210	2	0,0420	1,2
alle	PTB	3,3600	0,0656	2,050	0,1344	4,0
	gew.	3,3651	0,0210	2	0,0420	1,2



RN_D1_7394_grob, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	3,100	0,100	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	13,0	0,0009	0,00E+00	2,71E-02
2	0	3,030	0,230	3,100		1,550	2,000	4,000	2,40E+00	0,4	1,3	0,0013	-2,15E-02	-1,84E-02
3	0	3,050	0,140	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	2,0	0,0008	-1,86E-02	-1,48E-02
4	0	3,090	0,130	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	1,4	0,0000	-3,17E-03	1,72E-03
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	3,044	0,108	2,865		1,432	2,000		2,05E+00	0,5	1,5	0,0008	-1,84E-02	-1,48E-02
Mean		3,063							8,50E+00	6,2	19,1	0,0038		
St. Abw.		0,030												
Anzahl		5												

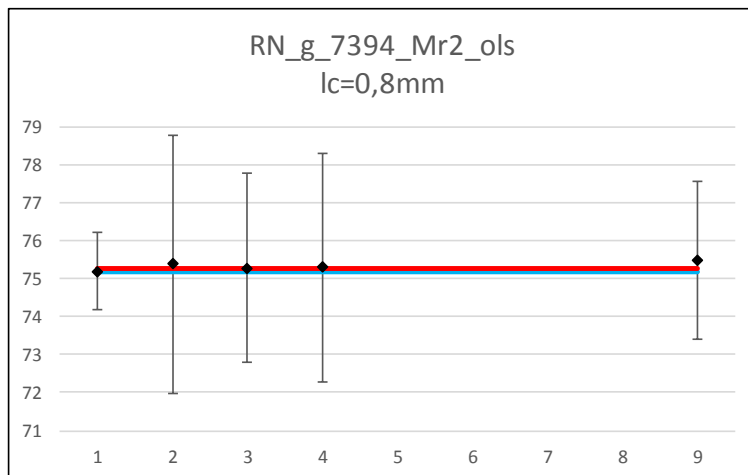
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	3,1000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	3,0850	0,4019	2	0,8038
alle	PTB	3,1000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	3,0850	0,4019	2	0,8038



RN_D1_7394_grob, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	75,200	0,700	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	316,0	0,0177	0,00E+00	-1,11E-01
2	0	75,390	0,620	3,400		1,700	2,000	6,000	2,89E+00	0,3	26,1	0,0054	5,37E-02	3,78E-02
3	0	75,288	0,694	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	48,2	0,0003	3,28E-02	9,71E-03
4	0	75,300	0,600	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	33,5	0,0005	3,17E-02	1,21E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	75,484	0,782	2,097		1,049	2,000		1,10E+00	0,9	68,7	0,0437	1,23E-01	1,13E-01
Mean		75,332							8,04E+00	6,5	492,4	0,0677		
St. Abw.		0,108												
Anzahl		5												

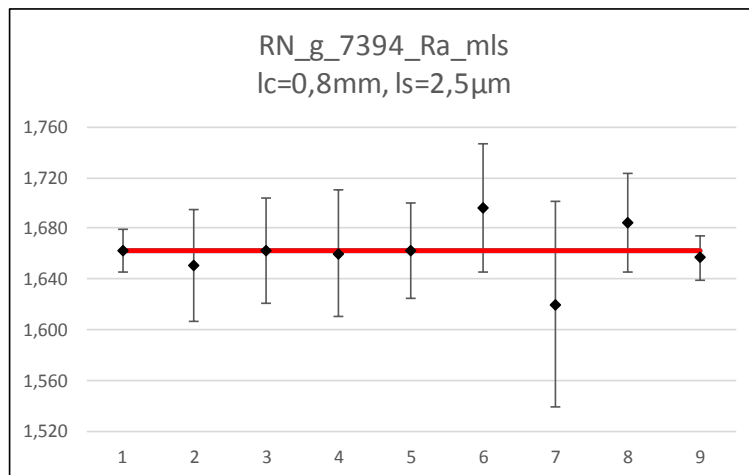
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	75,2000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	75,2649	0,3910	2	0,7819
alle	PTB	75,2000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	75,2649	0,3910	2	0,7819



RN_D1_7394_grob_lc_800, Ra mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	1,662	0,012	1,000	0,017	0,008	2,050		6,57E-05	15214,1	25285,8	0,0003	0,00E+00	1,09E-02
2	2,5	1,651	0,020	2,700	0,045	0,022	2,000	0,083	4,96E-04	2014,2	3324,4	0,2599	-2,43E-01	-2,61E-01
3	2,5	1,662	0,011	2,500	0,042	0,021	2,000	0,083	4,32E-04	2317,0	3850,8	0,0000	0,00E+00	3,48E-03
4	2,5	1,660	0,014	3,000	0,050	0,025	2,000	0,083	6,20E-04	1612,9	2677,4	0,0056	-3,82E-02	-3,81E-02
5	2,5	1,662	0,011	2,280	0,038	0,019	2,000	0,083	3,59E-04	2785,7	4629,8	0,0001	0,00E+00	3,84E-03
6	2,5	1,696	0,021	3,000	0,051	0,025	2,000	0,085	6,47E-04	1545,1	2620,5	1,8010	6,37E-01	6,84E-01
7	2,5	1,620	0,020	5,000	0,081	0,041	2,000	0,081	1,64E-03	609,7	987,7	1,0683	-5,08E-01	-5,21E-01
8	2,5	1,684	0,012	2,300	0,039	0,019	2,000	0,084	3,75E-04	2666,4	4490,2	1,3071	5,24E-01	5,91E-01
9	2,5	1,657	0,018	1,058	0,018	0,009	2,000		7,68E-05	13014,7	21565,3	0,3073	-2,09E-01	-3,34E-01
Mean		1,662						Σ	4,71E-03	41779,6	69431,8	4,7495		
St. Abw.		0,021												
Anzahl		9												

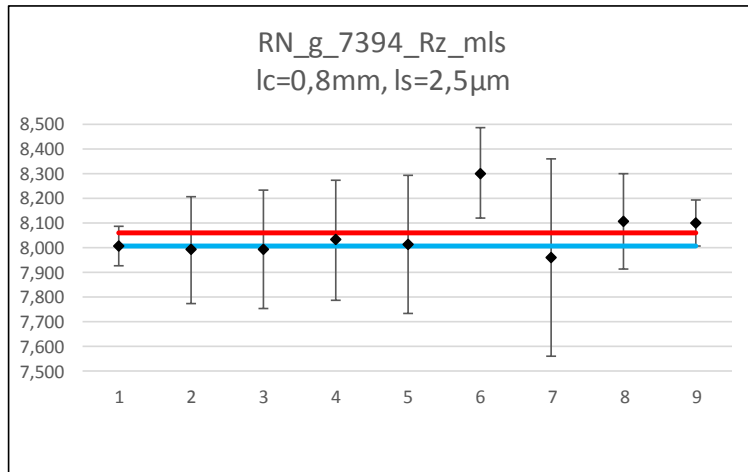
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,6620	0,0081	2,050	0,0166	1,0
	gew_end	1,6619	0,0049	2	0,0098	0,6
alle	PTB	1,6620	0,0081	2,050	0,0166	1,0
	gew.	1,6619	0,0049	2	0,0098	0,6



RN_D1_7394_grob_lc_800, Rz mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	8,007	0,042	1,000	0,080	0,039	2,050		1,53E-03	655,5	5248,5	1,8051	0,00E+00	-8,66E-01
2	2,5	7,991	0,116	2,700	0,216	0,108	2,000	0,400	1,16E-02	85,9	686,7	0,4077	-7,15E-02	-3,28E-01
3	2,5	7,994	0,035	3,000	0,240	0,120	2,000	0,400	1,44E-02	69,5	556,0	0,2982	-5,15E-02	-2,79E-01
4	2,5	8,031	0,142	3,000	0,241	0,120	2,000	0,402	1,45E-02	68,9	553,4	0,0559	9,48E-02	-1,21E-01
5	2,5	8,016	0,077	3,480	0,279	0,139	2,000	0,401	1,95E-02	51,4	412,0	0,0972	3,11E-02	-1,58E-01
6	2,5	8,300	0,187	2,200	0,183	0,091	2,000	0,415	8,34E-03	120,0	995,7	6,9402	1,48E+00	1,37E+00
7	2,5	7,960	0,050	5,000	0,398	0,199	2,000	0,398	3,96E-02	25,3	201,0	0,2499	-1,16E-01	-2,52E-01
8	2,5	8,105	0,106	2,400	0,195	0,097	2,000	0,405	9,46E-03	105,7	856,8	0,2191	4,68E-01	2,42E-01
9	2,5	8,098	0,151	1,148	0,093	0,046	2,000		2,16E-03	463,0	3749,5	0,6931	7,51E-01	4,91E-01
Mean		8,056						Σ	1,21E-01	1645,2	13259,7	10,7663		
St. Abw.		0,103												
Anzahl		9												

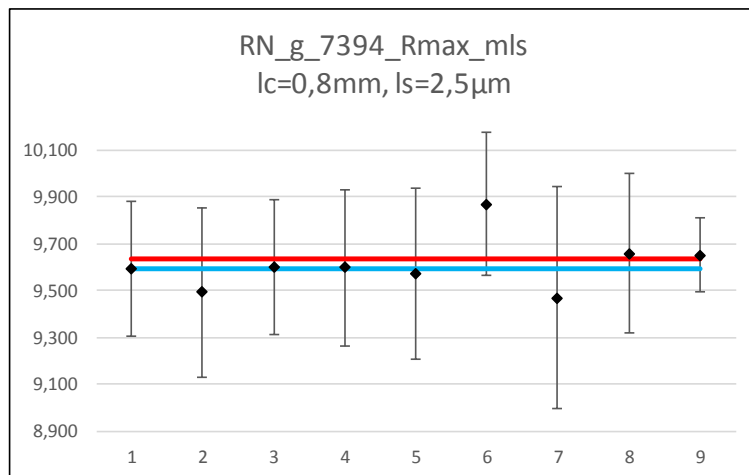
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	8,0070	0,0391	2,050	0,0801	1,0
	gew_end	8,0406	0,0256	2	0,0512	0,6
alle	PTB	8,0070	0,0391	2,050	0,0801	1,0
	gew.	8,0595	0,0247	2	0,0493	0,6



RN_D1_7394_grob_lc_800, Rmax mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten							Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k	Umin μm	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	9,591	0,250	3,000	0,288	0,140	2,050	0,080	1,97E-02	50,8	486,9	0,0906	0,00E+00	-1,60E-01
2	2,5	9,492	0,169	3,800	0,361	0,180	2,000	0,475	3,25E-02	30,7	291,8	0,6125	-2,16E-01	-4,05E-01
3	2,5	9,601	0,229	3,000	0,288	0,144	2,000	0,480	2,07E-02	48,2	462,9	0,0501	2,49E-02	-1,19E-01
4	2,5	9,597	0,255	3,500	0,336	0,168	2,000	0,480	2,82E-02	35,5	340,2	0,0466	1,37E-02	-1,12E-01
5	2,5	9,575	0,240	3,820	0,366	0,183	2,000	0,479	3,34E-02	29,9	286,3	0,1014	-3,47E-02	-1,65E-01
6	2,5	9,870	0,352	3,100	0,306	0,153	2,000	0,494	2,34E-02	42,7	421,7	2,3949	6,72E-01	8,14E-01
7	2,5	9,470	0,330	5,000	0,474	0,237	2,000	0,474	5,61E-02	17,8	169,0	0,4755	-2,20E-01	-3,52E-01
8	2,5	9,660	0,206	3,500	0,338	0,169	2,000	0,483	2,86E-02	35,0	338,0	0,0250	1,57E-01	8,24E-02
9	2,5	9,652	0,237	1,652	0,159	0,080	2,000		6,35E-03	157,4	1519,4	0,0544	1,88E-01	1,45E-01
Mean		9,612						Σ	2,49E-01	448,1	4316,2	3,8511		
St. Abw.		0,116												
Anzahl		9												

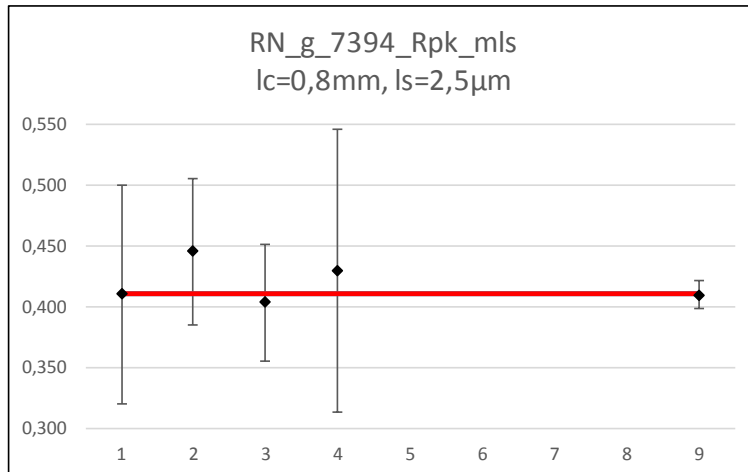
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	9,5910	0,1404	2,050	0,2877	3,0
gew_end		9,6332	0,0472	2	0,0945	1,0
alle	PTB	9,5910	0,1404	2,050	0,2877	3,0
gew.		9,6332	0,0472	2	0,0945	1,0



RN_D1_7394_grob_lc_800, Rpk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,410	0,026	22,000	0,090	0,044	2,050	0,080	1,94E-03	516,5	211,8	0,0001	0,00E+00	-4,58E-03
2	2,5	0,445	0,049	13,600	0,061	0,030	2,000	0,320	9,16E-04	1091,9	485,9	1,3109	3,28E-01	5,82E-01
3	2,5	0,403	0,029	12,000	0,048	0,024	2,000	0,320	5,85E-04	1710,4	689,3	0,0937	-6,97E-02	-1,57E-01
4	2,5	0,430	0,029	27,000	0,116	0,058	2,000	0,321	3,36E-03	297,4	127,8	0,1085	1,34E-01	1,65E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,409	0,033	2,767	0,011	0,006	2,000		3,21E-05	31171,7	12762,2	0,0301	-6,57E-03	-2,69E-01
Mean		0,419						Σ	6,83E-03	34787,9	14276,9	1,5433		
St. Abw.		0,017												
Anzahl		5												

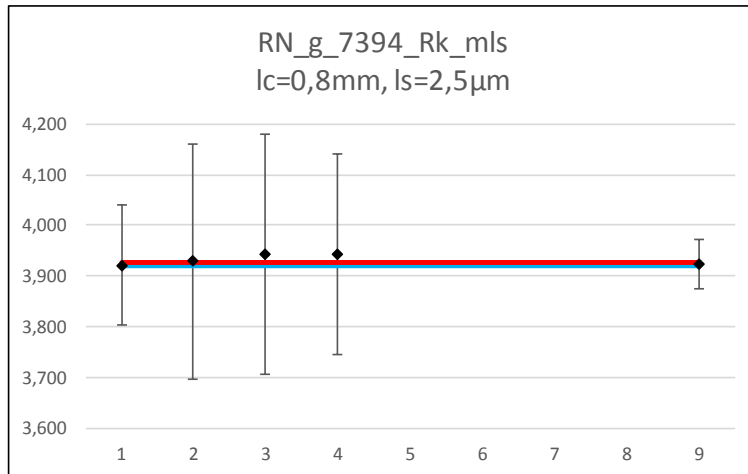
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,4100	0,0440	2,050	0,0902	22,0
	gew_end	0,4104	0,0054	2	0,0107	2,6
alle	PTB	0,4100	0,0440	2,050	0,0902	22,0
	gew.	0,4104	0,0054	2	0,0107	2,6



RN_D1_7394_grob_lc_800, Rk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	3,921	0,040	3,000	0,118	0,057	2,050	0,080	3,29E-03	303,7	1190,9	0,0051	0,00E+00	-3,86E-02
2	2,5	3,929	0,097	5,900	0,232	0,116	2,000	0,400	1,34E-02	74,5	292,5	0,0009	2,94E-02	1,53E-02
3	2,5	3,942	0,048	6,000	0,237	0,118	2,000	0,400	1,40E-02	71,5	281,9	0,0204	7,99E-02	7,26E-02
4	2,5	3,943	0,052	5,000	0,197	0,099	2,000	0,402	9,71E-03	102,9	405,8	0,0311	9,43E-02	9,03E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	3,924	0,079	1,246	0,049	0,024	2,000		5,97E-04	1674,4	6570,1	0,0024	2,34E-02	-4,92E-02
Mean		3,932						Σ	4,10E-02	2227,0	8741,2	0,0599		
St. Abw.		0,010												
Anzahl		5												

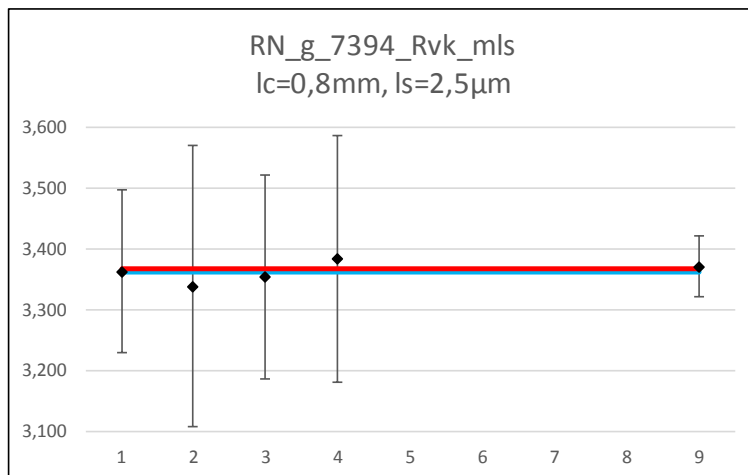
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,9210	0,0574	2,050	0,1176	3,0
	gew_end	3,9251	0,0212	2	0,0424	1,1
alle	PTB	3,9210	0,0574	2,050	0,1176	3,0
	gew.	3,9251	0,0212	2	0,0424	1,1



RN_D1_7394_grob_lc_800, Rvk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	3,362	0,022	4,000	0,134	0,066	2,050		4,30E-03	232,4	781,3	0,0077	0,00E+00	-4,65E-02
2	2,5	3,338	0,063	6,900	0,230	0,115	2,000	0,320	1,33E-02	75,4	251,7	0,0664	-9,02E-02	-1,31E-01
3	2,5	3,354	0,026	5,000	0,168	0,084	2,000	0,320	7,03E-03	142,2	477,0	0,0270	-3,76E-02	-8,49E-02
4	2,5	3,384	0,024	6,000	0,203	0,102	2,000	0,321	1,03E-02	97,0	328,3	0,0256	9,10E-02	8,18E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	3,370	0,055	1,461	0,049	0,025	2,000		6,06E-04	1649,8	5560,1	0,0095	5,83E-02	9,77E-02
Mean		3,362						Σ	3,55E-02	2196,8	7398,4	0,1361		
St. Abw.		0,017												
Anzahl		5												

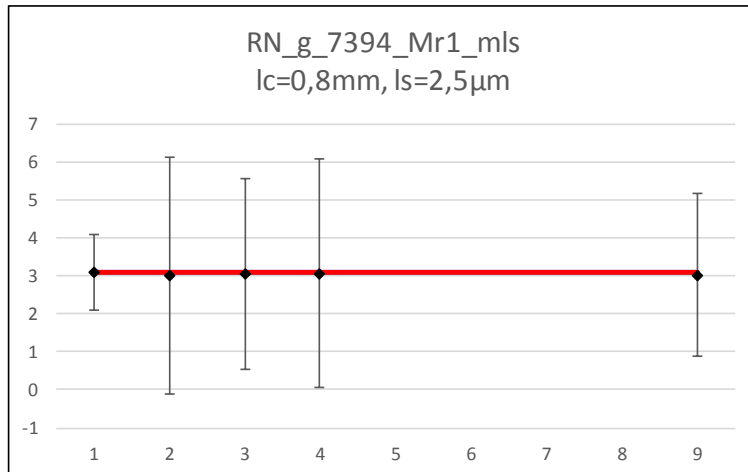
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,3620	0,0656	2,050	0,1345	4,0
gew_end		3,3678	0,0213	2	0,0427	1,3
alle	PTB	3,3620	0,0656	2,050	0,1345	4,0
gew.		3,3678	0,0213	2	0,0427	1,3



RN_D1_7394_grob_lc_800, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	3,100	0,100	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	13,0	0,0021	0,00E+00	3,79E-02
2	2,5	3,010	0,230	3,100		1,550	2,000	4,000	2,40E+00	0,4	1,3	0,0019	-2,77E-02	-2,26E-02
3	2,5	3,050	0,140	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	2,0	0,0005	-1,86E-02	-1,17E-02
4	2,5	3,070	0,150	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	1,4	0,0000	-9,51E-03	-2,69E-03
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	3,027	0,107	2,159		1,080	2,000		1,17E+00	0,9	2,6	0,0022	-3,09E-02	-2,54E-02
Mean		3,051						Σ	7,62E+00	6,6	20,2	0,0067		
St. Abw.		0,035												
Anzahl		5												

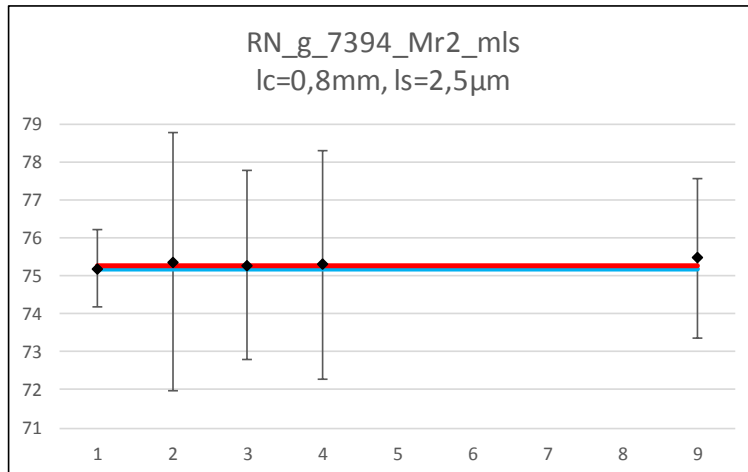
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	3,1000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	3,0778	0,3904	2	0,7808
alle	PTB	3,1000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	3,0778	0,3904	2	0,7808



RN_D1_7394_grob_lc_800, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	75,200	0,700	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	316,0	0,0163	0,00E+00	-1,07E-01
2	2,5	75,370	0,600	3,400		1,700	2,000	6,000	2,89E+00	0,3	26,1	0,0040	4,81E-02	3,26E-02
3	2,5	75,288	0,694	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	48,2	0,0004	3,28E-02	1,09E-02
4	2,5	75,300	0,700	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	33,5	0,0006	3,17E-02	1,31E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	75,472	0,769	2,098		1,049	2,000		1,10E+00	0,9	68,6	0,0400	1,18E-01	1,08E-01
Mean		75,326						Σ	8,04E+00	6,5	492,3	0,0614		
St. Abw.		0,102												
Anzahl		5												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	75,2000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	75,2622	0,3910	2	0,7820
alle	PTB	75,2000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	75,2622	0,3910	2	0,7820

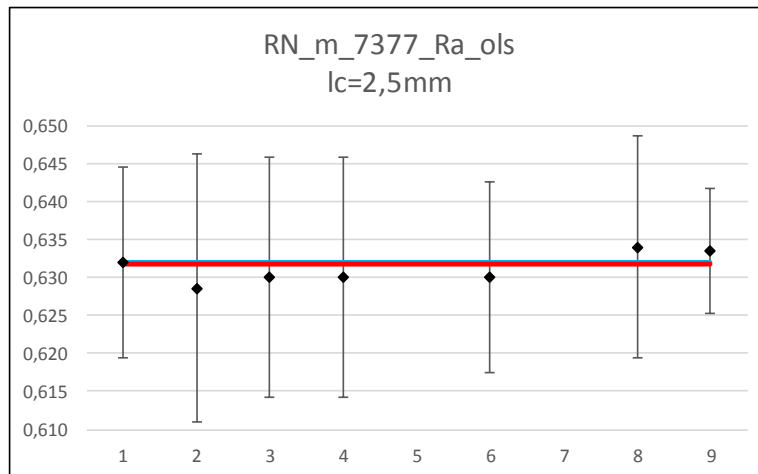


15.8 Anhang A8, Raunormal Typ D1, Nr. 7377

RN_D1_7377_mittel_lc_800, Ra ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$			
1	0	0,632	0,002	2,000	0,013	0,006	2,230		3,21E-05	31125,4	19671,3	0,0013	0,00E+00	2,00E-02	
2	0	0,629	0,006	2,800	0,018	0,009	2,000	0,031	7,74E-05	12912,0	8116,5	0,1317	-1,62E-01	-1,88E-01	
3	0	0,630	0,001	2,500	0,016	0,008	2,000	0,032	6,20E-05	16125,0	10158,7	0,0519	-1,03E-01	-1,19E-01	
4	0	0,630	0,002	2,500	0,016	0,008	2,000	0,032	6,20E-05	16125,0	10158,7	0,0519	-1,03E-01	-1,19E-01	
5	0														
6	0	0,630	0,006	2,000	0,013	0,006	2,000	0,032	3,97E-05	25195,3	15873,0	0,0811	-1,18E-01	-1,54E-01	
7	0														
8	0	0,634	0,002	2,300	0,015	0,007	2,000	0,032	5,32E-05	18811,6	11926,6	0,0915	1,08E-01	1,60E-01	
9	0	0,633	0,002	1,295	0,008	0,004	2,000		1,68E-05	59418,2	37636,5	0,1564	1,01E-01	2,42E-01	
Mean		0,631							3,43E-04	179712,5	113541,3	0,5659			
St. Abw.		0,002													
Anzahl		7													

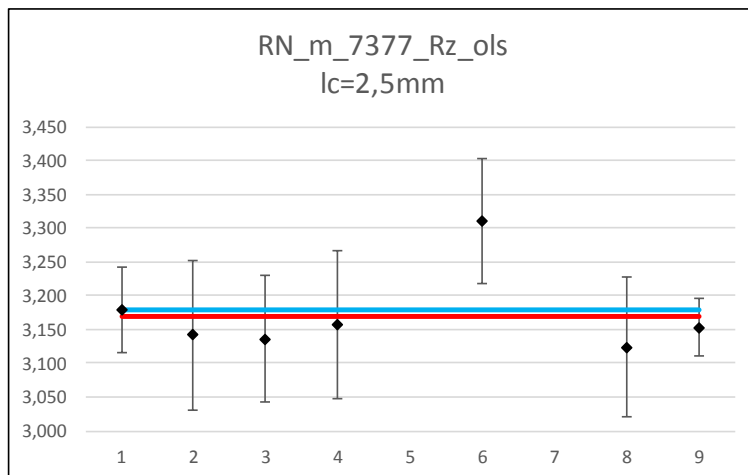
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %
En ≥ 1	PTB	0,6320	0,0057	2,230	0,0126	2,0
	gew_end	0,6318	0,0024	2	0,0047	0,7
alle	PTB	0,6320	0,0057	2,230	0,0126	2,0
	gew.	0,6318	0,0024	2	0,0047	0,7



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rz ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	3,179	0,066	2,000	0,064	0,029	2,230		8,13E-04	1230,2	3910,7	0,1214	0,00E+00	1,99E-01
2	0	3,142	0,043	3,500	0,110	0,055	2,000	0,157	3,02E-03	330,9	1039,4	0,2514	-3,03E-01	-2,59E-01
3	0	3,136	0,061	3,000	0,094	0,047	2,000	0,157	2,21E-03	451,9	1417,2	0,4941	-3,91E-01	-3,68E-01
4	0	3,157	0,057	3,500	0,110	0,055	2,000	0,158	3,05E-03	327,6	1034,3	0,0477	-1,77E-01	-1,13E-01
5	0													
6	0	3,310	0,047	2,800	0,093	0,046	2,000	0,166	2,15E-03	465,7	1541,4	9,2495	1,20E+00	1,59E+00
7	0													
8	0	3,124	0,057	3,300	0,103	0,052	2,000	0,156	2,66E-03	376,4	1175,8	0,7644	-4,67E-01	-4,54E-01
9	0	3,153	0,053	1,384	0,044	0,022	2,000		4,76E-04	2100,4	6623,4	0,5144	-3,56E-01	-4,62E-01
Mean		3,172							1,44E-02	5283,0	16742,3	11,4429		
St. Abw.		0,063												
Anzahl		7												

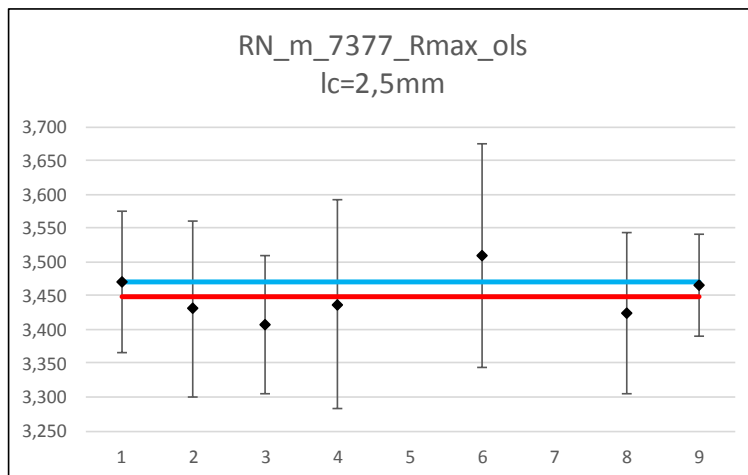
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,1790	0,0285	2,230	0,0636	2,0
	gew_end	3,1554	0,0144	2	0,0288	0,9
alle	PTB	3,1790	0,0285	2,230	0,0636	2,0
	gew.	3,1691	0,0138	2	0,0275	0,9



RN_D1_7377_mittel_lc_800,Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	3,470	0,092	3,000	0,104	0,047	2,230		2,18E-03	458,9	1592,3	0,1878	0,00E+00	2,41E-01
2	0	3,430	0,062	3,800	0,130	0,065	2,000	0,172	4,25E-03	235,4	807,5	0,0883	-2,47E-01	-1,57E-01
3	0	3,408	0,071	3,000	0,102	0,051	2,000	0,170	2,61E-03	382,7	1304,1	0,6677	-4,48E-01	-4,46E-01
4	0	3,437	0,084	4,500	0,155	0,077	2,000	0,172	5,98E-03	167,2	574,7	0,0273	-1,83E-01	-8,56E-02
5	0													
6	0	3,510	0,084	4,700	0,165	0,082	2,000	0,176	6,80E-03	147,0	515,9	0,5332	2,11E-01	3,77E-01
7	0													
8	0	3,424	0,077	3,500	0,120	0,060	2,000	0,171	3,59E-03	278,5	953,7	0,1850	-3,03E-01	-2,29E-01
9	0	3,466	0,073	2,163	0,075	0,037	2,000		1,41E-03	711,3	2465,4	0,1932	-3,13E-02	2,62E-01
Mean		3,449							2,68E-02	2380,9	8213,7	1,8824		
St. Abw.		0,035												
Anzahl		7												

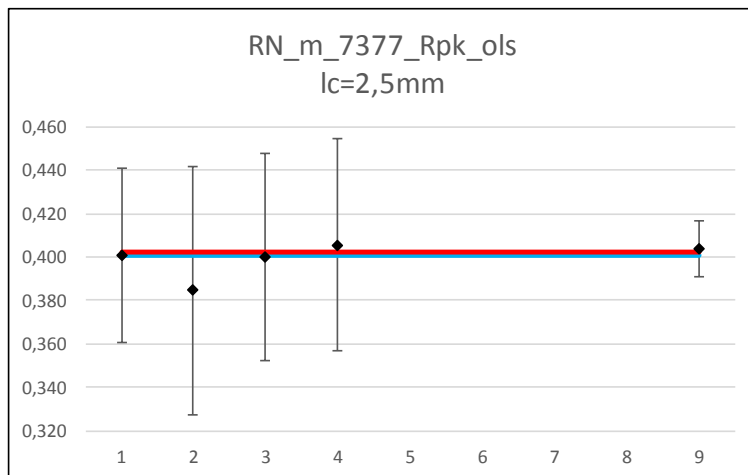
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,4700	0,0467	2,230	0,1041	3,0
	gew_end	3,4498	0,0205	2	0,0410	1,2
alle	PTB	3,4700	0,0467	2,230	0,1041	3,0
	gew.	3,4498	0,0205	2	0,0410	1,2



RN_D1_7377_mittel_lc_800_Rpk_ohne_Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,401	0,012	10,000	0,040	0,018	2,230	0,032	3,23E-04	3092,6	1240,1	0,0078	0,00E+00	-4,65E-02
2	0	0,385	0,029	14,900	0,057	0,029	2,000	0,126	8,21E-04	1218,7	468,6	0,3987	-2,44E-01	-3,22E-01
3	0	0,400	0,011	12,000	0,048	0,024	2,000	0,125	5,76E-04	1736,1	694,4	0,0116	-1,67E-02	-5,55E-02
4	0	0,406	0,014	12,000	0,049	0,024	2,000	0,126	5,92E-04	1689,3	685,0	0,0143	7,44E-02	6,16E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,404	0,016	3,281	0,013	0,007	2,000		4,39E-05	22798,9	9205,1	0,0308	7,18E-02	1,74E-01
Mean		0,399							2,36E-03	30535,6	12293,2	0,4633		
St. Abw.		0,008												
Anzahl		5												

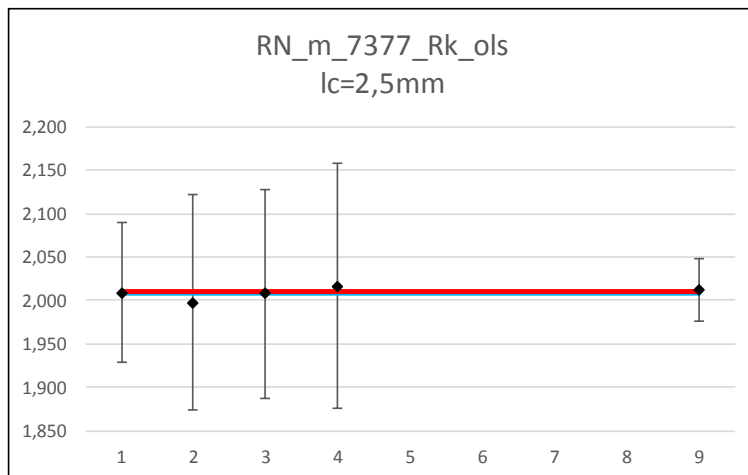
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,4010	0,0180	2,230	0,0401	10,0
gew_end		0,4026	0,0057	2	0,0114	2,8
alle	PTB	0,4010	0,0180	2,230	0,0401	10,0
gew.		0,4026	0,0057	2	0,0114	2,8



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	2,009	0,040	4,000	0,080	0,036	2,230	0,032	1,30E-03	770,1	1547,1	0,0010	0,00E+00	-1,77E-02
2	0	1,997	0,054	6,200	0,124	0,062	2,000	0,157	3,83E-03	260,8	521,0	0,0432	-8,17E-02	-1,07E-01
3	0	2,008	0,039	6,000	0,120	0,060	2,000	0,157	3,63E-03	275,6	553,3	0,0013	-7,12E-03	-1,85E-02
4	0	2,016	0,026	7,000	0,141	0,071	2,000	0,158	4,98E-03	200,8	404,8	0,0078	4,67E-02	4,52E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	2,011	0,037	1,793	0,036	0,018	2,000		3,25E-04	3077,2	6189,3	0,0042	2,90E-02	5,65E-02
Mean		2,008							1,41E-02	4584,5	9215,6	0,0575		
St. Abw.		0,007												
Anzahl		5												

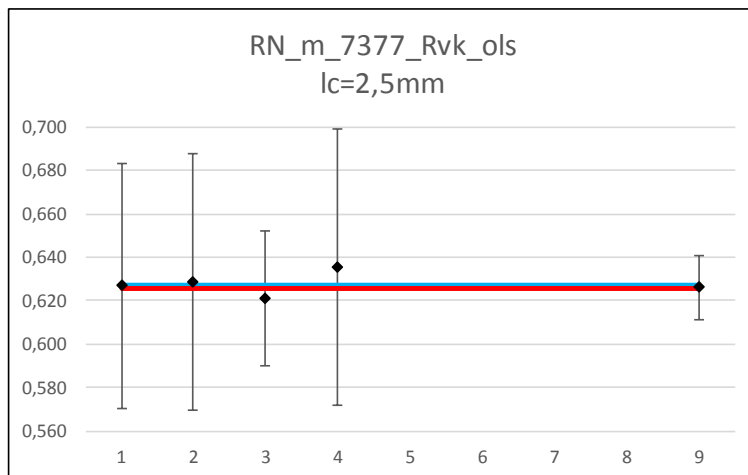
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	2,0090	0,0360	2,230	0,0804	4,0
gew_end		2,0102	0,0148	2	0,0295	1,5
alle	PTB	2,0090	0,0360	2,230	0,0804	4,0
gew.		2,0102	0,0148	2	0,0295	1,5



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rvk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,627	0,028	9,000	0,056	0,025	2,230	0,032	6,40E-04	1561,7	979,2	0,0022	0,00E+00	2,42E-02
2	0	0,629	0,038	9,400	0,059	0,030	2,000	0,126	8,73E-04	1144,9	719,9	0,0102	2,31E-02	5,17E-02
3	0	0,621	0,022	5,000	0,031	0,016	2,000	0,125	2,41E-04	4148,9	2576,5	0,0961	-1,01E-01	-1,69E-01
4	0	0,636	0,017	10,000	0,064	0,032	2,000	0,126	1,01E-03	989,8	629,2	0,0968	1,07E-01	1,59E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,626	0,021	2,368	0,015	0,007	2,000		5,50E-05	18194,2	11391,1	0,0013	-1,74E-02	3,32E-02
Mean		0,628							2,82E-03	26039,6	16295,9	0,2066		
St. Abw.		0,005												
Anzahl		5												

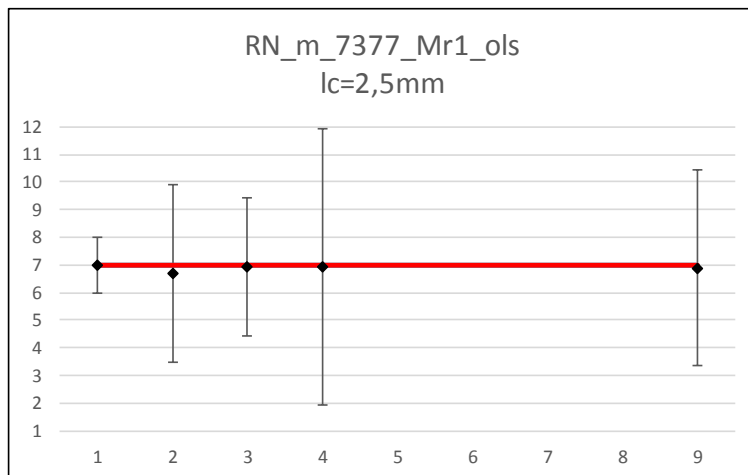
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,6270	0,0253	2,230	0,0564	9,0
	gew_end	0,6258	0,0062	2	0,0124	2,0
alle	PTB	0,6270	0,0253	2,230	0,0564	9,0
	gew.	0,6258	0,0062	2	0,0124	2,0



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	7,000	0,300	1,000		0,448	2,230		2,01E-01	5,0	34,8	0,0067	0,00E+00	8,49E-02
2	0	6,680	0,350	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	2,6	0,0314	-9,63E-02	-9,13E-02
3	0	6,901	0,362	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	4,4	0,0025	-3,73E-02	-2,63E-02
4	0	6,900	0,250	5,000		2,500	2,000	4,000	6,25E+00	0,2	1,1	0,0006	-1,97E-02	-1,28E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	6,894	0,352	3,565		1,783	2,000		3,18E+00	0,3	2,2	0,0015	-2,89E-02	-2,00E-02
Mean		6,875							1,38E+01	6,5	45,1	0,0427		
St. Abw.		0,118												
Anzahl		5												

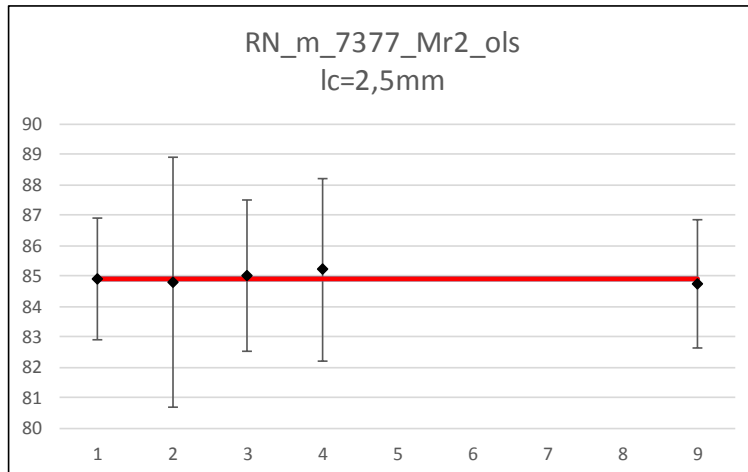
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	7,0000	0,4484	2,230 1,0000
	gew_end	6,9633	0,3929	2 0,7858
alle	PTB	7,0000	0,4484	2,230 1,0000
	gew.	6,9633	0,3929	2 0,7858



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	84,900	1,000	2,000		0,897	2,230		8,04E-01	1,2	105,5	0,0002	0,00E+00	-9,86E-03
2	0	84,790	1,140	4,100		2,050	2,000	6,000	4,20E+00	0,2	20,2	0,0037	-2,46E-02	-3,14E-02
3	0	85,022	0,886	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	54,4	0,0074	3,97E-02	4,78E-02
4	0	85,200	0,600	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	37,9	0,0363	8,58E-02	1,02E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	84,749	0,938	2,109		1,055	2,000		1,11E+00	0,9	76,2	0,0247	-5,47E-02	-9,12E-02
Mean		84,932							9,93E+00	3,5	294,2	0,0723		
St. Abw.		0,184												
Anzahl		5												

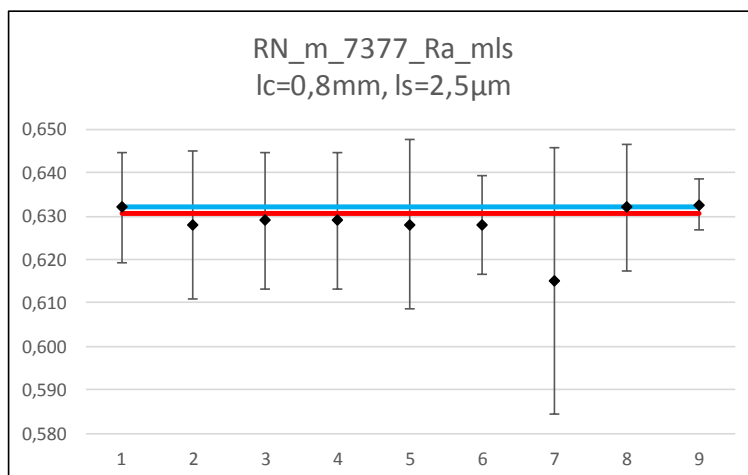
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	84,9000	0,8969	2,230 2,0000
	gew_end	84,9142	0,5372	2 1,0745
alle	PTB	84,9000	0,8969	2,230 2,0000
	gew.	84,9142	0,5372	2 1,0745



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Ra mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,632	0,002	2,000	0,013	0,006	2,090		3,66E-05	27340,0	17278,9	0,0440	0,00E+00	1,11E-01
2	2,5	0,628	0,006	2,700	0,017	0,008	2,000	0,031	7,19E-05	13912,8	8737,2	0,1038	-1,92E-01	-1,66E-01
3	2,5	0,629	0,002	2,500	0,016	0,008	2,000	0,031	6,18E-05	16176,3	10174,9	0,0485	-1,51E-01	-1,14E-01
4	2,5	0,629	0,002	2,500	0,016	0,008	2,000	0,031	6,18E-05	16176,3	10174,9	0,0485	-1,51E-01	-1,14E-01
5	2,5	0,628	0,002	3,100	0,019	0,010	2,000	0,031	9,48E-05	10554,0	6627,9	0,0787	-1,75E-01	-1,43E-01
6	2,5	0,628	0,006	1,800	0,011	0,006	2,000	0,031	3,19E-05	31303,7	19658,7	0,2335	-2,42E-01	-2,58E-01
7	2,5	0,615	0,005	5,000	0,031	0,015	2,000	0,031	2,36E-04	4230,3	2601,6	1,0469	-5,14E-01	-5,16E-01
8	2,5	0,632	0,002	2,300	0,015	0,007	2,000	0,032	5,28E-05	18930,9	11964,3	0,0305	0,00E+00	9,08E-02
9	2,5	0,633	0,002	0,946	0,006	0,003	2,000		8,95E-06	111703,2	70670,9	0,4184	4,94E-02	4,35E-01
Mean		0,628						Σ	6,57E-04	250327,3	157889,3	2,0528		
St. Abw.		0,005												
Anzahl		9												

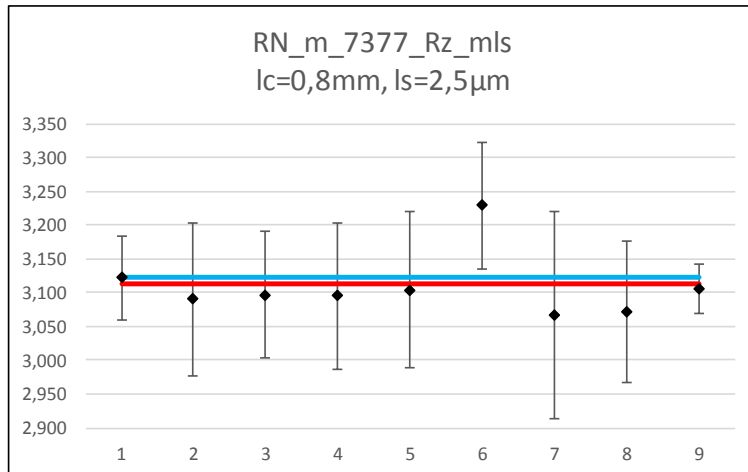
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,6320	0,0060	2,090	0,0126	2,0
	gew. end	0,6307	0,0020	2	0,0040	0,6
alle	PTB	0,6320	0,0060	2,090	0,0126	2,0
	gew.	0,6307	0,0020	2	0,0040	0,6



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rz mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	3,122	0,060	2,000	0,062	0,030	2,090		8,93E-04	1120,4	3497,8	0,0976	0,00E+00	1,72E-01
2	2,5	3,090	0,045	3,700	0,114	0,057	2,000	0,155	3,27E-03	306,0	945,5	0,1558	-2,47E-01	-2,02E-01
3	2,5	3,097	0,059	3,000	0,093	0,046	2,000	0,155	2,16E-03	463,4	1435,1	0,1137	-2,26E-01	-1,75E-01
4	2,5	3,096	0,055	3,500	0,108	0,054	2,000	0,155	2,94E-03	340,7	1054,7	0,0946	-2,10E-01	-1,58E-01
5	2,5	3,104	0,055	3,740	0,116	0,058	2,000	0,155	3,37E-03	296,8	921,3	0,0223	-1,38E-01	-7,64E-02
6	2,5	3,230	0,054	2,900	0,094	0,047	2,000	0,162	2,19E-03	455,9	1472,5	6,2762	9,72E-01	1,30E+00
7	2,5	3,068	0,033	5,000	0,153	0,077	2,000	0,153	5,88E-03	170,0	521,5	0,3391	-3,28E-01	-2,95E-01
8	2,5	3,072	0,054	3,400	0,104	0,052	2,000	0,154	2,73E-03	366,7	1126,4	0,6064	-4,16E-01	-4,01E-01
9	2,5	3,106	0,053	1,182	0,037	0,018	2,000		3,37E-04	2964,9	9209,8	0,1221	-2,25E-01	-2,37E-01
Mean		3,109						Σ	2,38E-02	6484,7	20184,6	7,8279		
St. Abw.		0,048												
Anzahl		9												

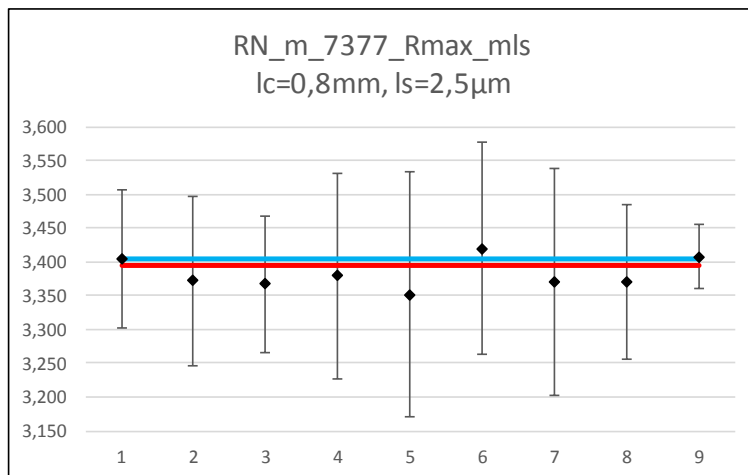
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,1220	0,0299	2,090	0,0624	2,0
	gew_end	3,1038	0,0129	2	0,0258	0,8
alle	PTB	3,1220	0,0299	2,090	0,0624	2,0
	gew.	3,1127	0,0124	2	0,0248	0,8



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rmax mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	3,404	0,080	3,000	0,102	0,049	2,090		2,39E-03	418,9	1425,8	0,0434	0,00E+00	1,11E-01
2	2,5	3,372	0,058	3,700	0,125	0,062	2,000	0,169	3,89E-03	257,0	866,5	0,1234	-2,03E-01	-1,82E-01
3	2,5	3,367	0,072	3,000	0,101	0,051	2,000	0,168	2,55E-03	392,0	1320,0	0,2819	-2,63E-01	-2,80E-01
4	2,5	3,380	0,082	4,500	0,152	0,076	2,000	0,169	5,78E-03	172,9	584,4	0,0330	-1,33E-01	-9,30E-02
5	2,5	3,352	0,050	5,430	0,182	0,091	2,000	0,168	8,28E-03	120,7	404,7	0,2111	-2,52E-01	-2,34E-01
6	2,5	3,420	0,075	4,600	0,157	0,079	2,000	0,171	6,19E-03	161,6	552,7	0,1108	8,64E-02	1,70E-01
7	2,5	3,370	0,076	5,000	0,169	0,084	2,000	0,169	7,10E-03	140,9	474,8	0,0799	-1,75E-01	-1,44E-01
8	2,5	3,371	0,072	3,400	0,115	0,057	2,000	0,169	3,28E-03	304,5	1026,5	0,1585	-2,19E-01	-2,08E-01
9	2,5	3,408	0,073	1,379	0,047	0,023	2,000		5,52E-04	1811,1	6172,1	0,3559	3,54E-02	4,13E-01
Mean		3,383						Σ	4,00E-02	3779,7	12827,5	1,3980		
St. Abw.		0,023												
Anzahl		9												

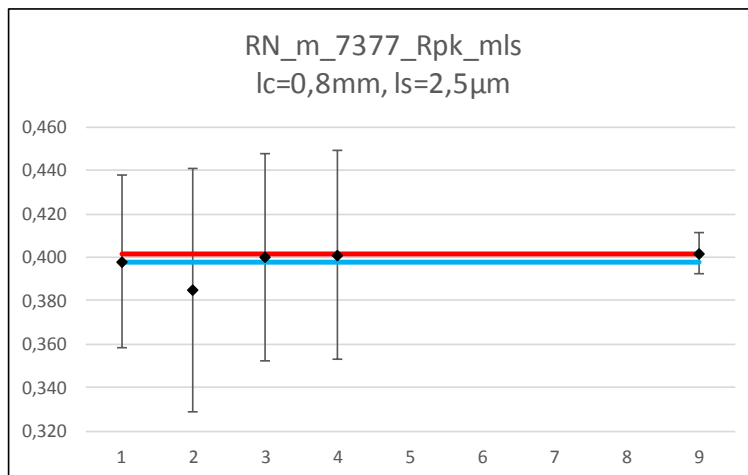
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	3,4040	0,0489	2,090	0,1021	3,0
	gew_end	3,3938	0,0163	2	0,0325	1,0
alle	PTB	3,4040	0,0489	2,090	0,1021	3,0
	gew.	3,3938	0,0163	2	0,0325	1,0



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rpk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,398	0,012	10,000	0,040	0,019	2,090	0,031	3,63E-04	2757,6	1097,5	0,0276	0,00E+00	-8,52E-02
2	2,5	0,385	0,028	14,600	0,056	0,028	2,000	0,124	7,89E-04	1268,0	487,8	0,3436	-1,96E-01	-2,97E-01
3	2,5	0,400	0,011	12,000	0,048	0,024	2,000	0,124	5,76E-04	1736,1	694,4	0,0023	3,26E-02	-2,46E-02
4	2,5	0,401	0,016	12,000	0,048	0,024	2,000	0,124	5,79E-04	1727,5	692,7	0,0000	4,89E-02	-3,44E-03
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,402	0,015	2,282	0,009	0,005	2,000		2,10E-05	47564,0	19112,8	0,0214	9,79E-02	1,98E-01
Mean		0,397						Σ	2,33E-03	55053,2	22085,3	0,3950		
St. Abw.		0,007												
Anzahl		5												

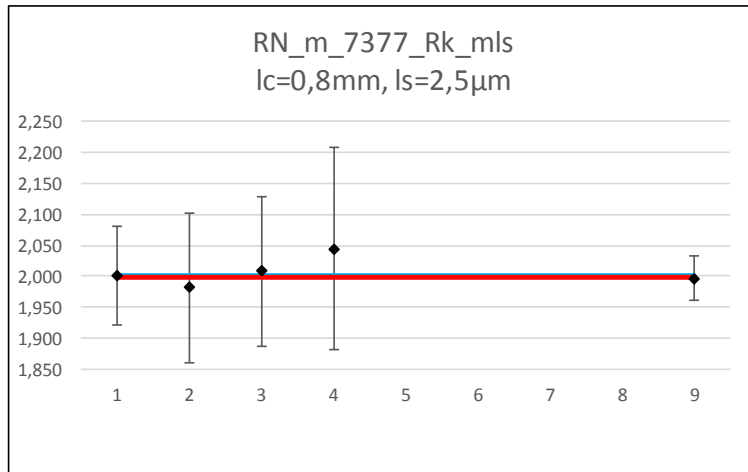
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,3980	0,0190	2,090	0,0398	10,0
	gew_end	0,4012	0,0043	2	0,0085	2,1
alle	PTB	0,3980	0,0190	2,090	0,0398	10,0
	gew.	0,4012	0,0043	2	0,0085	2,1



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	2,002	0,042	4,000	0,080	0,038	2,090	0,031	1,47E-03	681,2	1363,7	0,0068	0,00E+00	4,49E-02
2	2,5	1,982	0,044	6,100	0,121	0,060	2,000	0,155	3,66E-03	273,6	542,3	0,0757	-1,38E-01	-1,42E-01
3	2,5	2,008	0,039	6,000	0,120	0,060	2,000	0,155	3,63E-03	275,6	553,3	0,0231	4,20E-02	7,85E-02
4	2,5	2,044	0,091	8,000	0,164	0,082	2,000	0,155	6,68E-03	149,6	305,8	0,3051	2,33E-01	2,81E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	1,997	0,037	1,812	0,036	0,018	2,000		3,27E-04	3055,8	6101,2	0,0155	-6,39E-02	-1,12E-01
Mean		2,007						Σ	1,58E-02	4435,7	8866,3	0,4263		
St. Abw.		0,023												
Anzahl		5												

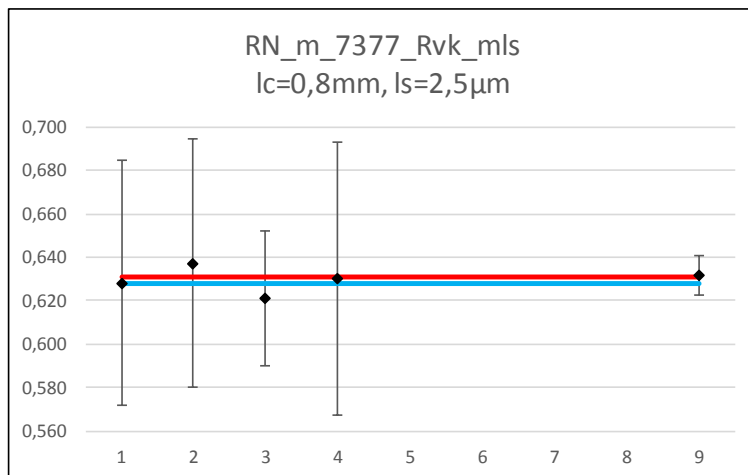
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	2,0020	0,0383	2,090	0,0801	4,0
	gew_end	1,9988	0,0150	2	0,0300	1,5
alle	PTB	2,0020	0,0383	2,090	0,0801	4,0
	gew.	1,9988	0,0150	2	0,0300	1,5



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Rvk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,628	0,028	9,000	0,057	0,027	2,090	0,031	7,31E-04	1367,4	858,7	0,0116	0,00E+00	-5,44E-02
2	2,5	0,637	0,032	9,000	0,057	0,029	2,000	0,124	8,22E-04	1215,9	774,9	0,0497	1,18E-01	1,13E-01
3	2,5	0,621	0,022	5,000	0,031	0,016	2,000	0,124	2,41E-04	4148,9	2576,5	0,4073	-1,12E-01	-3,31E-01
4	2,5	0,630	0,021	10,000	0,063	0,032	2,000	0,124	9,92E-04	1007,8	634,9	0,0008	2,41E-02	-1,45E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,632	0,020	1,411	0,009	0,004	2,000		1,98E-05	50385,7	31826,9	0,0290	6,69E-02	2,33E-01
Mean		0,630						Σ	2,81E-03	58125,7	36671,9	0,4984		
St. Abw.		0,006												
Anzahl		5												

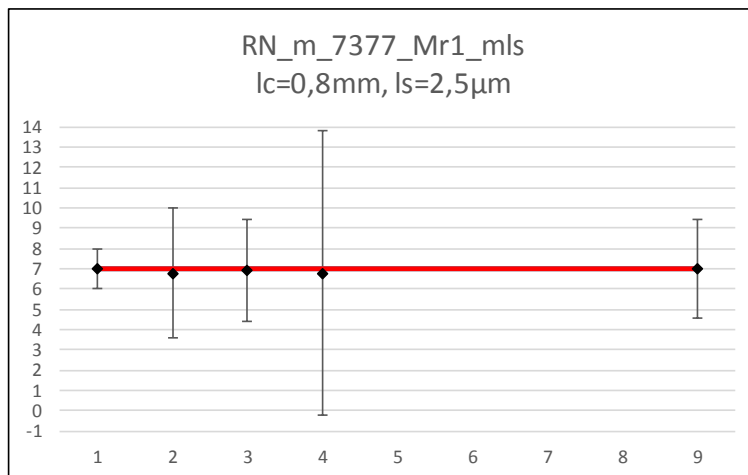
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,6280	0,0270	2,090	0,0565	9,0
gew. end		0,6309	0,0041	2	0,0083	1,3
alle	PTB	0,6280	0,0270	2,090	0,0565	9,0
gew.		0,6309	0,0041	2	0,0083	1,3



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin μm	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$
1	0	7,000	0,300	1,000		0,478	2,230		2,29E-01	4,4	30,6	0,0033	0,00E+00	5,31E-02
2	0	6,780	0,280	3,200		1,600	2,000	6,000	2,56E+00	0,4	2,6	0,0145	-6,59E-02	-6,22E-02
3	0	6,901	0,362	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	4,4	0,0033	-3,70E-02	-3,02E-02
4	0	6,790	0,420	7,000		3,500	2,000	6,000	1,23E+01	0,1	0,6	0,0027	-2,97E-02	-2,63E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	6,996	0,378	2,411		1,205	2,000		1,45E+00	0,7	4,8	0,0004	-1,57E-03	1,03E-02
Mean		6,893							1,81E+01	6,2	43,0	0,0241		
St. Abw.		0,107												
Anzahl		5												

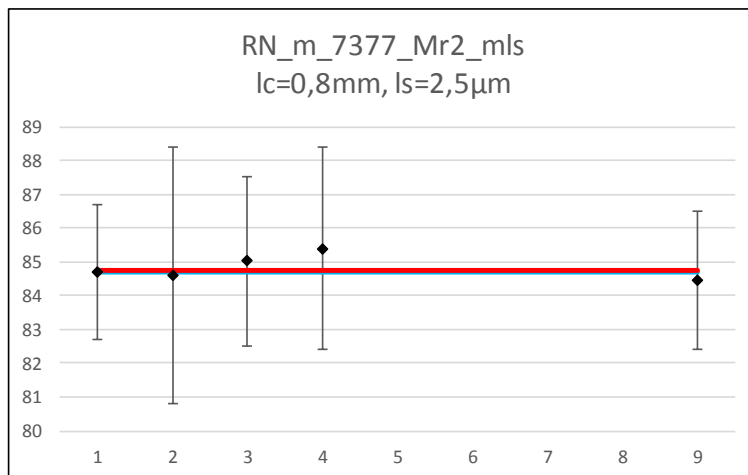
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	
	%	%		%	
En ≥ 1	PTB	7,0000	0,4785	2,090	1,0000
	gew_end	6,9726	0,4026	2	0,8053
alle	PTB	7,0000	0,4785	2,090	1,0000
	gew.	6,9726	0,4026	2	0,8053



RN_D1_7377_mittel_lc_800, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	0	84,700	1,000	2,000		0,957	2,090		9,16E-01	1,1	92,5	0,0058	0,00E+00	-4,63E-02
2	0	84,590	0,960	3,800		1,900	2,000	6,000	3,61E+00	0,3	23,4	0,0093	-2,59E-02	-5,02E-02
3	0	85,022	0,886	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	54,4	0,0397	1,02E-01	1,11E-01
4	0	85,400	0,800	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	38,0	0,1748	1,97E-01	2,24E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	84,449	0,979	2,053		1,026	2,000		1,05E+00	0,9	80,2	0,0998	-8,95E-02	-1,86E-01
Mean		84,832						Σ	9,39E+00	3,4	288,5	0,3293		
St. Abw.		0,381												
Anzahl		5												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	84,7000	0,9569	2,090	2,0000
	gew_end	84,7729	0,5421	2	1,0842
alle	PTB	84,7000	0,9569	2,090	2,0000
	gew.	84,7729	0,5421	2	1,0842

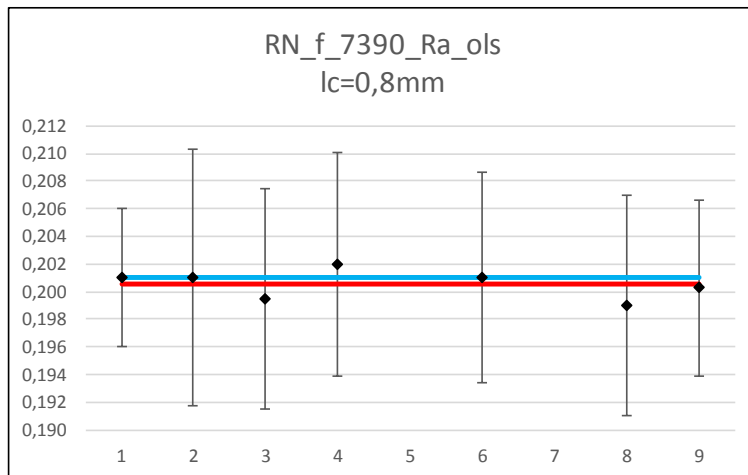


15.9 Anhang A9, Raunormal Typ D1, Nr. 7390

RN_D1_7390_fein_lc_800, Ra ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,201	0,002	2,500	0,005	0,002	2,050		6,01E-06	166431,5	33452,7	0,0281	0,00E+00	9,97E-02
2	0	0,201	0,003	4,600	0,009	0,005	2,000	0,010	2,14E-05	46789,9	9404,8	0,0079	0,00E+00	4,64E-02
3	0	0,200	0,001	4,000	0,008	0,004	2,000	0,010	1,59E-05	62813,7	12531,3	0,0745	-1,60E-01	-1,45E-01
4	0	0,202	0,002	4,000	0,008	0,004	2,000	0,010	1,63E-05	61268,5	12376,2	0,1220	1,06E-01	1,85E-01
5	0													
6	0	0,201	0,002	3,800	0,008	0,004	2,000	0,010	1,46E-05	68564,7	13781,5	0,0116	0,00E+00	5,74E-02
7	0													
8	0	0,199	0,003	4,000	0,008	0,004	2,000	0,010	1,58E-05	63129,7	12562,8	0,1594	-2,14E-01	-2,12E-01
9	0	0,200	0,001	3,171	0,006	0,003	2,000		1,01E-05	99200,5	19864,9	0,0114	-9,35E-02	-5,87E-02
Mean		0,201							1,00E-04	568198,5	113974,3	0,4149		
St. Abw.		0,001												
Anzahl		7												

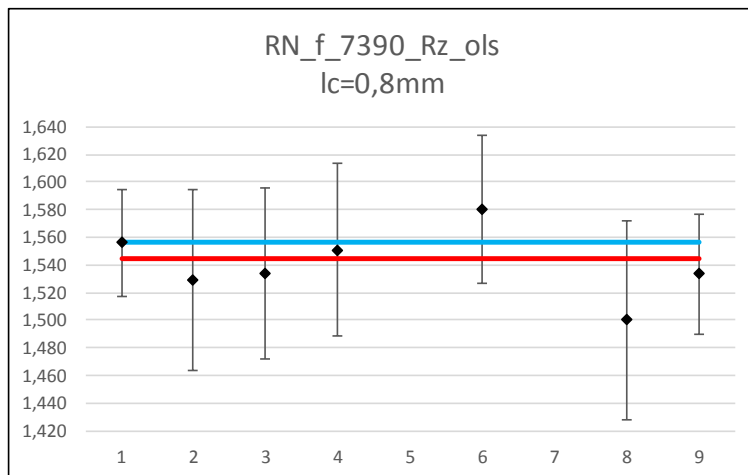
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %
En ≥ 1	PTB	0,2010	0,0025	2,050	0,0050	2,5
	gew_end	0,2006	0,0013	2	0,0027	1,3
alle	PTB	0,2010	0,0025	2,050	0,0050	2,5
	gew.	0,2006	0,0013	2	0,0027	1,3



RN_D1_7390_fein_lc_800, Rz ohne ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,556	0,036	2,500	0,039	0,019	2,050		3,60E-04	2777,2	4321,3	0,3455	0,00E+00	3,45E-01
2	0	1,529	0,042	4,300	0,066	0,033	2,000	0,076	1,08E-03	925,7	1415,1	0,2414	-3,60E-01	-2,58E-01
3	0	1,534	0,030	4,000	0,061	0,031	2,000	0,077	9,41E-04	1062,7	1629,9	0,1297	-3,08E-01	-1,90E-01
4	0	1,551	0,031	4,000	0,062	0,031	2,000	0,078	9,62E-04	1039,2	1611,9	0,0393	-6,87E-02	1,05E-01
5	0													
6	0	1,580	0,020	3,400	0,054	0,027	2,000	0,079	7,21E-04	1386,1	2190,0	1,7128	3,65E-01	7,04E-01
7	0													
8	0	1,500	0,038	4,800	0,072	0,036	2,000	0,075	1,30E-03	771,6	1157,4	1,5519	-6,88E-01	-6,48E-01
9	0	1,533	0,030	2,821	0,043	0,022	2,000		4,68E-04	2138,7	3279,2	0,2876	-3,95E-01	-3,02E-01
Mean		1,540							5,83E-03	10101,3	15604,9	4,3082		
St. Abw.		0,025												
Anzahl		7												

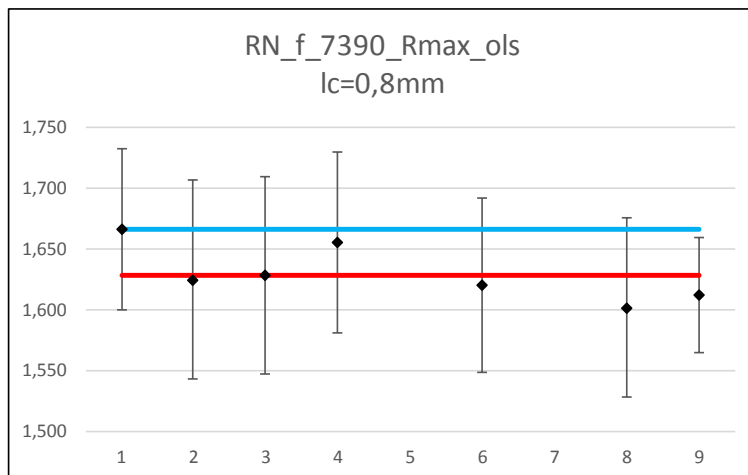
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,5560	0,0190	2,050	0,0389	2,5
	gew_end	1,5448	0,0099	2	0,0199	1,3
alle	PTB	1,5560	0,0190	2,050	0,0389	2,5
	gew.	1,5448	0,0099	2	0,0199	1,3



RN_D1_7390_fein_lc_800, Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	1,666	0,054	4,000	0,067	0,033	2,050		1,06E-03	946,3	1576,6	1,3967	0,00E+00	6,42E-01
2	0	1,625	0,038	5,000	0,081	0,041	2,000	0,081	1,65E-03	606,3	984,9	0,0058	-3,99E-01	-3,99E-02
3	0	1,628	0,033	5,000	0,081	0,041	2,000	0,081	1,66E-03	603,9	983,0	0,0000	-3,68E-01	1,53E-03
4	0	1,655	0,056	4,500	0,074	0,037	2,000	0,083	1,39E-03	721,2	1193,5	0,5421	-1,11E-01	3,92E-01
5	0													
6	0	1,620	0,032	4,400	0,071	0,036	2,000	0,081	1,27E-03	787,3	1275,4	0,0453	-4,77E-01	-1,14E-01
7	0													
8	0	1,601	0,046	4,600	0,074	0,037	2,000	0,080	1,36E-03	737,5	1180,7	0,5211	-6,62E-01	-3,84E-01
9	0	1,612	0,036	2,919	0,047	0,024	2,000		5,53E-04	1806,9	2912,2	0,4577	-6,77E-01	-4,02E-01
Mean		1,629							8,93E-03	6209,4	10106,3	2,9687		
St. Abw.		0,023												
Anzahl		7												

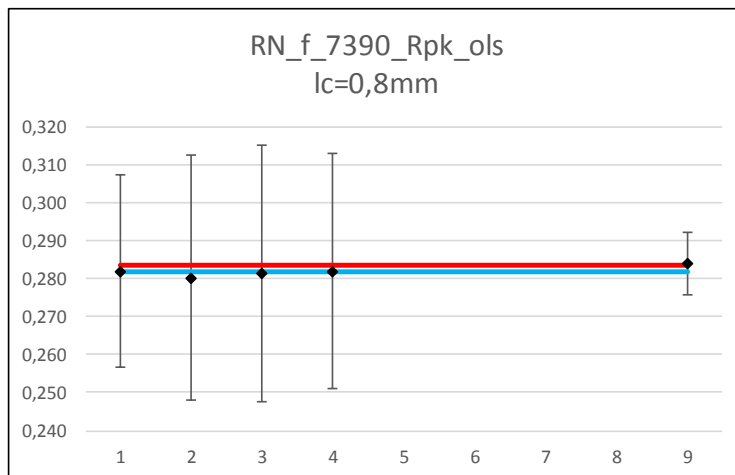
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,6660	0,0325	2,050	0,0666	4,0
	gew. end	1,6276	0,0127	2	0,0254	1,6
alle	PTB	1,6660	0,0325	2,050	0,0666	4,0
	gew.	1,6276	0,0127	2	0,0254	1,6



RN_D1_7390_fein_lc_800_Rpk_ohne_ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,282	0,008	9,000	0,025	0,012	2,050	0,016	1,53E-04	6524,2	1839,8	0,0126	0,00E+00	-5,88E-02
2	0	0,280	0,010	11,500	0,032	0,016	2,000	0,061	2,60E-04	3852,4	1079,4	0,0392	-4,43E-02	-1,02E-01
3	0	0,281	0,007	12,000	0,034	0,017	2,000	0,061	2,85E-04	3510,4	987,5	0,0154	-1,67E-02	-6,35E-02
4	0	0,282	0,009	11,000	0,031	0,016	2,000	0,062	2,41E-04	4157,0	1172,3	0,0081	0,00E+00	-4,62E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,284	0,006	2,957	0,008	0,004	2,000		1,76E-05	56710,1	16105,7	0,0210	7,65E-02	1,47E-01
Mean		0,282							9,56E-04	74754,0	21184,7	0,0963		
St. Abw.		0,001												
Anzahl		5												

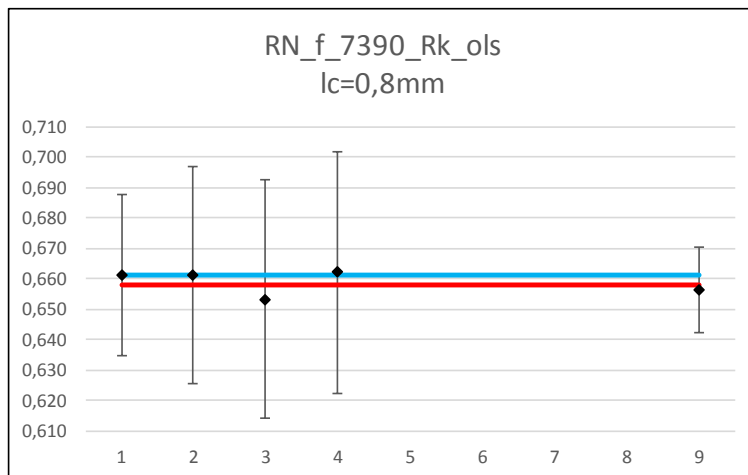
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,2820	0,0124	2,050	0,0254	9,0
gew_end		0,2834	0,0037	2	0,0073	2,6
alle	PTB	0,2820	0,0124	2,050	0,0254	9,0
gew.		0,2834	0,0037	2	0,0073	2,6



RN_D1_7390_fein_lc_800, Rk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,661	0,011	4,000	0,026	0,013	2,050	0,016	1,66E-04	6011,5	3973,6	0,0591	0,00E+00	1,34E-01
2	0	0,661	0,016	5,400	0,036	0,018	2,000	0,076	3,19E-04	3137,7	2074,6	0,0349	4,54E-03	9,80E-02
3	0	0,653	0,009	6,000	0,039	0,020	2,000	0,077	3,84E-04	2604,1	1701,0	0,0567	-1,66E-01	-1,24E-01
4	0	0,662	0,015	6,000	0,040	0,020	2,000	0,078	3,94E-04	2535,4	1678,4	0,0434	2,11E-02	1,08E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,657	0,008	2,140	0,014	0,007	2,000		4,93E-05	20263,8	13303,2	0,0377	-1,53E-01	-1,51E-01
Mean		0,659							1,31E-03	34552,5	22730,9	0,2318		
St. Abw.		0,004												
Anzahl		5												

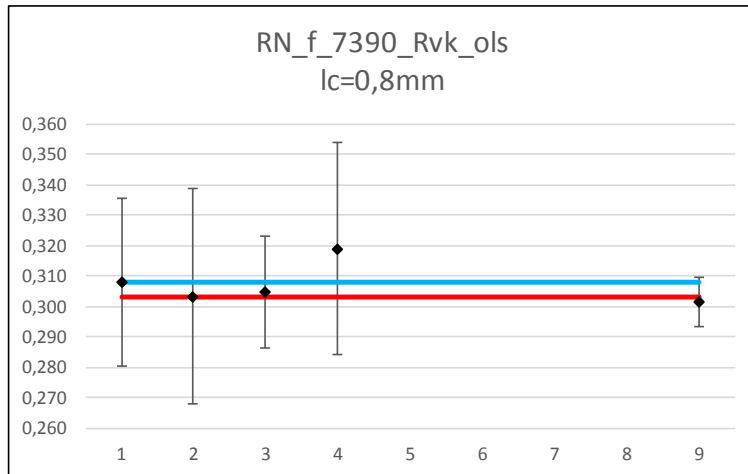
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,6610	0,0129	2,050	0,0264	4,0
gew_end		0,6579	0,0054	2	0,0108	1,6
alle	PTB	0,6610	0,0129	2,050	0,0264	4,0
gew.		0,6579	0,0054	2	0,0108	1,6



RN_D1_7390_fein_lc_800, Rvk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,308	0,009	9,000	0,028	0,014	2,050	0,016	1,83E-04	5469,2	1684,5	0,1405	0,00E+00	1,94E-01
2	0	0,303	0,011	11,700	0,035	0,018	2,000	0,061	3,14E-04	3180,7	964,1	0,0001	-1,10E-01	4,83E-03
3	0	0,305	0,009	6,000	0,018	0,009	2,000	0,061	8,36E-05	11959,9	3645,4	0,0417	-9,80E-02	1,10E-01
4	0	0,319	0,010	11,000	0,035	0,018	2,000	0,062	3,08E-04	3248,6	1036,3	0,8387	2,48E-01	4,67E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,301	0,010	2,686	0,008	0,004	2,000		1,64E-05	61111,4	18409,8	0,1729	-2,39E-01	-3,92E-01
Mean		0,307							9,05E-04	84969,7	25740,1	1,1939		
St. Abw.		0,007												
Anzahl		5												

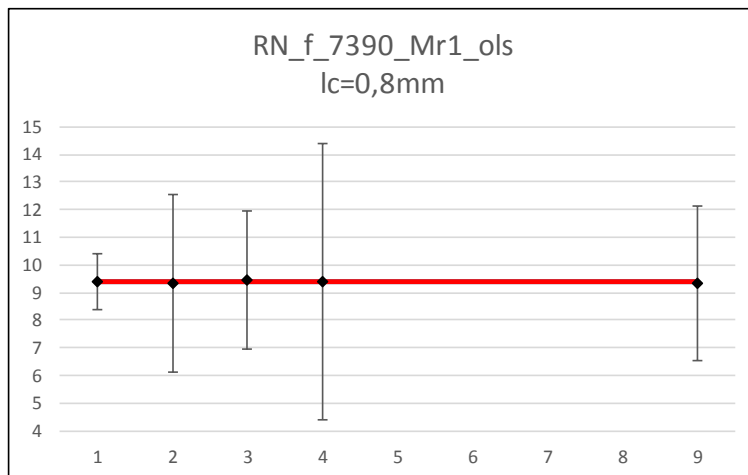
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,3080	0,0135	2,050	0,0277	9,0
	gew_end	0,3029	0,0034	2	0,0069	2,3
alle	PTB	0,3080	0,0135	2,050	0,0277	9,0
	gew.	0,3029	0,0034	2	0,0069	2,3



RN_D1_7390_fein_lc_800, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	9,400	0,400	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	39,5	0,0003	0,00E+00	1,60E-02
2	0	9,320	0,400	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	3,6	0,0020	-2,39E-02	-2,32E-02
3	0	9,450	0,394	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	6,0	0,0022	1,86E-02	2,47E-02
4	0	9,400	0,390	5,000		2,500	2,000	4,000	6,25E+00	0,2	1,5	0,0000	0,00E+00	1,69E-03
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	9,302	0,314	2,798		1,399	2,000		1,96E+00	0,5	4,8	0,0041	-3,31E-02	-3,35E-02
Mean		9,374							1,26E+01	5,9	55,4	0,0086		
St. Abw.		0,062												
Anzahl		5												

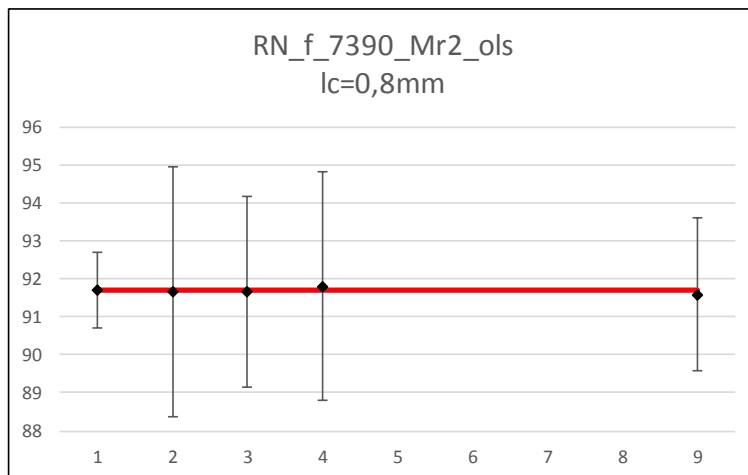
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	9,4000	0,4878	2,050 1,0000
	gew_end	9,3916	0,4116	2 0,8231
alle	PTB	9,4000	0,4878	2,050 1,0000
	gew.	9,3916	0,4116	2 0,8231



RN_D1_7390_fein_lc_800, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	91,700	0,400	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	385,4	0,0010	0,00E+00	2,63E-02
2	0	91,670	0,520	3,300		1,650	2,000	6,000	2,72E+00	0,4	33,7	0,0001	-8,72E-03	-4,51E-03
3	0	91,653	0,345	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	58,7	0,0007	-1,77E-02	-1,35E-02
4	0	91,800	0,200	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	40,8	0,0059	3,17E-02	3,99E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	91,592	0,336	2,021		1,011	2,000		1,02E+00	1,0	89,7	0,0084	-4,82E-02	-4,97E-02
Mean		91,683							7,79E+00	6,6	608,2	0,0161		
St. Abw.		0,076												
Anzahl		5												

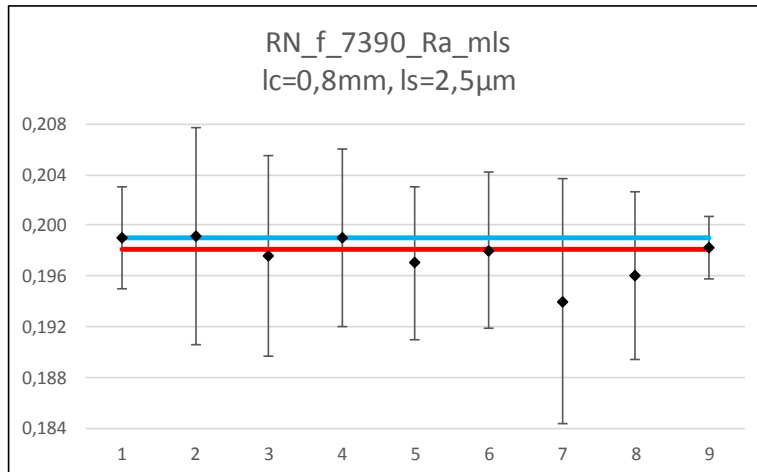
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	91,7000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	91,6845	0,3883	2	0,7765
alle	PTB	91,7000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	91,6845	0,3883	2	0,7765



RN_D1_7390_fein_lc_800, Ra mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,199	0,002	2,000	0,004	0,002	2,060		3,73E-06	267897,3	53311,6	0,2377	0,00E+00	2,70E-01
2	2,5	0,199	0,003	4,300	0,009	0,004	2,000	0,010	1,83E-05	54573,3	10865,6	0,0593	1,06E-02	1,24E-01
3	2,5	0,198	0,002	4,000	0,008	0,004	2,000	0,010	1,56E-05	64027,4	12651,8	0,0134	-1,59E-01	-5,93E-02
4	2,5	0,199	0,002	3,500	0,007	0,003	2,000	0,010	1,21E-05	82455,1	16408,6	0,0732	0,00E+00	1,39E-01
5	2,5	0,197	0,002	3,040	0,006	0,003	2,000	0,010	8,97E-06	111527,1	21970,8	0,1248	-2,81E-01	-1,84E-01
6	2,5	0,198	0,002	3,100	0,006	0,003	2,000	0,010	9,42E-06	106171,1	21021,9	0,0004	-1,38E-01	-9,81E-03
7	2,5	0,194	0,002	5,000	0,010	0,005	2,000	0,010	2,35E-05	42512,5	8247,4	0,7001	-4,79E-01	-4,25E-01
8	2,5	0,196	0,003	3,400	0,007	0,003	2,000	0,010	1,11E-05	90072,0	17654,1	0,3815	-3,89E-01	-3,19E-01
9	2,5	0,198	0,001	1,253	0,002	0,001	2,000		1,54E-06	648113,2	128488,5	0,0239	-1,63E-01	1,03E-01
Mean		0,198						Σ	1,04E-04	1467349,1	290620,2	1,6142		
St. Abw.		0,002												
Anzahl		9												

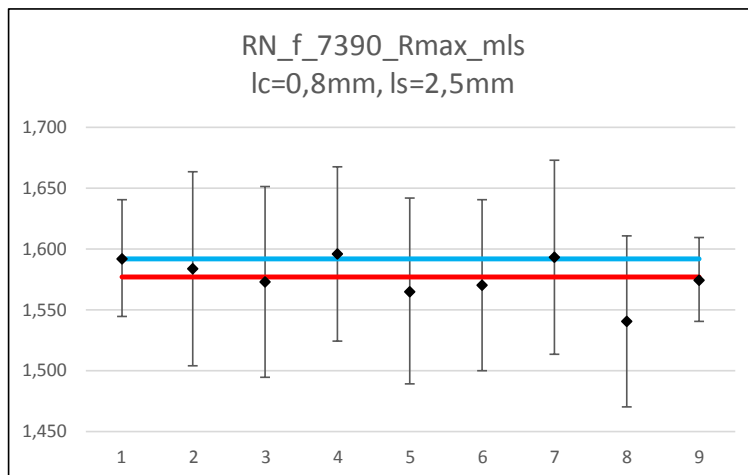
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,1990	0,0019	2,060	0,0040	2,0
	gew_end	0,1981	0,0008	2	0,0017	0,8
alle	PTB	0,1990	0,0019	2,060	0,0040	2,0
	gew.	0,1981	0,0008	2	0,0017	0,8



RN_D1_7390_fein_lc_800,Rmax mit ls

Lab.	λs	Alle Daten						Umin	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert	σ	U	U	u_{st}	k		$u^2(x_i)$	$u^2(x_i)$	\bar{x}_i	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
Nr.	μm	μm	μm	%	μm	μm	μm	μm^2	μm^2	μm^{-1}				
1	2,5	1,592	0,038	3,000	0,048	0,023	2,060		5,38E-04	1860,4	2961,8	0,4232	0,00E+00	3,60E-01
2	2,5	1,583	0,033	5,000	0,079	0,040	2,000	0,079	1,57E-03	638,3	1010,5	0,0260	-9,48E-02	8,33E-02
3	2,5	1,572	0,025	5,000	0,079	0,039	2,000	0,079	1,54E-03	647,5	1017,8	0,0157	-2,19E-01	-6,46E-02
4	2,5	1,595	0,045	4,500	0,072	0,036	2,000	0,080	1,29E-03	776,5	1238,4	0,2539	3,51E-02	2,62E-01
5	2,5	1,565	0,025	4,920	0,077	0,038	2,000	0,078	1,48E-03	674,7	1055,9	0,0958	-3,00E-01	-1,60E-01
6	2,5	1,570	0,024	4,500	0,071	0,035	2,000	0,079	1,25E-03	801,4	1258,2	0,0383	-2,60E-01	-1,02E-01
7	2,5	1,593	0,042	5,000	0,080	0,040	2,000	0,080	1,59E-03	630,5	1004,4	0,1631	1,09E-02	2,08E-01
8	2,5	1,540	0,035	4,600	0,071	0,035	2,000	0,077	1,25E-03	797,1	1227,5	1,0863	-6,14E-01	-5,43E-01
9	2,5	1,574	0,030	2,188	0,034	0,017	2,000		2,96E-04	3373,1	5309,0	0,0304	-3,13E-01	-1,07E-01
Mean		1,576						Σ	1,08E-02	10199,3	16083,5	2,1327		
St. Abw.		0,017												
Anzahl		9												

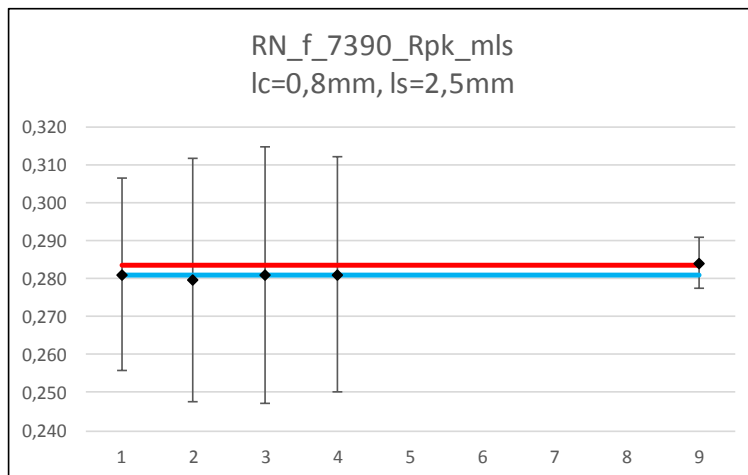
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,5920	0,0232	2,060	0,0478	3,0
	gew_end	1,5769	0,0099	2	0,0198	1,3
alle	PTB	1,5920	0,0232	2,060	0,0478	3,0
	gew.	1,5769	0,0099	2	0,0198	1,3



RN_D1_7390_fein_lc_800, Rpk mit ls

Lab. Nr.	λ s	Alle Daten						Umin	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert	σ	U	U	u_{st}	k		$u^2(x_i)$	$u^2(x_i)$	\bar{x}_i	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
μ	μ	μ	%	μ	μ	μ	μ	μ^2	μ^2	μ^{-1}				
1	2,5	0,281	0,007	9,000	0,025	0,012	2,060	0,015	1,51E-04	6634,9	1864,4	0,0393	0,00E+00	-1,02E-01
2	2,5	0,280	0,011	11,500	0,032	0,016	2,000	0,059	2,58E-04	3868,9	1081,8	0,0568	-3,46E-02	-1,21E-01
3	2,5	0,281	0,008	12,000	0,034	0,017	2,000	0,060	2,84E-04	3522,9	989,2	0,0244	-4,80E-03	-7,95E-02
4	2,5	0,281	0,010	11,000	0,031	0,015	2,000	0,060	2,39E-04	4186,6	1176,4	0,0248	0,00E+00	-8,03E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,284	0,007	2,361	0,007	0,003	2,000		1,12E-05	88998,2	25275,5	0,0286	1,18E-01	2,05E-01
Mean		0,281						Σ	9,43E-04	107211,6	30387,3	0,1739		
St. Abw.		0,002												
Anzahl		5												

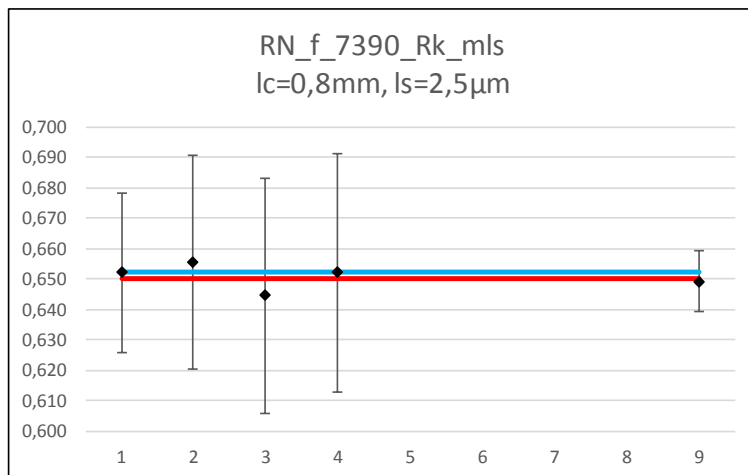
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μ	μ		μ	%	
En ≥ 1	PTB	0,2810	0,0123	2,060	0,0253	9,0
gew_end		0,2834	0,0031	2	0,0061	2,2
alle	PTB	0,2810	0,0123	2,060	0,0253	9,0
gew.		0,2834	0,0031	2	0,0061	2,2



RN_D1_7390_fein_lc_800, Rk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten							Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k	Umin μm	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,652	0,012	4,000	0,026	0,013	2,060	0,015	1,60E-04	6239,1	4067,9	0,0294	0,00E+00	9,11E-02
2	2,5	0,656	0,018	5,400	0,035	0,018	2,000	0,074	3,13E-04	3192,5	2092,7	0,1027	8,04E-02	1,65E-01
3	2,5	0,645	0,011	6,000	0,039	0,019	2,000	0,075	3,74E-04	2674,1	1723,7	0,0731	-1,60E-01	-1,39E-01
4	2,5	0,652	0,013	6,000	0,039	0,020	2,000	0,075	3,83E-04	2613,7	1704,2	0,0123	0,00E+00	5,69E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,649	0,009	1,534	0,010	0,005	2,000		2,48E-05	40348,3	26196,1	0,0135	-1,01E-01	-1,12E-01
Mean		0,651						Σ	1,25E-03	55067,6	35784,5	0,2310		
St. Abw.		0,004												
Anzahl		5												

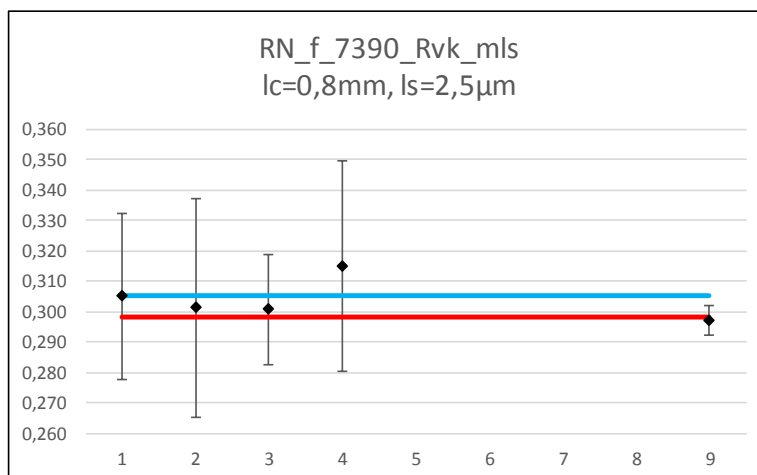
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,6520	0,0127	2,060	0,0261	4,0
	gew_end	0,6498	0,0043	2	0,0085	1,3
alle	PTB	0,6520	0,0127	2,060	0,0261	4,0
	gew.	0,6498	0,0043	2	0,0085	1,3



RN_D1_7390_fein_lc_800, Rvk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,305	0,008	9,000	0,027	0,013	2,050	0,016	1,78E-04	5631,8	1717,7	0,2771	0,00E+00	2,67E-01
2	2,5	0,301	0,013	11,900	0,036	0,018	2,000	0,061	3,21E-04	3113,6	937,8	0,0322	-8,51E-02	9,05E-02
3	2,5	0,301	0,008	6,000	0,018	0,009	2,000	0,061	8,14E-05	12288,3	3695,1	0,0905	-1,34E-01	1,56E-01
4	2,5	0,315	0,011	11,000	0,035	0,017	2,000	0,062	3,00E-04	3331,6	1049,5	0,9644	2,29E-01	4,96E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,297	0,009	1,712	0,005	0,003	2,000		6,47E-06	154585,9	45924,9	0,1260	-2,92E-01	-4,81E-01
Mean		0,304							8,87E-04	178951,1	53324,9	1,4901		
St. Abw.		0,007												
Anzahl		5												

	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,3050	0,0133	2,060	0,0275	9,0
	gew_end	0,2980	0,0024	2	0,0047	1,6
alle	PTB	0,3050	0,0133	2,060	0,0275	9,0
	gew.	0,2980	0,0024	2	0,0047	1,6

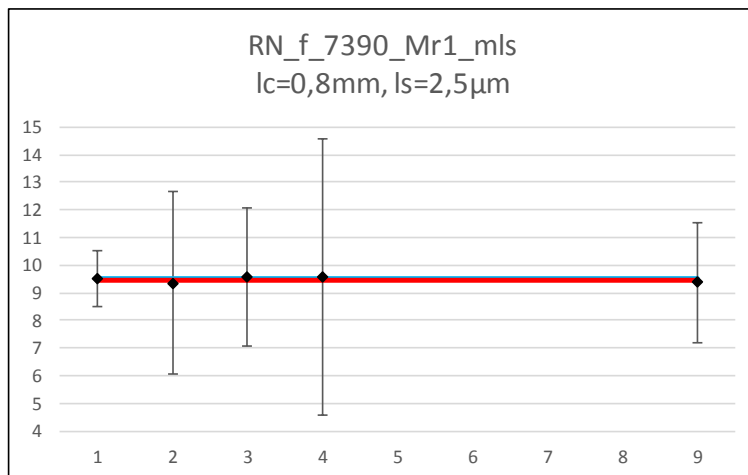




RN_D1_7390_fein_lc_800, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	9,500	0,400	1,000		0,485	2,060		2,36E-01	4,2	40,3	0,0022	0,00E+00	4,14E-02
2	2,5	9,340	0,470	3,300		1,650	2,000	4,000	2,72E+00	0,4	3,4	0,0069	-4,65E-02	-4,29E-02
3	2,5	9,543	0,372	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	6,1	0,0028	1,60E-02	2,77E-02
4	2,5	9,540	0,340	5,000		2,500	2,000	4,000	6,25E+00	0,2	1,5	0,0006	7,85E-03	1,27E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	9,361	0,356	2,177		1,089	2,000		1,19E+00	0,8	7,9	0,0115	-5,85E-02	-5,76E-02
Mean		9,457						Σ	1,20E+01	6,3	59,3	0,0240		
St. Abw.		0,099												
Anzahl		5												

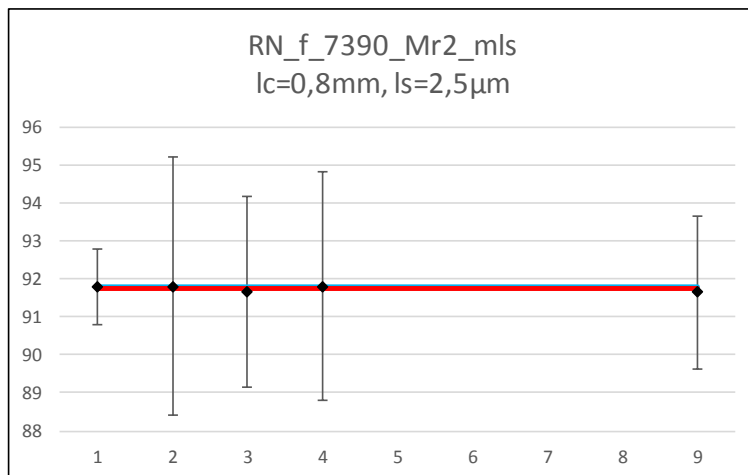
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	9,5000	0,4854	2,060	1,0000
	gew_end	9,4772	0,3999	2	0,7997
alle	PTB	9,5000	0,4854	2,060	1,0000
	gew.	9,4772	0,3999	2	0,7997



RN_D1_7390_fein_lc_800, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λ s μ m	Alle Daten						Umin μ m	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μ m	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μ m ²	$u^{-2}(x_i)$ μ m ⁻²	\bar{x}_i μ m ⁻¹	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	91,800	0,500	1,000		0,485	2,060		2,36E-01	4,2	389,6	0,0050	0,00E+00	5,84E-02
2	2,5	91,800	0,600	3,400		1,700	2,000	6,000	2,89E+00	0,3	31,8	0,0004	0,00E+00	1,03E-02
3	2,5	91,664	0,378	2,500		1,250	2,000	6,000	1,56E+00	0,6	58,7	0,0066	-5,06E-02	-4,28E-02
4	2,5	91,800	0,200	3,000		1,500	2,000	6,000	2,25E+00	0,4	40,8	0,0005	0,00E+00	1,18E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	91,658	0,389	2,012		1,006	2,000		1,01E+00	1,0	90,6	0,0116	-6,38E-02	-5,83E-02
Mean		91,744						Σ	7,95E+00	6,7	611,4	0,0241		
St. Abw.		0,076												
Anzahl		5												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	91,8000	0,4854	2,060	1,0000
	gew_end	91,7658	0,3874	2	0,7748
alle	PTB	91,8000	0,4854	2,060	1,0000
	gew.	91,7658	0,3874	2	0,7748

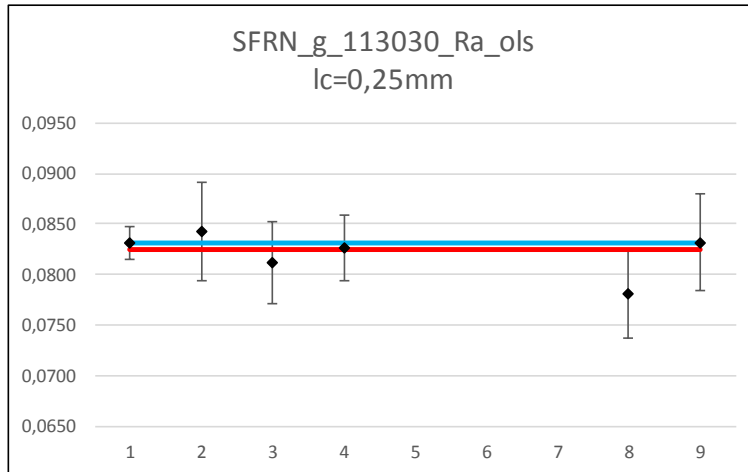


15.10 Anhang A10, Raunormal Typ D2, Nr. 11.3.030

SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Ra ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,0831	0,0003	2,000	0,0017	0,0008	2,050		6,57E-07	1521408,0	126429,0	0,5005	0,00E+00	5,37E-01
2	0	0,0843	0,0014	5,800	0,0049	0,0024	2,000	0,007	5,98E-06	167320,4	14105,1	0,5263	2,33E-01	3,75E-01
3	0	0,0812	0,0006	5,000	0,0041	0,0020	2,000	0,006	4,12E-06	242665,4	19704,4	0,4269	-4,35E-01	-3,43E-01
4	0	0,0826	0,0003	4,000	0,0033	0,0017	2,000	0,008	2,73E-06	366420,6	30266,3	0,0020	-1,36E-01	2,40E-02
5	0													
6	0						1,000							
7	0						1,000							
8	0	0,0780	0,0020	5,500	0,0043	0,0021	2,000		4,60E-06	217342,9	16952,7	4,4530	-1,11E+00	-1,10E+00
9	0	0,0832	0,0004	5,820	0,0048	0,0024	2,000		5,86E-06	170711,1	14197,5	0,0700	1,31E-02	1,37E-01
Mean		0,0821							2,39E-05	2685868,4	221655,1	5,9788		
St. Abw.		0,0022												
Anzahl		6												

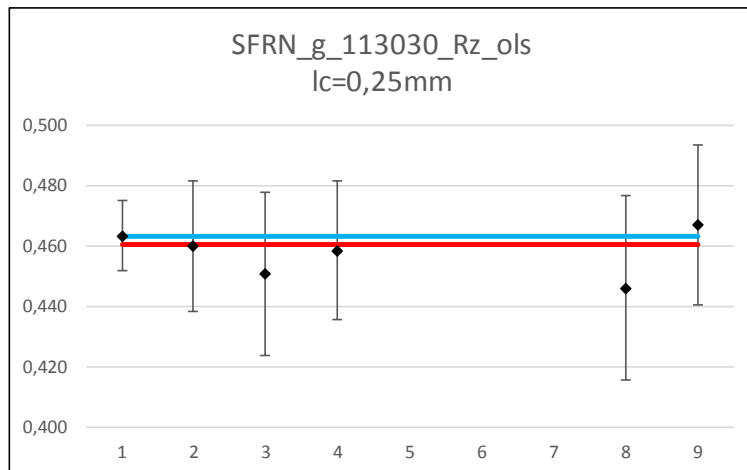
		Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	0,0831	0,0008	2,050	0,0017	2,0
	gew. end	0,0829	0,0006	2	0,0013	1,5
alle	PTB	0,0831	0,0008	2,050	0,0017	2,0
	gew.	0,0825	0,0006	2	0,0012	1,5



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rz ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,4632	0,0076	2,500	0,0116	0,0056	2,050		3,19E-05	31339,4	14516,4	0,2745	0,00E+00	3,70E-01
2	0	0,4599	0,0134	4,700	0,0216	0,0108	2,000	0,041	1,17E-04	8561,3	3937,3	0,0010	-1,35E-01	-1,69E-02
3	0	0,4505	0,0074	6,000	0,0270	0,0135	2,000	0,041	1,83E-04	5474,8	2466,4	0,5194	-4,34E-01	-3,77E-01
4	0	0,4584	0,0062	5,000	0,0229	0,0115	2,000	0,055	1,31E-04	7614,3	3490,4	0,0258	-1,88E-01	-8,56E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0	0,4460	0,0100	6,900	0,0308	0,0154	2,000		2,37E-04	4223,7	1883,8	0,8565	-5,25E-01	-4,79E-01
9	0	0,4668	0,0065	5,670	0,0265	0,0132	2,000		1,75E-04	5708,5	2664,9	0,2481	1,26E-01	2,61E-01
Mean		0,4575						Σ	8,75E-04	62921,9	28959,2	1,9254		
St. Abw.		0,0078												
Anzahl		6												

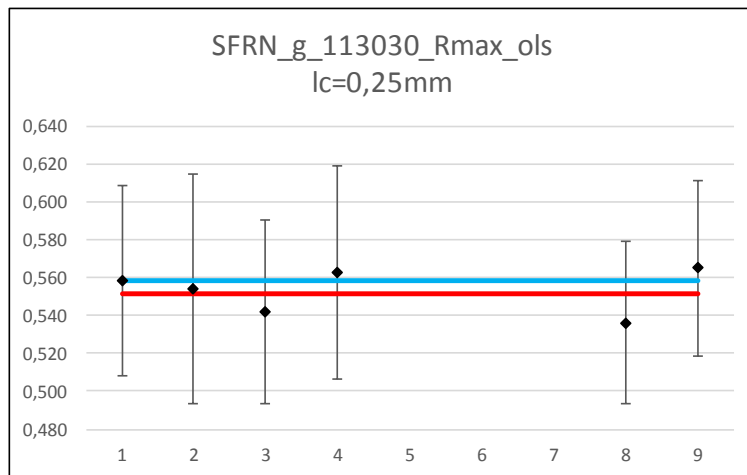
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
						En ≥ 1
	gew_end	0,4602	0,0040	2	0,0080	1,7
alle	PTB	0,4632	0,0056	2,050	0,0116	2,5
	gew.	0,4602	0,0040	2	0,0080	1,7



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$			
1	0	0,5580	0,0390	9,000	0,0502	0,0245	2,050		6,00E-04	1666,3	929,8	0,0639	0,00E+00	1,39E-01	
2	0	0,5541	0,0433	10,900	0,0604	0,0302	2,000	0,055	9,12E-04	1096,6	607,6	0,0058	-5,01E-02	4,03E-02	
3	0	0,5419	0,0357	9,000	0,0488	0,0244	2,000	0,054	5,95E-04	1681,7	911,3	0,1650	-2,33E-01	-2,23E-01	
4	0	0,5630	0,0407	10,000	0,0563	0,0282	2,000	0,084	7,92E-04	1262,0	710,5	0,1581	6,70E-02	2,13E-01	
5	0														
6	0														
7	0														
8	0	0,5360	0,0340	8,000	0,0429	0,0214	2,000		4,60E-04	2175,5	1166,0	0,5435	-3,38E-01	-4,18E-01	
9	0	0,5649	0,0427	8,261	0,0467	0,0233	2,000		5,44E-04	1836,7	1037,6	0,3157	1,02E-01	3,12E-01	
Mean		0,5530						Σ	3,90E-03	9718,6	5362,8	1,2521			
St. Abw.		0,0117													
Anzahl		6													

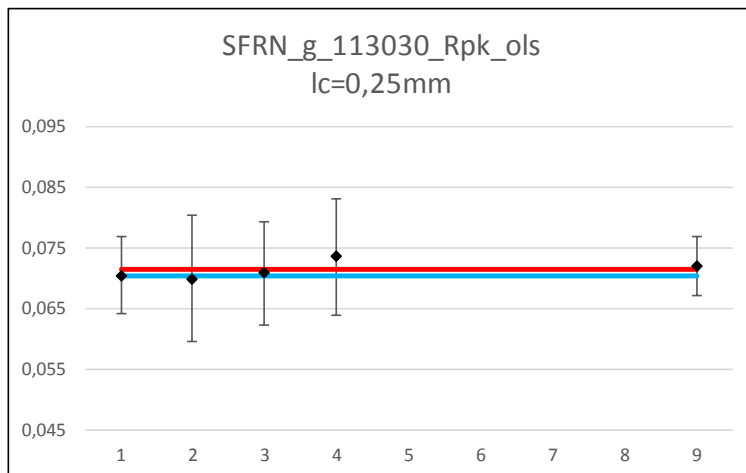
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,5580	0,0245	2,050	0,0502	9,0
	gew_end	0,5518	0,0101	2	0,0203	3,7
alle	PTB	0,5580	0,0245	2,050	0,0502	9,0
	gew.	0,5518	0,0101	2	0,0203	3,7



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rpk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,0704	0,0016	9,000	0,0063	0,0031	2,050	0,006	9,55E-06	104683,3	7369,7	0,0985	0,00E+00	-1,82E-01
2	0	0,0699	0,0052	15,000	0,0105	0,0052	2,000	0,023	2,75E-05	36385,1	2543,3	0,0786	-4,11E-02	-1,47E-01
3	0	0,0708	0,0008	12,000	0,0085	0,0042	2,000	0,023	1,80E-05	55415,5	3923,4	0,0180	3,81E-02	-7,21E-02
4	0	0,0735	0,0010	13,000	0,0096	0,0048	2,000	0,028	2,28E-05	43812,6	3220,2	0,1988	2,72E-01	2,36E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,0719	0,0011	6,731	0,0048	0,0024	2,000		5,86E-06	170718,1	12277,5	0,0510	1,93E-01	1,48E-01
Mean		0,0713						Σ	8,38E-05	411014,5	29334,1	0,4449		
St. Abw.		0,0014												
Anzahl		5												

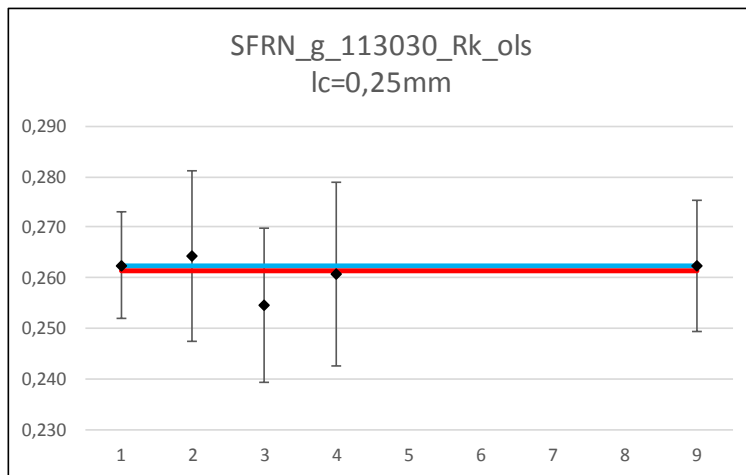
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0704	0,0031	2,050	0,0063	9,0
	gew_end	0,0714	0,0016	2	0,0031	4,4
alle	PTB	0,0704	0,0031	2,050	0,0063	9,0
	gew.	0,0714	0,0016	2	0,0031	4,4



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rk ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,2624	0,0019	4,000	0,0105	0,0051	2,050	0,006	2,62E-05	38147,0	10009,8	0,0560	0,00E+00	1,48E-01
2	0	0,2643	0,0062	6,400	0,0169	0,0085	2,000	0,028	7,15E-05	13980,0	3694,9	0,1353	9,61E-02	1,98E-01
3	0	0,2546	0,0014	6,000	0,0153	0,0076	2,000	0,027	5,83E-05	17141,2	4364,1	0,7441	-4,24E-01	-4,72E-01
4	0	0,2607	0,0019	7,000	0,0182	0,0091	2,000	0,032	8,33E-05	12011,1	3131,3	0,0029	-8,12E-02	-2,85E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,2624	0,0033	4,950	0,0130	0,0065	2,000		4,22E-05	23706,6	6221,0	0,0357	1,01E-03	1,07E-01
Mean		0,2609						Σ	2,82E-04	104985,8	27421,1	0,9740		
St. Abw.		0,0037												
Anzahl		5												

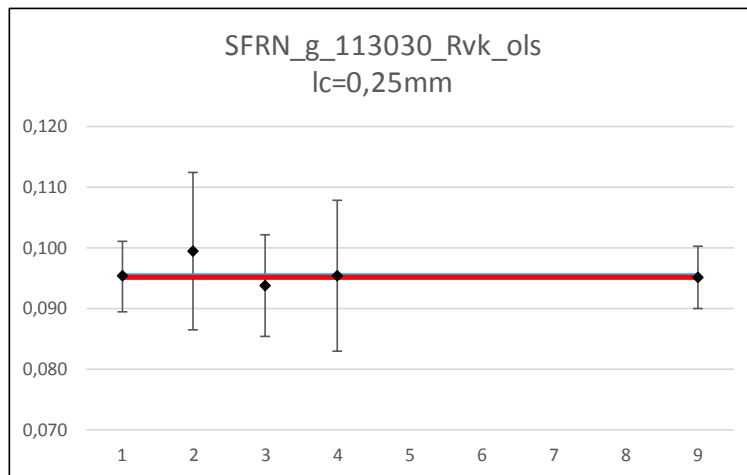
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,2624	0,0051	2,050	0,0105	4,0
	gew_end	0,2612	0,0031	2	0,0062	2,4
alle	PTB	0,2624	0,0051	2,050	0,0105	4,0
	gew.	0,2612	0,0031	2	0,0062	2,4



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rvk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,0952	0,0016	6,000	0,0057	0,0028	2,050	0,006	7,76E-06	128804,6	12262,2	0,0003	0,00E+00	1,09E-02
2	0	0,0994	0,0038	13,100	0,0130	0,0065	2,000	0,023	4,24E-05	23590,9	2344,9	0,4261	2,97E-01	3,37E-01
3	0	0,0936	0,0008	9,000	0,0084	0,0042	2,000	0,023	1,77E-05	56366,8	5275,9	0,1354	-1,58E-01	-1,99E-01
4	0	0,0953	0,0008	13,000	0,0124	0,0062	2,000	0,028	3,84E-05	26060,8	2483,6	0,0006	7,36E-03	1,25E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,0950	0,0019	5,355	0,0051	0,0025	2,000		6,47E-06	154552,1	14682,5	0,0035	-2,65E-02	-3,80E-02
Mean		0,0957						Σ	1,13E-04	389375,2	37049,1	0,5659		
St. Abw.		0,0022												
Anzahl		5												

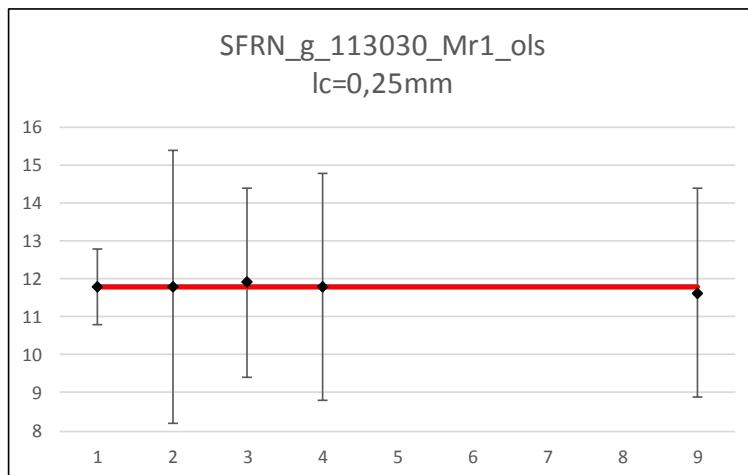
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0952	0,0028	2,050	0,0057	6,0
gew_end		0,0952	0,0016	2	0,0032	3,4
alle	PTB	0,0952	0,0028	2,050	0,0057	6,0
gew.		0,0952	0,0016	2	0,0032	3,4



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	11,800	0,200	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	49,6	0,0001	0,00E+00	7,72E-03
2	0	11,800	0,780	3,600		1,800	2,000	4,000	3,24E+00	0,3	3,6	0,0000	0,00E+00	1,20E-03
3	0	11,901	0,167	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	7,6	0,0070	3,75E-02	4,43E-02
4	0	11,790	0,140	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	5,2	0,0000	-3,17E-03	-2,00E-03
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	11,636	0,377	2,766		1,383	2,000		1,91E+00	0,5	6,1	0,0133	-5,59E-02	-6,04E-02
Mean		11,785						Σ	9,20E+00	6,1	72,2	0,0205		
St. Abw.		0,095												
Anzahl		5												

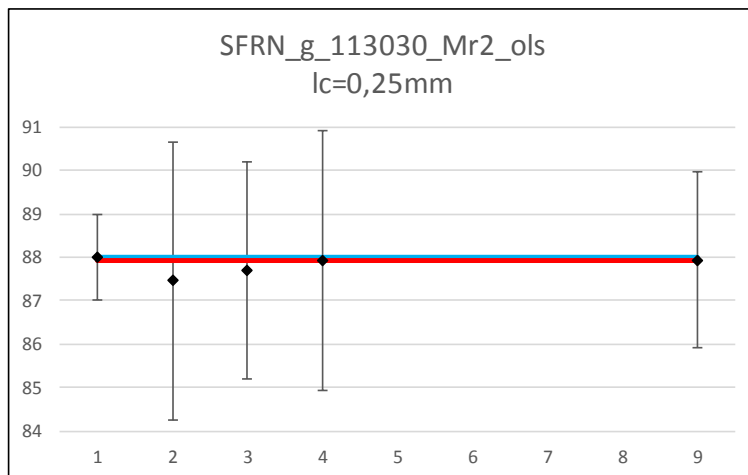
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	11,8000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	11,7958	0,4043	2	0,8086
alle	PTB	11,8000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	11,7958	0,4043	2	0,8086



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten					Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %		k	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	0	88,000	0,200	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	369,8	0,0242	0,00E+00	1,28E-01
2	0	87,460	0,440	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	34,2	0,0841	-1,61E-01	-1,49E-01
3	0	87,694	0,171	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	56,1	0,0338	-1,14E-01	-9,67E-02
4	0	87,930	0,150	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	39,1	0,0000	-2,22E-02	2,05E-03
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	87,931	0,277	2,018		1,009	2,000		1,02E+00	1,0	86,4	0,0000	-3,09E-02	3,64E-03
Mean		87,803						Σ	7,63E+00	6,7	585,5	0,1423		
St. Abw.		0,224												
Anzahl		5												

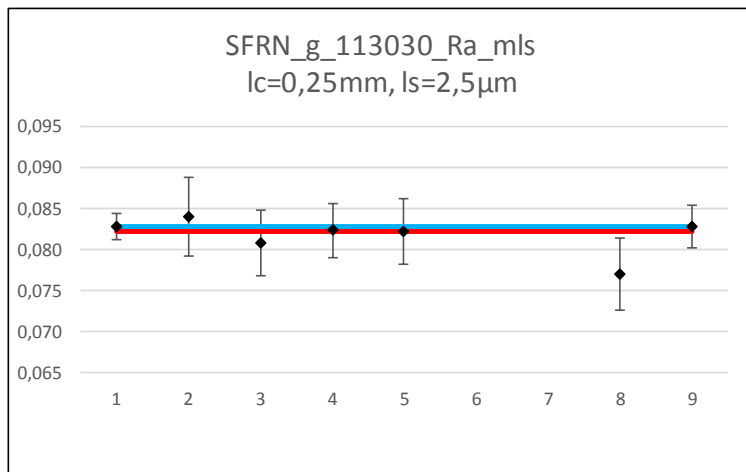
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	88,0000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	87,9241	0,3875	2	0,7750
alle	PTB	88,0000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	87,9241	0,3875	2	0,7750



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Ra mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,0828	0,0003	2,000	0,0017	0,0008	2,050		6,53E-07	1532452,6	126887,1	0,4762	0,00E+00	4,66E-01
2	2,5	0,0840	0,0014	5,700	0,0048	0,0024	2,000	0,007	5,73E-06	174482,4	14656,5	0,5389	2,37E-01	3,77E-01
3	2,5	0,0808	0,0004	5,000	0,0040	0,0020	2,000	0,006	4,08E-06	245074,0	19802,0	0,5100	-4,60E-01	-3,71E-01
4	2,5	0,0823	0,0004	4,000	0,0033	0,0016	2,000	0,008	2,71E-06	369096,8	30376,7	0,0012	-1,36E-01	1,85E-02
5	2,5	0,0822	0,0004	4,920	0,0040	0,0020	2,000	0,007	4,09E-06	244560,4	20102,9	0,0004	-1,38E-01	-1,09E-02
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,0770	0,0020	5,600	0,0043	0,0022	2,000		4,65E-06	215130,7	16565,1	5,9128	-1,26E+00	-1,26E+00
9	2,5	0,0828	0,0006	3,094	0,0026	0,0013	2,000		1,64E-06	610352,6	50506,7	0,1572	-1,65E-02	2,19E-01
Mean		0,0817						Σ	2,35E-05	3391149,7	278896,9	7,5967		
St. Abw.		0,0023												
Anzahl		7												

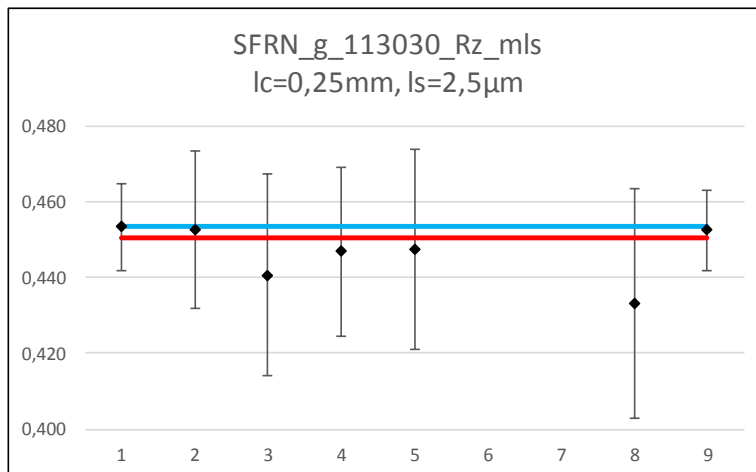
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0828	0,0008	2,050	0,0017	2,0
	gew_end	0,0826	0,0006	2	0,0011	1,4
alle	PTB	0,0828	0,0008	2,050	0,0017	2,0
	gew.	0,0822	0,0005	2	0,0011	1,3



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rz mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,4533	0,0071	2,500	0,0113	0,0055	2,050		3,06E-05	32723,2	14833,4	0,2491	0,00E+00	3,03E-01
2	2,5	0,4526	0,0135	4,600	0,0208	0,0104	2,000	0,041	1,08E-04	9228,2	4176,7	0,0391	-2,97E-02	1,04E-01
3	2,5	0,4407	0,0073	6,000	0,0264	0,0132	2,000	0,040	1,75E-04	5721,0	2521,2	0,5540	-4,40E-01	-3,83E-01
4	2,5	0,4469	0,0061	5,000	0,0223	0,0112	2,000	0,054	1,25E-04	8011,2	3580,2	0,1062	-2,57E-01	-1,70E-01
5	2,5	0,4474	0,0059	5,930	0,0265	0,0133	2,000	0,045	1,76E-04	5682,8	2542,5	0,0561	-2,05E-01	-1,22E-01
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,4330	0,0120	7,000	0,0303	0,0152	2,000		2,30E-04	4354,0	1885,3	1,3396	-6,29E-01	-5,92E-01
9	2,5	0,4525	0,0068	2,332	0,0106	0,0053	2,000		2,78E-05	35932,0	16259,2	0,1379	-5,23E-02	2,31E-01
Mean		0,4466						Σ	8,72E-04	101652,3	45798,5	2,4821		
St. Abw.		0,0075												
Anzahl		7												

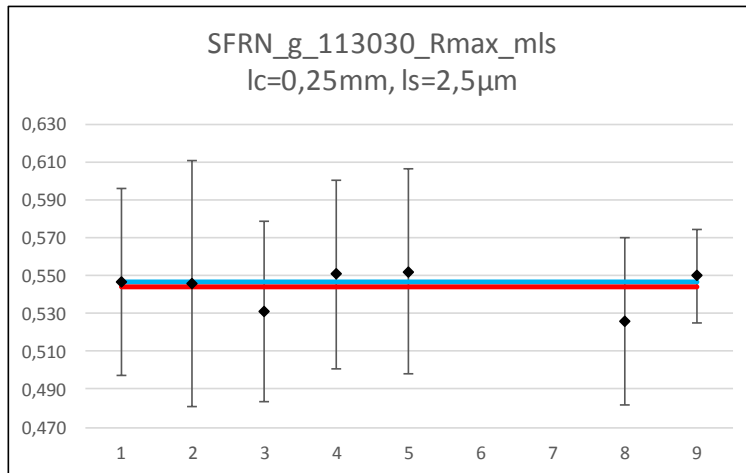
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	0,4533	0,0055	2,050	0,0113	2,5
	gew_end	0,4505	0,0031	2	0,0063	1,4
alle	PTB	0,4533	0,0055	2,050	0,0113	2,5
	gew.	0,4505	0,0031	2	0,0063	1,4



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rmax mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{gew.}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,5468	0,0389	9,000	0,0492	0,0240	2,050		5,76E-04	1735,3	948,8	0,0101	0,00E+00	5,32E-02
2	2,5	0,5457	0,0432	11,900	0,0649	0,0325	2,000	0,055	1,05E-03	948,5	517,6	0,0016	-1,36E-02	2,08E-02
3	2,5	0,5313	0,0364	9,000	0,0478	0,0239	2,000	0,053	5,72E-04	1749,4	929,5	0,2997	-2,29E-01	-2,90E-01
4	2,5	0,5506	0,0422	9,000	0,0496	0,0248	2,000	0,083	6,14E-04	1628,9	896,9	0,0629	5,51E-02	1,32E-01
5	2,5	0,5522	0,0374	9,840	0,0543	0,0272	2,000	0,055	7,38E-04	1354,8	748,1	0,0827	7,45E-02	1,50E-01
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,5260	0,0390	8,400	0,0442	0,0221	2,000		4,88E-04	2048,9	1077,7	0,6928	-3,19E-01	-4,46E-01
9	2,5	0,5498	0,0413	4,540	0,0250	0,0125	2,000		1,56E-04	6421,8	3530,4	0,1847	5,45E-02	2,78E-01
Mean		0,5432						Σ	4,20E-03	15887,7	8649,1	1,3344		
St. Abw.		0,0103												
Anzahl		7												

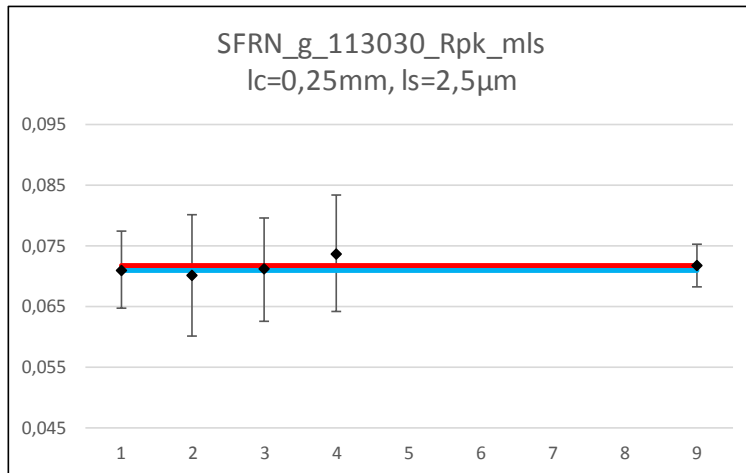
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,5468	0,0240	2,050	0,0492	9,0
	gew_end	0,5444	0,0079	2	0,0159	2,9
alle	PTB	0,5468	0,0240	2,050	0,0492	9,0
	gew.	0,5444	0,0079	2	0,0159	2,9



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rpk mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{\text{gew.}}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,0709	0,0014	9,000	0,0064	0,0031	2,050	0,005	9,69E-06	103212,0	7317,7	0,0424	0,00E+00	-1,14E-01
2	2,5	0,0700	0,0050	14,200	0,0099	0,0050	2,000	0,023	2,47E-05	40484,4	2833,9	0,0961	-7,67E-02	-1,61E-01
3	2,5	0,0710	0,0008	12,000	0,0085	0,0043	2,000	0,022	1,81E-05	55103,7	3912,4	0,0161	9,48E-03	-6,68E-02
4	2,5	0,0736	0,0012	13,000	0,0096	0,0048	2,000	0,027	2,29E-05	43693,6	3215,8	0,1853	2,37E-01	2,24E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,0718	0,0013	4,881	0,0035	0,0018	2,000		3,07E-06	326131,1	23399,9	0,0143	1,19E-01	9,16E-02
Mean		0,0715						Σ	7,85E-05	568624,8	40679,8	0,3542		
St. Abw.		0,0014												
Anzahl		5												

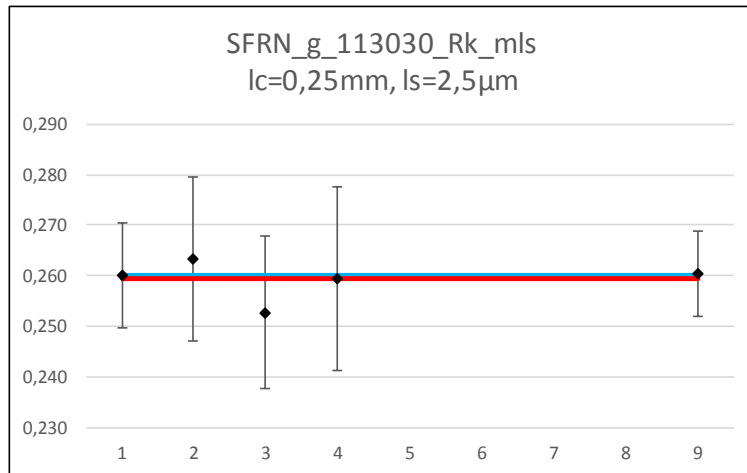
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0709	0,0031	2,050	0,0064	9,0
	gew_end	0,0715	0,0013	2	0,0027	3,7
alle	PTB	0,0709	0,0031	2,050	0,0064	9,0
	gew.	0,0715	0,0013	2	0,0027	3,7



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rk mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten							Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{\text{gew.}}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k	U_{min} μm	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,2599	0,0013	4,000	0,0104	0,0051	2,050	0,005	2,57E-05	38884,4	10106,1	0,0062	0,00E+00	4,64E-02
2	2,5	0,2633	0,0065	6,200	0,0163	0,0082	2,000	0,027	6,66E-05	15009,8	3952,1	0,2168	1,77E-01	2,46E-01
3	2,5	0,2527	0,0018	6,000	0,0152	0,0076	2,000	0,026	5,75E-05	17399,9	4397,0	0,8045	-3,95E-01	-4,79E-01
4	2,5	0,2593	0,0017	7,000	0,0182	0,0091	2,000	0,031	8,24E-05	12141,1	3148,2	0,0005	-2,89E-02	-1,15E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,2603	0,0042	3,198	0,0083	0,0042	2,000		1,73E-05	57718,0	15025,9	0,0401	3,30E-02	1,30E-01
Mean		0,2591						Σ	2,50E-04	141153,2	36629,2	1,0681		
St. Abw.		0,0039												
Anzahl		5												

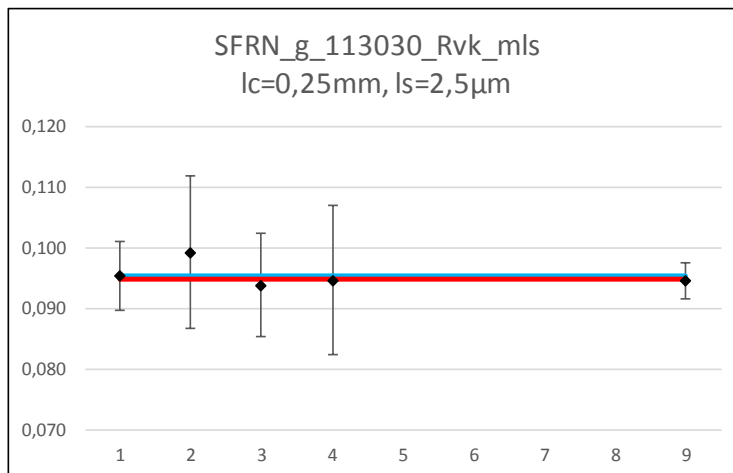
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,2599	0,0051	2,050	0,0104	4,0
	gew_end	0,2595	0,0027	2	0,0053	2,1
alle	PTB	0,2599	0,0051	2,050	0,0104	4,0
	gew.	0,2595	0,0027	2	0,0053	2,1



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Rvk mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,0953	0,0010	6,000	0,0057	0,0028	2,050	0,005	7,78E-06	128534,4	12249,3	0,0351	0,00E+00	1,04E-01
2	2,5	0,0992	0,0037	12,600	0,0125	0,0062	2,000	0,023	3,91E-05	25603,3	2539,8	0,5007	2,85E-01	3,61E-01
3	2,5	0,0938	0,0006	9,000	0,0084	0,0042	2,000	0,022	1,78E-05	56126,7	5264,7	0,0536	-1,48E-01	-1,21E-01
4	2,5	0,0946	0,0010	13,000	0,0123	0,0061	2,000	0,027	3,78E-05	26447,9	2502,0	0,0008	-5,18E-02	-1,47E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,0945	0,0025	3,208	0,0030	0,0015	2,000		2,30E-06	435119,9	41118,8	0,0335	-1,26E-01	-1,54E-01
Mean		0,0955						Σ	1,05E-04	671832,2	63674,7	0,6238		
St. Abw.		0,0021												
Anzahl		5												

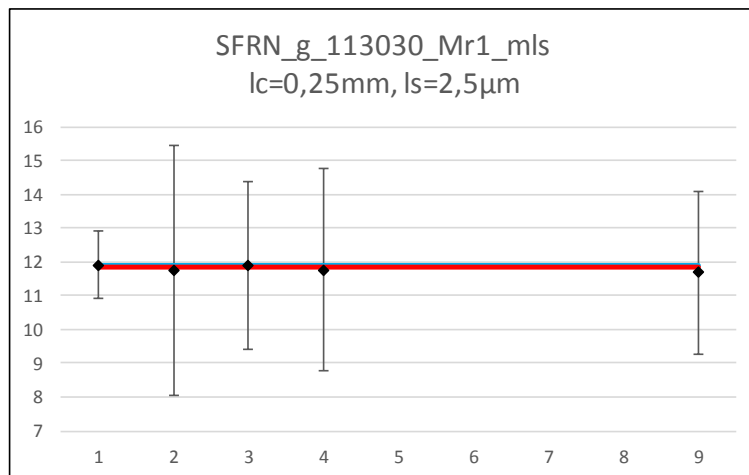
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0953	0,0028	2,050	0,0057	6,0
	gew_end	0,0948	0,0012	2	0,0024	2,6
alle	PTB	0,0953	0,0028	2,050	0,0057	6,0
	gew.	0,0948	0,0012	2	0,0024	2,6



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin μm	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	0	11,900	0,200	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	50,0	0,0072	0,00E+00	7,38E-02
2	0	11,740	0,740	3,700		1,850	2,000	4,000	3,42E+00	0,3	3,4	0,0041	-4,18E-02	-3,28E-02
3	0	11,892	0,154	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	7,6	0,0007	-3,02E-03	1,41E-02
4	0	11,770	0,160	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	5,2	0,0035	-4,12E-02	-3,06E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	11,685	0,447	2,394		1,197	2,000		1,43E+00	0,7	8,2	0,0211	-8,32E-02	-7,70E-02
Mean		11,797						Σ	8,91E+00	6,3	74,4	0,0366		
St. Abw.		0,095												
Anzahl		5												

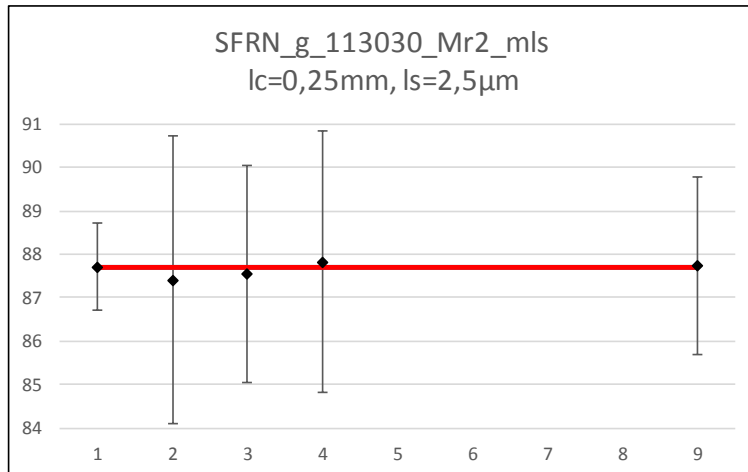
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	11,9000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	11,8586	0,3991	2	0,7983
alle	PTB	11,9000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	11,8586	0,3991	2	0,7983



SFRN_D2_11.3.030_grob_lc_250, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	87,700	0,200	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	368,6	0,0012	0,00E+00	2,83E-02
2	0	87,410	0,480	3,300		1,650	2,000	4,000	2,72E+00	0,4	32,1	0,0274	-8,43E-02	-8,52E-02
3	0	87,555	0,132	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	56,0	0,0105	-5,40E-02	-5,40E-02
4	0	87,820	0,200	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	39,0	0,0083	3,80E-02	4,72E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	87,737	0,325	2,040		1,020	2,000		1,04E+00	1,0	84,3	0,0028	1,64E-02	2,85E-02
Mean		87,644						Σ	7,81E+00	6,6	580,0	0,0502		
St. Abw.		0,162												
Anzahl		5												

	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	87,7000	0,4878	2,050 1,0000
	gew_end	87,6833	0,3888	2 0,7776
alle	PTB	87,7000	0,4878	2,050 1,0000
	gew.	87,6833	0,3888	2 0,7776

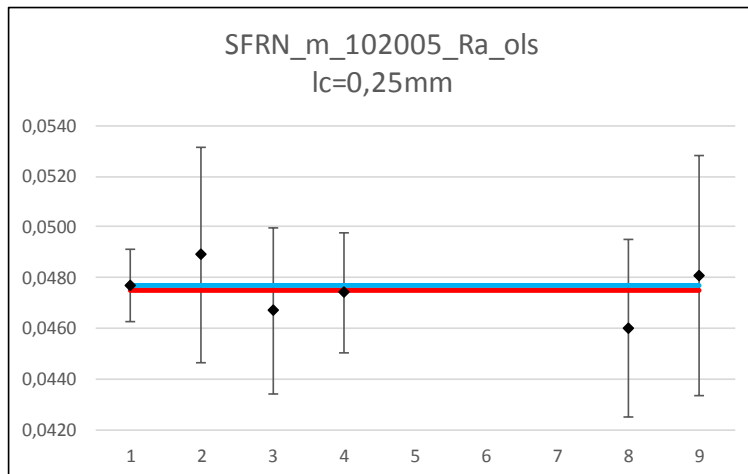


15.11 Anhang A11, Raunormal Typ D2, Nr. 10.2.005

SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Ra ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$			
1	0	0,0477	0,0004	3,000	0,0014	0,0007	2,050		4,87E-07	2052241,4	97891,9	0,0905	0,00E+00	2,20E-01	
2	0	0,0489	0,0004	8,700	0,0043	0,0021	2,000	0,004	4,52E-06	221005,8	10807,2	0,4394	2,68E-01	3,41E-01	
3	0	0,0467	0,0005	7,000	0,0033	0,0016	2,000	0,004	2,67E-06	374308,9	17480,2	0,2336	-2,81E-01	-2,54E-01	
4	0	0,0474	0,0004	5,000	0,0024	0,0012	2,000	0,005	1,40E-06	712136,6	33755,3	0,0058	-1,09E-01	-4,20E-02	
5	0														
6	0														
7	0														
8	0	0,0460	0,0010	7,600	0,0035	0,0017	2,000		3,06E-06	327278,2	15054,8	0,7266	-4,52E-01	-4,45E-01	
9	0	0,0481	0,0003	9,901	0,0048	0,0024	2,000		5,67E-06	176495,3	8486,5	0,0621	7,73E-02	1,28E-01	
Mean		0,0475							1,78E-05	3863466,3	183475,9	1,5580			
St. Abw.		0,0010													
Anzahl		6													

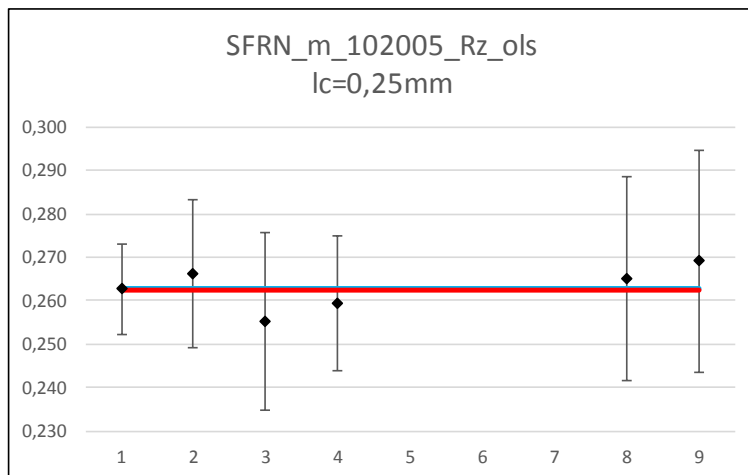
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	0,0477	0,0007	2,050	0,0014	3,0
	gew_end	0,0475	0,0005	2	0,0010	2,1
alle	PTB	0,0477	0,0007	2,050	0,0014	3,0
	gew.	0,0475	0,0005	2	0,0010	2,1



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Rz ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,2626	0,0020	4,000	0,0105	0,0051	2,050		2,63E-05	38088,9	10002,1	0,0013	0,00E+00	2,35E-02
2	0	0,2663	0,0060	6,400	0,0170	0,0085	2,000	0,024	7,26E-05	13770,8	3667,2	0,2077	1,86E-01	2,47E-01
3	0	0,2553	0,0018	8,000	0,0204	0,0102	2,000	0,023	1,04E-04	9589,1	2448,1	0,4856	-3,19E-01	-3,68E-01
4	0	0,2593	0,0037	6,000	0,0156	0,0078	2,000	0,031	6,05E-05	16525,4	4285,0	0,1605	-1,77E-01	-2,21E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0	0,2650	0,0060	8,900	0,0236	0,0118	2,000		1,39E-04	7191,0	1905,6	0,0480	9,33E-02	1,14E-01
9	0	0,2691	0,0025	9,515	0,0256	0,0128	2,000		1,64E-04	6101,5	1641,8	0,2712	2,35E-01	2,70E-01
Mean		0,2629						Σ	5,67E-04	91266,7	23949,9	1,1743		
St. Abw.		0,0050												
Anzahl		6												

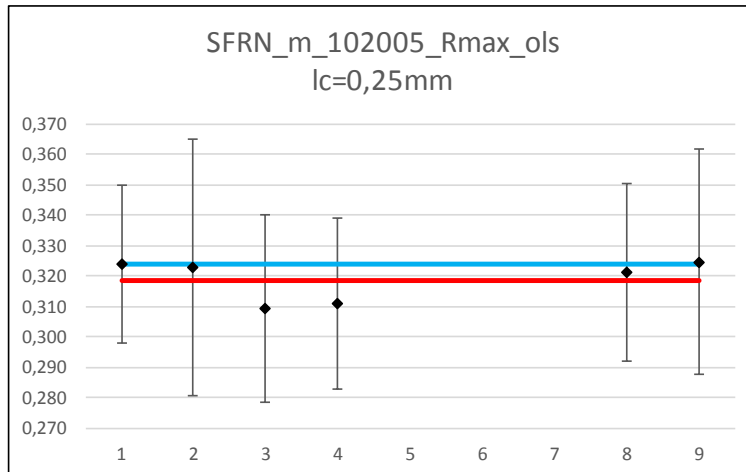
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,2626	0,0051	2,050	0,0105	4,0
	gew_end	0,2624	0,0033	2	0,0066	2,5
alle	PTB	0,2626	0,0051	2,050	0,0105	4,0
	gew.	0,2624	0,0033	2	0,0066	2,5



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250_Rmax ohne ls

Lab.	λs	Alle Daten						Umin	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert	σ	U	U	u_{st}	k		$u^2(x_i)$	$u^2(x_i)$	\bar{x}_i	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
Nr.	μm	μm	μm	%	μm	μm	μm	μm^2	μm^2	μm^{-1}	μm^2			
1	0	0,3240	0,0187	8,000	0,0259	0,0126	2,050	1,60E-04	6255,1	2026,7	0,1960	0,00E+00	2,55E-01	
2	0	0,3229	0,0235	13,100	0,0423	0,0211	2,000	4,47E-04	2235,5	721,9	0,0452	-2,23E-02	1,11E-01	
3	0	0,3094	0,0176	10,000	0,0309	0,0155	2,000	2,39E-04	4178,5	1292,8	0,3386	-3,65E-01	-3,18E-01	
4	0	0,3110	0,0210	9,000	0,0280	0,0140	2,000	1,96E-04	5105,7	1587,9	0,2797	-3,45E-01	-2,96E-01	
5	0													
6	0													
7	0													
8	0	0,3210	0,0220	9,100	0,0292	0,0146	2,000	2,13E-04	4687,8	1504,8	0,0316	-7,76E-02	9,85E-02	
9	0	0,3246	0,0163	11,369	0,0369	0,0185	2,000	3,40E-04	2937,4	953,4	0,1122	1,30E-02	1,78E-01	
Mean		0,3188						Σ 1,60E-03	25400,0	8087,4	1,0035			
St. Abw.		0,0068												
Anzahl		6												

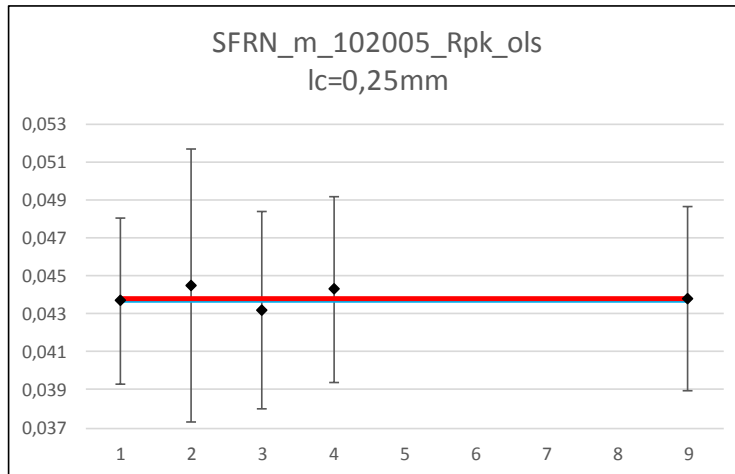
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
					%	
En ≥ 1	PTB	0,3240	0,0126	2,050	0,0259	8,0
gew. end		0,3184	0,0063	2	0,0125	3,9
alle	PTB	0,3240	0,0126	2,050	0,0259	8,0
gew.		0,3184	0,0063	2	0,0125	3,9



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250_Rpk_ohne_Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				\underline{En} PTB	\underline{En} gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,0437	0,0008	10,000	0,0044	0,0021	2,050	0,004	4,54E-06	220061,9	9616,7	0,0044	0,00E+00	-3,91E-02
2	0	0,0445	0,0013	16,200	0,0072	0,0036	2,000	0,013	1,30E-05	76968,0	3425,1	0,0334	9,55E-02	9,62E-02
3	0	0,0432	0,0007	12,000	0,0052	0,0026	2,000	0,013	6,72E-06	148843,5	6430,0	0,0612	-7,45E-02	-1,37E-01
4	0	0,0443	0,0012	11,000	0,0049	0,0024	2,000	0,016	5,94E-06	168448,5	7462,3	0,0354	9,27E-02	1,06E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,0438	0,0020	11,044	0,0048	0,0024	2,000		5,86E-06	170688,5	7481,8	0,0000	2,07E-02	-1,88E-03
Mean		0,0439						Σ	3,61E-05	785010,4	34415,9	0,1345		
St. Abw.		0,0005												
Anzahl		5												

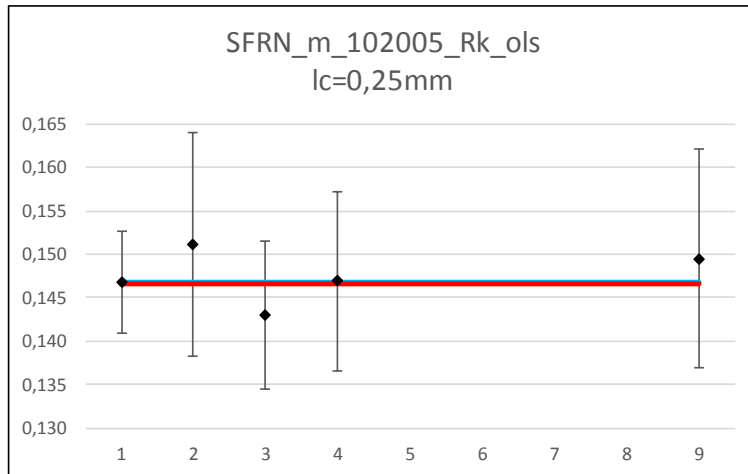
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0437	0,0021	2,050	0,0044	10,0
	gew_end	0,0438	0,0011	2	0,0023	5,1
alle	PTB	0,0437	0,0021	2,050	0,0044	10,0
	gew.	0,0438	0,0011	2	0,0023	5,1



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Rk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^{-2}(x_i)$ μm^{-2}	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,1467	0,0023	4,000	0,0059	0,0029	2,050	0,004	8,19E-06	122047,1	17904,3	0,0005	0,00E+00	1,49E-02
2	0	0,1511	0,0022	8,500	0,0128	0,0064	2,000	0,016	4,12E-05	24249,0	3664,0	0,4829	3,13E-01	3,65E-01
3	0	0,1430	0,0026	6,000	0,0086	0,0043	2,000	0,015	1,84E-05	54335,7	7770,0	0,7189	-3,59E-01	-4,76E-01
4	0	0,1469	0,0020	7,000	0,0103	0,0051	2,000	0,018	2,64E-05	37828,6	5557,0	0,0026	1,70E-02	2,76E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,1495	0,0020	8,444	0,0126	0,0063	2,000		3,98E-05	25101,1	3752,6	0,2057	2,02E-01	2,38E-01
Mean		0,1474						Σ	1,34E-04	263561,5	38648,0	1,4106		
St. Abw.		0,0031												
Anzahl		5												

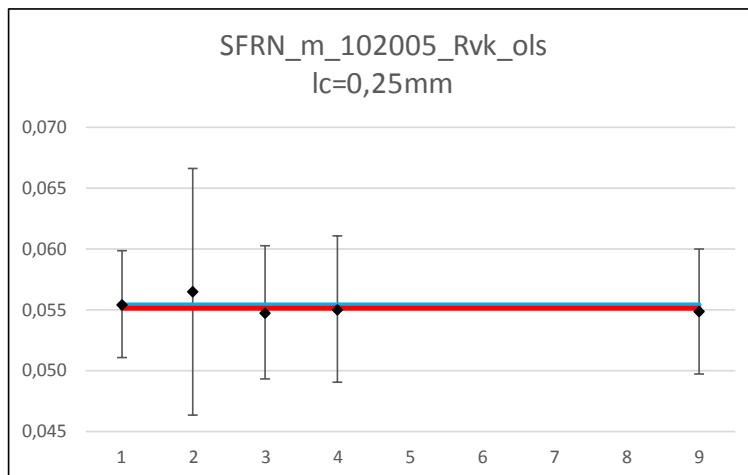
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,1467	0,0029	2,050	0,0059	4,0
	gew_end	0,1466	0,0019	2	0,0039	2,7
alle	PTB	0,1467	0,0029	2,050	0,0059	4,0
	gew.	0,1466	0,0019	2	0,0039	2,7



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250_Rvk_ohne_Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm	k		u ² (x _i) μm^2	u ² (x _i) μm^2	\bar{x}_i u ² (x _i) μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$			
1	0	0,0554	0,0019	8,000	0,0044	0,0022	2,050	0,004	4,67E-06	213948,0	11852,7	0,0175	0,00E+00	8,07E-02	
2	0	0,0564	0,0019	18,000	0,0102	0,0051	2,000	0,013	2,58E-05	38811,2	2189,0	0,0642	9,06E-02	1,31E-01	
3	0	0,0547	0,0009	10,000	0,0055	0,0027	2,000	0,013	7,48E-06	133685,8	7312,6	0,0229	-1,00E-01	-8,50E-02	
4	0	0,0550	0,0017	11,000	0,0061	0,0030	2,000	0,016	9,15E-06	109282,2	6010,5	0,0014	-5,38E-02	-2,07E-02	
5	0														
6	0														
7	0														
8	0														
9	0	0,0548	0,0024	9,305	0,0051	0,0026	2,000		6,51E-06	153663,2	8425,9	0,0121	-8,47E-02	-6,30E-02	
Mean		0,0553						Σ	5,36E-05	649390,4	35790,7	0,1181			
St. Abw.		0,0007													
Anzahl		5													

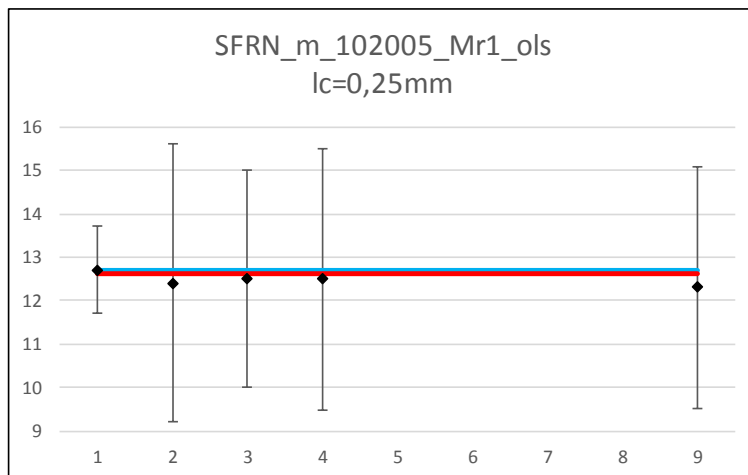
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0554	0,0022	2,050	0,0044	8,0
	gew. end	0,0551	0,0012	2	0,0025	4,5
alle	PTB	0,0554	0,0022	2,050	0,0044	8,0
	gew.	0,0551	0,0012	2	0,0025	4,5



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$
1	0	12,700	0,200	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	53,4	0,0309	0,00E+00	1,55E-01
2	0	12,410	0,380	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	4,8	0,0163	-8,67E-02	-6,60E-02
3	0	12,506	0,303	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	8,0	0,0075	-7,23E-02	-4,58E-02
4	0	12,490	0,250	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	5,6	0,0069	-6,66E-02	-4,30E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	12,312	0,411	2,783		1,392	2,000		1,94E+00	0,5	6,4	0,0470	-1,31E-01	-1,13E-01
Mean		12,484						Σ	8,55E+00	6,2	78,1	0,1086		
St. Abw.		0,143												
Anzahl		5												

	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	12,7000	0,4878	2,050 1,0000
gew_end		12,6143	0,4018	2 0,8036
alle	PTB	12,7000	0,4878	2,050 1,0000
gew.		12,6143	0,4018	2 0,8036

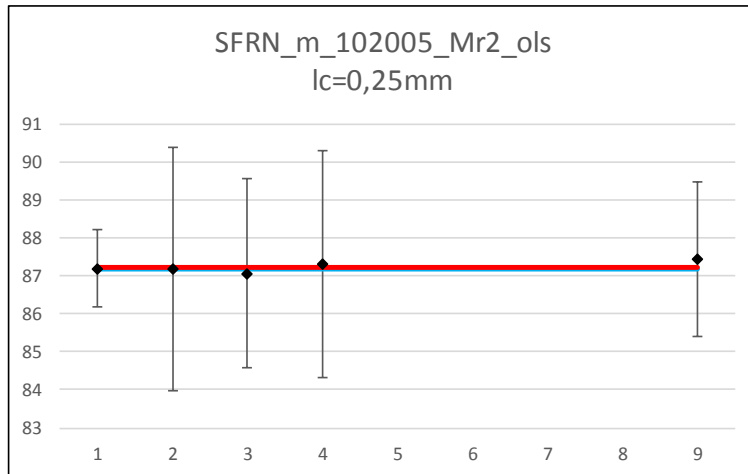




SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$
1	0	87,200	0,500	1,000		0,488	2,050		2,38E-01	4,2	53,4	0,0309	0,00E+00	1,55E-01
2	0	87,180	0,430	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	4,8	0,0163	-8,67E-02	-6,60E-02
3	0	87,068	0,352	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	8,0	0,0075	-7,23E-02	-4,58E-02
4	0	87,310	0,400	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	5,6	0,0069	-6,66E-02	-4,30E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	87,450	0,488	2,036		1,018	2,000		1,94E+00	0,5	6,4	0,0470	-1,31E-01	-1,13E-01
Mean		87,242						Σ	8,55E+00	6,2	78,1	0,1086		
St. Abw.		0,145												
Anzahl		5												

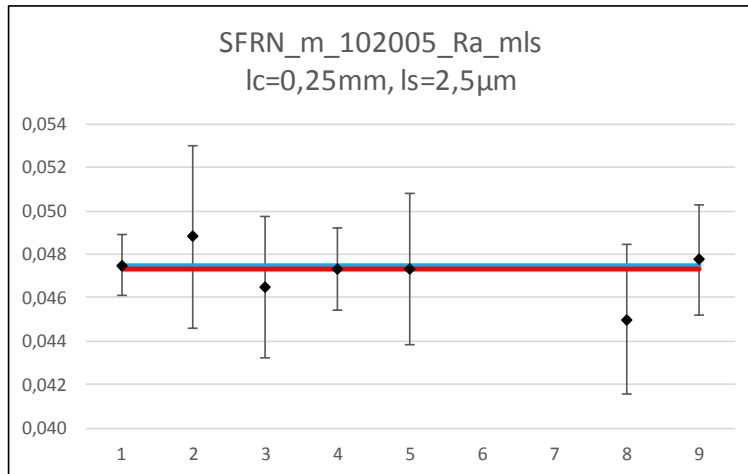
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	
	%	%		%	
En ≥ 1	PTB	87,2000	0,4878	2,050	1,0000
	gew_end	87,2298	0,3880	2	0,7760
alle	PTB	87,2000	0,4878	2,050	1,0000
	gew.	87,2298	0,3880	2	0,7760



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Ra mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,0475	0,0004	3,000	0,0014	0,0007	2,000		5,08E-07	1969836,9	93567,3	0,0882	0,00E+00	1,91E-01
2	2,5	0,0488	0,0005	8,600	0,0042	0,0021	2,000	0,004	4,40E-06	227103,3	11082,6	0,5189	2,93E-01	3,69E-01
3	2,5	0,0465	0,0005	7,000	0,0033	0,0016	2,000	0,004	2,65E-06	377535,7	17555,4	0,2347	-2,81E-01	-2,52E-01
4	2,5	0,0473	0,0004	4,000	0,0019	0,0009	2,000	0,005	8,95E-07	1117423,3	52854,1	0,0002	-8,44E-02	6,96E-03
5	2,5	0,0473	0,0002	7,330	0,0035	0,0017	2,000	0,004	3,01E-06	332759,0	15739,5	0,0000	-5,34E-02	3,46E-03
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,0450	0,0010	7,700	0,0035	0,0017	2,000		3,00E-06	333160,5	14992,2	1,7447	-6,67E-01	-6,84E-01
9	2,5	0,0478	0,0005	5,348	0,0026	0,0013	2,000		1,63E-06	613358,8	29287,9	0,1307	8,55E-02	1,93E-01
Mean		0,0472						Σ	1,61E-05	4971177,4	235079,0	2,7174		
St. Abw.		0,0012												
Anzahl		7												

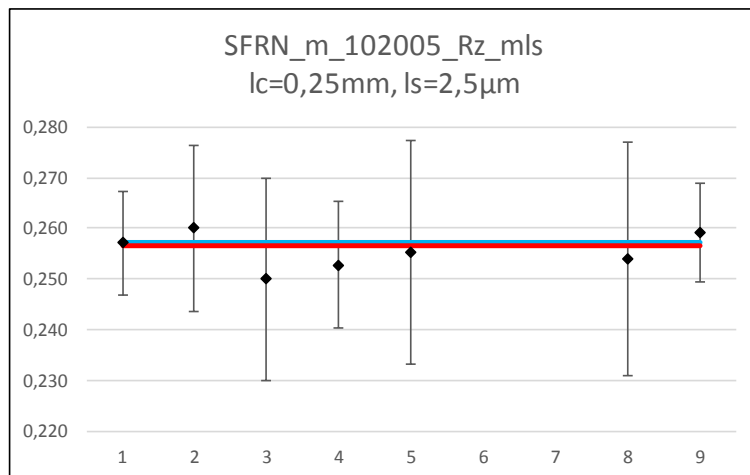
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0475	0,0007	2,000	0,0014	3,0
	gew_end	0,0473	0,0004	2	0,0009	1,9
alle	PTB	0,0475	0,0007	2,000	0,0014	3,0
	gew.	0,0473	0,0004	2	0,0009	1,9



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Rz mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten							Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k	U_{min} μm	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,2571	0,0020	4,000	0,0103	0,0051	2,000		2,64E-05	37821,2	9723,8	0,0153	0,00E+00	7,18E-02
2	2,5	0,2601	0,0058	6,300	0,0164	0,0082	2,000	0,023	6,71E-05	14897,0	3874,7	0,1969	1,55E-01	2,34E-01
3	2,5	0,2499	0,0016	8,000	0,0200	0,0100	2,000	0,022	9,99E-05	10008,0	2501,0	0,4313	-3,20E-01	-3,40E-01
4	2,5	0,2528	0,0040	5,000	0,0126	0,0063	2,000	0,030	3,99E-05	25036,1	6329,1	0,3362	-2,64E-01	-3,19E-01
5	2,5	0,2553	0,0049	8,650	0,0221	0,0110	2,000	0,026	1,22E-04	8202,1	2094,0	0,0111	-7,39E-02	-5,43E-02
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,2540	0,0060	9,100	0,0231	0,0116	2,000		1,34E-04	7487,0	1901,7	0,0455	-1,23E-01	-1,09E-01
9	2,5	0,2590	0,0022	3,754	0,0097	0,0049	2,000		2,36E-05	42315,4	10959,7	0,2720	1,34E-01	3,10E-01
Mean		0,2555						Σ	5,13E-04	145766,9	37384,1	1,3083		
St. Abw.		0,0036												
Anzahl		7												

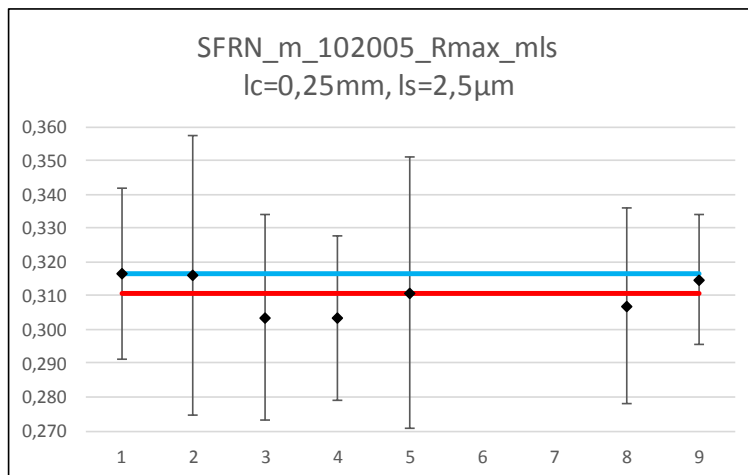
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,2571	0,0051	2,000	0,0103	4,0
	gew. end	0,2565	0,0026	2	0,0052	2,0
alle	PTB	0,2571	0,0051	2,000	0,0103	4,0
	gew.	0,2565	0,0026	2	0,0052	2,0



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250_Rmax mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,3165	0,0189	8,000	0,0253	0,0127	2,000		1,60E-04	6239,3	1974,7	0,2208	0,00E+00	2,57E-01
2	2,5	0,3160	0,0234	13,100	0,0414	0,0207	2,000	0,032	4,28E-04	2334,2	737,6	0,0693	-1,03E-02	1,36E-01
3	2,5	0,3035	0,0175	10,000	0,0304	0,0152	2,000	0,030	2,30E-04	4342,5	1318,0	0,2159	-3,29E-01	-2,47E-01
4	2,5	0,3035	0,0204	8,000	0,0243	0,0121	2,000	0,046	1,47E-04	6785,2	2059,3	0,3373	-3,71E-01	-3,21E-01
5	2,5	0,3108	0,0194	12,910	0,0401	0,0201	2,000	0,031	4,02E-04	2484,5	772,2	0,0002	-1,20E-01	6,42E-03
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,3070	0,0210	9,400	0,0289	0,0144	2,000		2,08E-04	4803,2	1474,6	0,0606	-2,47E-01	-1,32E-01
9	2,5	0,3148	0,0160	6,134	0,0193	0,0097	2,000		9,32E-05	10730,8	3377,5	0,1892	-5,50E-02	2,57E-01
Mean		0,3103						Σ	1,67E-03	37719,7	11713,9	1,0933		
St. Abw.		0,0057												
Anzahl		7												

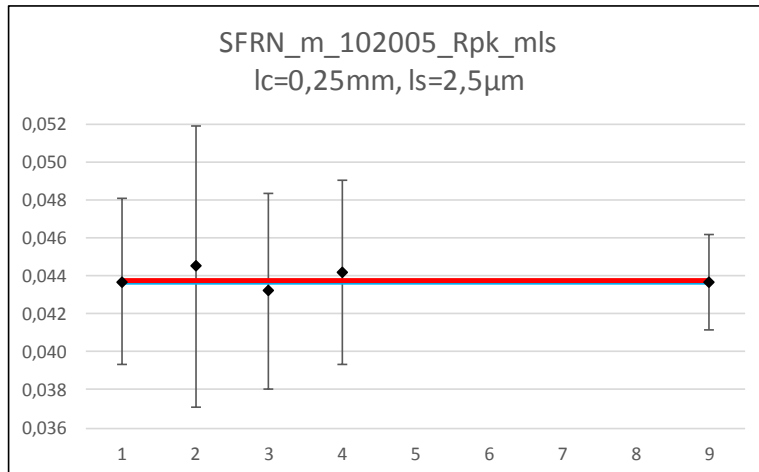
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,3165	0,0127	2,000	0,0253	8,0
	gew_end	0,3106	0,0051	2	0,0103	3,3
alle	PTB	0,3165	0,0127	2,000	0,0253	8,0
	gew.	0,3106	0,0051	2	0,0103	3,3



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250_Rpk mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,0437	0,0008	10,000	0,0044	0,0022	2,000	0,004	4,77E-06	209458,1	9153,3	0,0003	0,00E+00	-9,74E-03
2	2,5	0,0445	0,0014	16,600	0,0074	0,0037	2,000	0,013	1,36E-05	73303,3	3262,0	0,0425	9,32E-02	1,06E-01
3	2,5	0,0432	0,0008	12,000	0,0052	0,0026	2,000	0,012	6,72E-06	148843,5	6430,0	0,0432	-7,37E-02	-1,11E-01
4	2,5	0,0442	0,0013	11,000	0,0049	0,0024	2,000	0,015	5,91E-06	169211,6	7479,2	0,0360	7,65E-02	1,02E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,0437	0,0018	5,765	0,0025	0,0013	2,000		1,58E-06	631142,0	27559,9	0,0033	-6,61E-03	-4,10E-02
Mean		0,0439						Σ	3,26E-05	1231958,5	53884,4	0,1253		
St. Abw.		0,0005												
Anzahl		5												

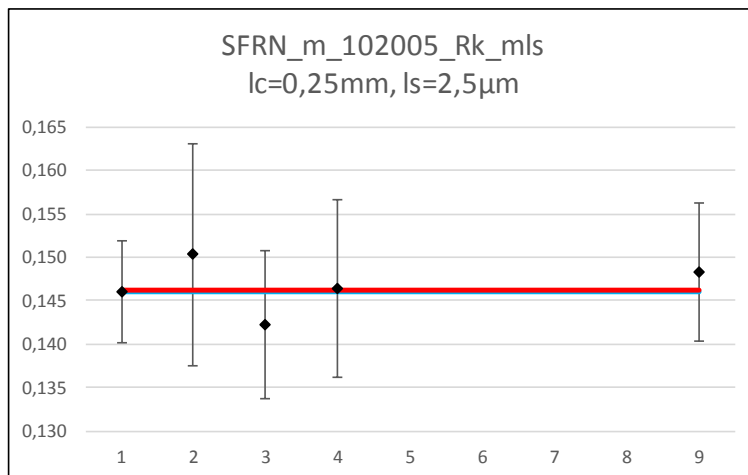
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0437	0,0022	2,000	0,0044	10,0
	gew_end	0,0437	0,0009	2	0,0018	4,1
alle	PTB	0,0437	0,0022	2,000	0,0044	10,0
	gew.	0,0437	0,0009	2	0,0018	4,1



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Rk mit ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,1460	0,0017	4,000	0,0058	0,0029	2,000	0,004	8,53E-06	117282,8	17123,3	0,0053	0,00E+00	-4,70E-02
2	2,5	0,1503	0,0018	8,500	0,0128	0,0064	2,000	0,016	4,08E-05	24507,8	3683,5	0,4093	3,06E-01	3,34E-01
3	2,5	0,1423	0,0020	6,000	0,0085	0,0043	2,000	0,015	1,82E-05	54871,6	7808,2	0,8404	-3,58E-01	-5,08E-01
4	2,5	0,1464	0,0019	7,000	0,0102	0,0051	2,000	0,018	2,63E-05	38087,4	5576,0	0,0013	3,39E-02	1,95E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,1483	0,0025	5,392	0,0080	0,0040	2,000		1,60E-05	62519,7	9273,8	0,2809	2,36E-01	2,98E-01
Mean		0,1467						Σ	1,10E-04	297269,4	43464,8	1,5373		
St. Abw.		0,0030												
Anzahl		5												

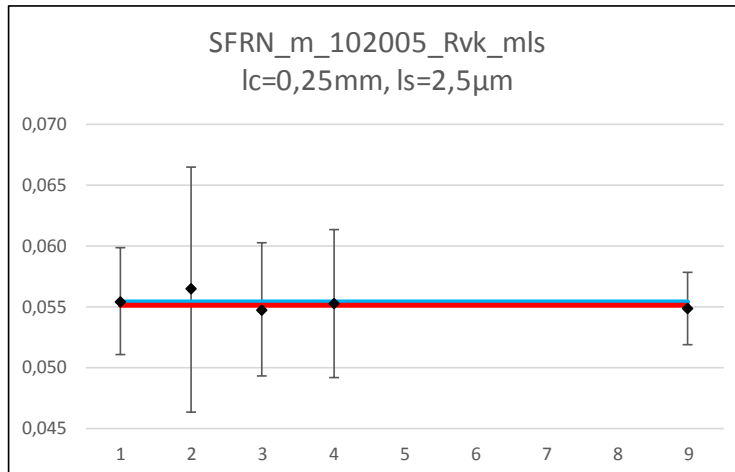
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,1460	0,0029	2,000	0,0058	4,0
	gew_end	0,1462	0,0018	2	0,0037	2,5
alle	PTB	0,1460	0,0029	2,000	0,0058	4,0
	gew.	0,1462	0,0018	2	0,0037	2,5



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250_Rvk mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,0554	0,0015	8,000	0,0044	0,0022	2,000	0,004	4,91E-06	203638,8	11281,6	0,0258	0,00E+00	9,07E-02
2	2,5	0,0564	0,0019	17,900	0,0101	0,0050	2,000	0,013	2,55E-05	39246,0	2213,5	0,0721	9,07E-02	1,37E-01
3	2,5	0,0547	0,0010	10,000	0,0055	0,0027	2,000	0,012	7,48E-06	133685,8	7312,6	0,0158	-9,94E-02	-6,79E-02
4	2,5	0,0552	0,0016	11,000	0,0061	0,0030	2,000	0,015	9,22E-06	108491,7	5988,7	0,0026	-2,66E-02	2,73E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,0548	0,0022	5,388	0,0030	0,0015	2,000		2,18E-06	458184,7	25123,8	0,0204	-1,06E-01	-9,95E-02
Mean		0,0553						Σ	4,93E-05	943247,0	51920,2	0,1368		
St. Abw.		0,0007												
Anzahl		5												

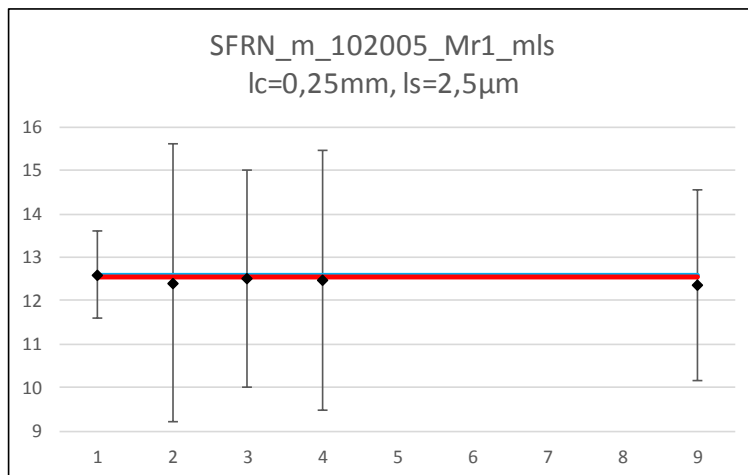
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0554	0,0022	2,000	0,0044	8,0
	gew. end	0,0550	0,0010	2	0,0021	3,7
alle	PTB	0,0554	0,0022	2,000	0,0044	8,0
	gew.	0,0550	0,0010	2	0,0021	3,7



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin %	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	12,600	0,200	1,000		0,500	2,000		2,38E-01	4,2	53,4	0,0309	0,00E+00	1,55E-01
2	2,5	12,400	0,380	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	4,8	0,0163	-8,67E-02	-6,60E-02
3	2,5	12,494	0,224	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	8,0	0,0075	-7,23E-02	-4,58E-02
4	2,5	12,460	0,260	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	5,6	0,0069	-6,66E-02	-4,30E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	12,339	0,362	2,194		1,097	2,000		1,94E+00	0,5	6,4	0,0470	-1,31E-01	-1,13E-01
Mean		12,459						Σ	8,55E+00	6,2	78,1	0,1086		
St. Abw.		0,099												
Anzahl		5												

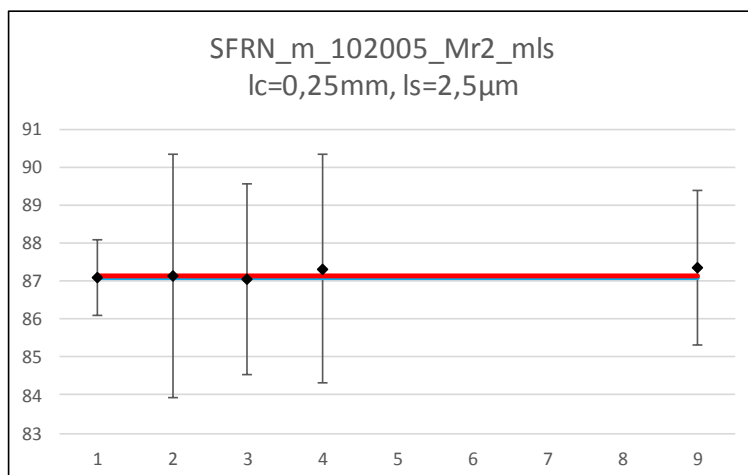
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	
	%	%		%	
En ≥ 1	PTB	12,6000	0,5000	2,000	1,0000
	gew_end	12,5325	0,3982	2	0,7964
alle	PTB	12,6000	0,5000	2,000	1,0000
	gew.	12,5325	0,3982	2	0,7964



SFRN_D2_10.2.005_mittel_lc_250, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λ s μ m	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μ m	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μ m ²	$u^2(x_i)$ μ m ⁻²	\bar{x}_i μ m ⁻¹			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$
1	2,5	87,100	0,400	1,000		0,500	2,000		2,50E-01	4,0	348,4	0,0085	0,00E+00	-7,52E-02
2	2,5	87,120	0,360	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	34,0	0,0003	5,97E-03	-8,46E-03
3	2,5	87,041	0,313	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	55,7	0,0070	-2,18E-02	-4,42E-02
4	2,5	87,320	0,410	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	38,8	0,0134	6,96E-02	6,00E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	87,339	0,589	2,042		1,021	2,000		1,04E+00	1,0	83,8	0,0357	1,05E-01	1,02E-01
Mean		87,184						Σ	7,66E+00	6,4	560,7	0,0650		
St. Abw.		0,136												
Anzahl		5												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	87,1000	0,5000	2,000	1,0000
	gew_end	87,1462	0,3942	2	0,7884
alle	PTB	87,1000	0,5000	2,000	1,0000
	gew.	87,1462	0,3942	2	0,7884

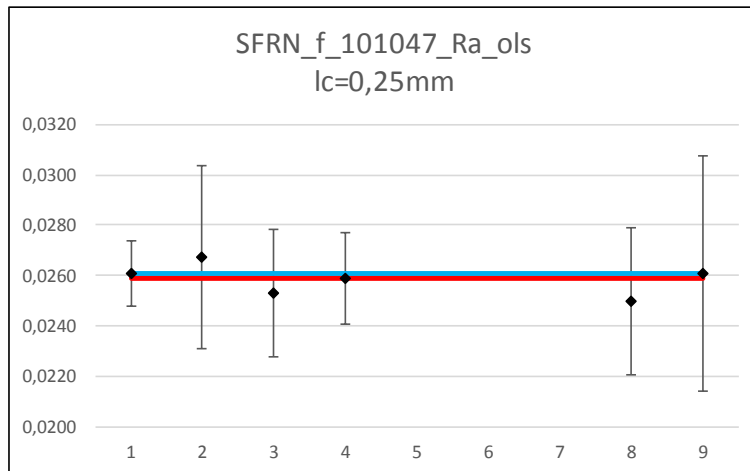


15.12 Anhang A12, Raunormal Typ D2, Nr. 10.1.047

SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Ra ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,0261	0,0001	5,000	0,0013	0,0006	2,025		4,87E-07	2052241,4	97891,9	0,0905	0,00E+00	2,20E-01
2	0	0,0267	0,0002	13,600	0,0036	0,0018	2,000	0,0021	4,52E-06	221005,8	10807,2	0,4394	2,68E-01	3,41E-01
3	0	0,0253	0,0004	10,000	0,0025	0,0013	2,000	0,0020	2,67E-06	374308,9	17480,2	0,2336	-2,81E-01	-2,54E-01
4	0	0,0259	0,0001	7,000	0,0018	0,0009	2,000	0,0026	1,40E-06	712136,6	33755,3	0,0058	-1,09E-01	-4,20E-02
5	0													
6	0						1,000							
7	0													
8	0	0,0250	0,0010	11,700	0,0029	0,0015	2,000		3,06E-06	327278,2	15054,8	0,7266	-4,52E-01	-4,45E-01
9	0	0,0261	0,0003	17,878	0,0047	0,0023	2,000		5,67E-06	176495,3	8486,5	0,0621	7,73E-02	1,28E-01
Mean		0,0258							1,78E-05	3863466,3	183475,9	1,5580		
St. Abw.		0,0006												
Anzahl		6												

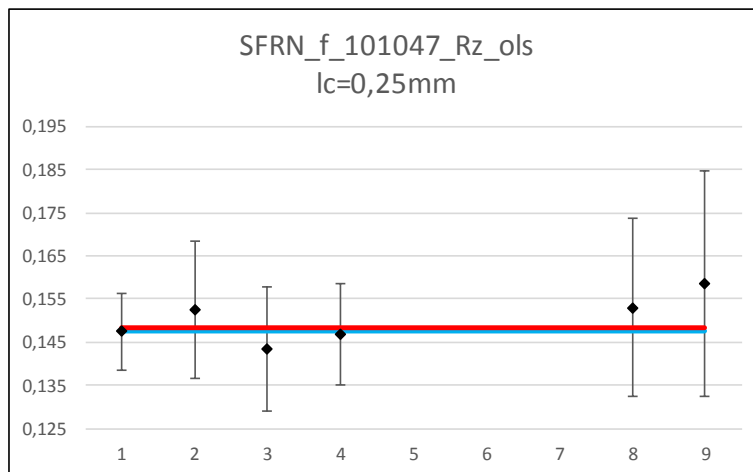
	Ref.	u_{st} μm	k	U _{exp} μm	U _{exp} %	
						μm
En ≥ 1	PTB	0,0261	0,0006	2,025	0,0013	5,0
	gew_end	0,0259	0,0004	2	0,0009	3,4
alle	PTB	0,0261	0,0006	2,025	0,0013	5,0
	gew.	0,0259	0,0004	2	0,0009	3,4



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Rz ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				$\frac{En}{PTB}$	$\frac{En}{\text{gew.}}$
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,1474	0,0016	6,000	0,0088	0,0044	2,025		1,91E-05	52426,7	7727,7	0,0336	0,00E+00	-1,18E-01
2	0	0,1525	0,0038	10,400	0,0159	0,0079	2,000	0,0137	6,29E-05	15902,1	2425,1	0,2939	2,82E-01	2,89E-01
3	0	0,1434	0,0017	10,000	0,0143	0,0072	2,000	0,0129	5,14E-05	19451,9	2789,4	0,4484	-2,38E-01	-3,63E-01
4	0	0,1469	0,0016	8,000	0,0118	0,0059	2,000	0,0176	3,45E-05	28962,5	4254,6	0,0490	-3,41E-02	-1,25E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0	0,1530	0,0050	13,500	0,0207	0,0103	2,000		1,07E-04	9375,8	1434,5	0,2159	2,50E-01	2,41E-01
9	0	0,1585	0,0020	16,573	0,0263	0,0131	2,000		1,73E-04	5797,0	918,8	0,6149	4,01E-01	4,01E-01
Mean		0,1503						Σ	4,47E-04	131916,0	19550,1	1,6557		
St. Abw.		0,0054												
Anzahl		6												

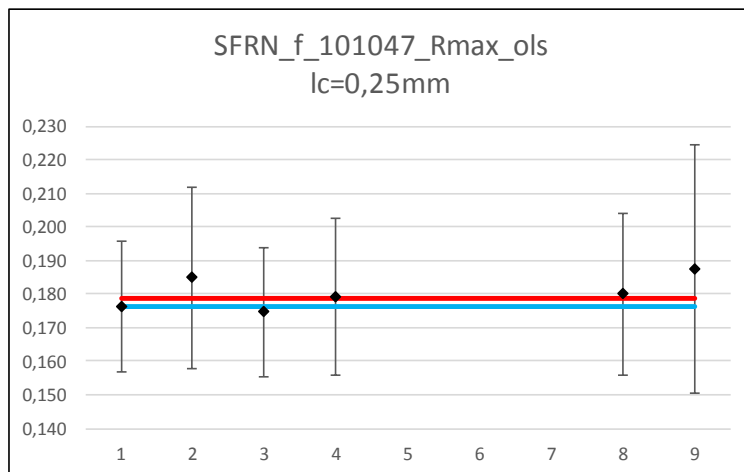
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,1474	0,0044	2,025	0,0088	6,0
	gew_end	0,1482	0,0028	2	0,0055	3,7
alle	PTB	0,1474	0,0044	2,025	0,0088	6,0
	gew.	0,1482	0,0028	2	0,0055	3,7



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,1764	0,0105	11,000	0,0194	0,0096	2,025		9,18E-05	10891,0	1921,2	0,0649	0,00E+00	-1,47E-01
2	0	0,1850	0,0125	14,600	0,0270	0,0135	2,000	0,0185	1,82E-04	5482,9	1014,3	0,2079	2,60E-01	2,44E-01
3	0	0,1748	0,0101	11,000	0,0192	0,0096	2,000	0,0175	9,24E-05	10819,1	1891,2	0,1768	-5,89E-02	-2,42E-01
4	0	0,1793	0,0125	13,000	0,0233	0,0117	2,000	0,0269	1,36E-04	7362,3	1320,1	0,0015	9,61E-02	2,15E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0	0,1800	0,0130	13,400	0,0241	0,0121	2,000		1,45E-04	6875,5	1237,6	0,0092	1,17E-01	5,22E-02
9	0	0,1875	0,0104	19,761	0,0371	0,0185	2,000		3,43E-04	2913,6	546,3	0,2184	2,66E-01	2,42E-01
Mean		0,1805						Σ	9,91E-04	44344,4	7930,6	0,6788		
St. Abw.		0,0049												
Anzahl		6												

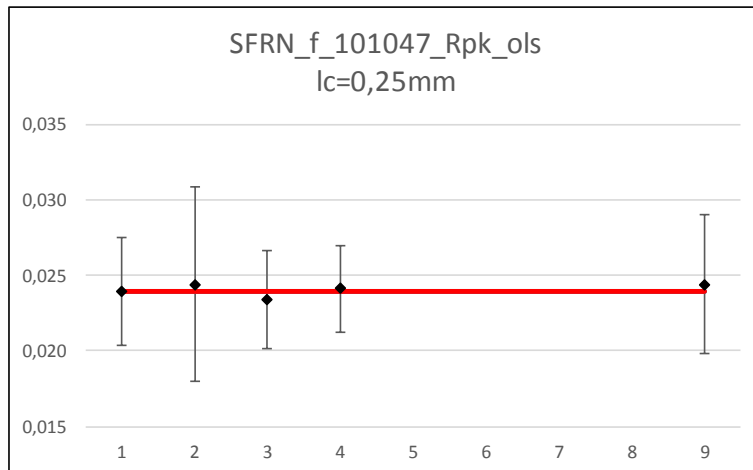
		Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	0,1764	0,0096	2,025	0,0194	11,0
	gew. end	0,1788	0,0047	2	0,0095	5,3
alle	PTB	0,1764	0,0096	2,025	0,0194	11,0
	gew.	0,1788	0,0047	2	0,0095	5,3



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250_Rpk_ohne_Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,0239	0,0005	15,000	0,0036	0,0018	2,025	0,0033	3,13E-06	319059,5	7625,5	0,0004	0,00E+00	-1,19E-02
2	0	0,0244	0,0009	26,400	0,0064	0,0032	2,000	0,0076	1,04E-05	96399,0	2352,1	0,0207	6,80E-02	7,44E-02
3	0	0,0234	0,0095	14,000	0,0033	0,0016	2,000	0,0072	2,68E-06	372711,0	8721,4	0,1075	-1,04E-01	-1,90E-01
4	0	0,0241	0,0004	12,000	0,0029	0,0014	2,000	0,0088	2,09E-06	478259,3	11526,0	0,0127	4,37E-02	6,88E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,0244	0,0011	18,962	0,0046	0,0023	2,000		5,36E-06	186609,4	4556,4	0,0429	8,86E-02	1,11E-01
Mean		0,0240						Σ	2,36E-05	1453038,3	34781,5	0,1842		
St. Abw.		0,0004												
Anzahl		5												

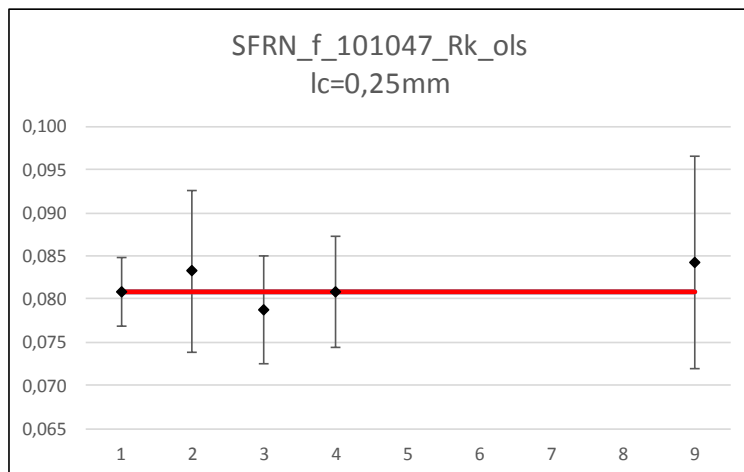
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
						μm
En ≥ 1	PTB	0,0239	0,0018	2,025	0,0036	15,0
	gew_end	0,0239	0,0008	2	0,0017	6,9
alle	PTB	0,0239	0,0018	2,025	0,0036	15,0
	gew.	0,0239	0,0008	2	0,0017	6,9



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Rk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,0808	0,0007	5,000	0,0040	0,0020	2,025	0,0033	3,98E-06	251239,2	20300,1	0,0001	0,00E+00	8,16E-03
2	0	0,0832	0,0020	11,300	0,0094	0,0047	2,000	0,0092	2,21E-05	45253,9	3765,1	0,2658	2,35E-01	2,70E-01
3	0	0,0787	0,0009	8,000	0,0063	0,0031	2,000	0,0086	9,91E-06	100909,2	7941,6	0,4351	-2,82E-01	-3,67E-01
4	0	0,0808	0,0011	8,000	0,0065	0,0032	2,000	0,0103	1,04E-05	95732,0	7735,1	0,0001	0,00E+00	4,01E-03
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,0843	0,0012	14,605	0,0123	0,0062	2,000		3,79E-05	26417,6	2225,7	0,3187	2,67E-01	2,90E-01
Mean		0,0816						Σ	8,43E-05	519551,9	41967,6	1,0198		
St. Abw.		0,0022												
Anzahl		5												

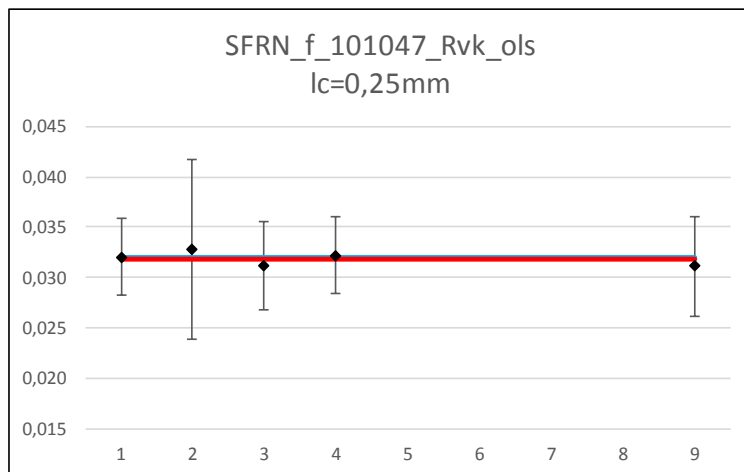
		Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	0,0808	0,0020	2,025	0,0040	5,0
	gew_end	0,0808	0,0014	2	0,0028	3,4
alle	PTB	0,0808	0,0020	2,025	0,0040	5,0
	gew.	0,0808	0,0014	2	0,0028	3,4



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Rvk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm	k		u ² (x _i) μm^2	u ² (x _i) μm^{-2}	\bar{x}_i u ² (x _i) μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,0320	0,0006	12,000	0,0038	0,0019	2,025	0,0033	3,60E-06	278091,4	8898,9	0,0154	0,00E+00	7,33E-02
2	0	0,0328	0,0016	27,400	0,0090	0,0045	2,000	0,0076	2,02E-05	49523,5	1624,4	0,0530	8,20E-02	1,18E-01
3	0	0,0312	0,0099	14,000	0,0044	0,0022	2,000	0,0072	4,77E-06	209649,9	6541,1	0,0669	-1,38E-01	-1,46E-01
4	0	0,0322	0,0006	12,000	0,0039	0,0019	2,000	0,0088	3,73E-06	267908,0	8626,6	0,0507	3,69E-02	1,32E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,0311	0,0012	15,687	0,0049	0,0024	2,000		5,94E-06	168244,4	5229,6	0,0782	-1,48E-01	-1,54E-01
Mean		0,0319						Σ	3,82E-05	973417,3	30920,6	0,2642		
St. Abw.		0,0007												
Anzahl		5												

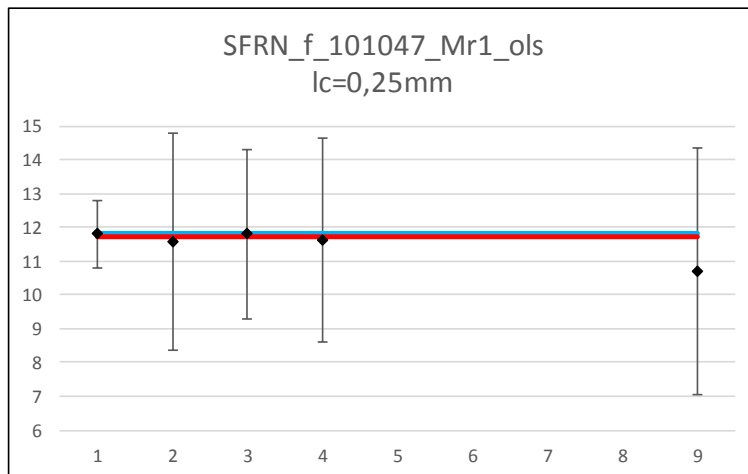
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
						μm
En ≥ 1	PTB	0,0320	0,0019	2,025	0,0038	12,0
	gew_end	0,0318	0,0010	2	0,0020	6,4
alle	PTB	0,0320	0,0019	2,025	0,0038	12,0
	gew.	0,0318	0,0010	2	0,0020	6,4



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	0	11,800	0,300	1,000		0,494	2,025		2,44E-01	4,1	48,4	0,0276	0,00E+00	1,51E-01
2	0	11,570	0,360	3,200		1,600	2,000	4,000	2,56E+00	0,4	4,5	0,0086	-6,87E-02	-4,79E-02
3	0	11,814	0,388	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	7,6	0,0059	5,10E-03	4,06E-02
4	0	11,630	0,330	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	5,2	0,0034	-5,38E-02	-3,05E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	10,718	0,561	3,647		1,823	2,000		3,32E+00	0,3	3,2	0,3005	-2,86E-01	-2,81E-01
Mean		11,506						Σ	9,94E+00	5,9	68,9	0,3460		
St. Abw.		0,453												
Anzahl		5												

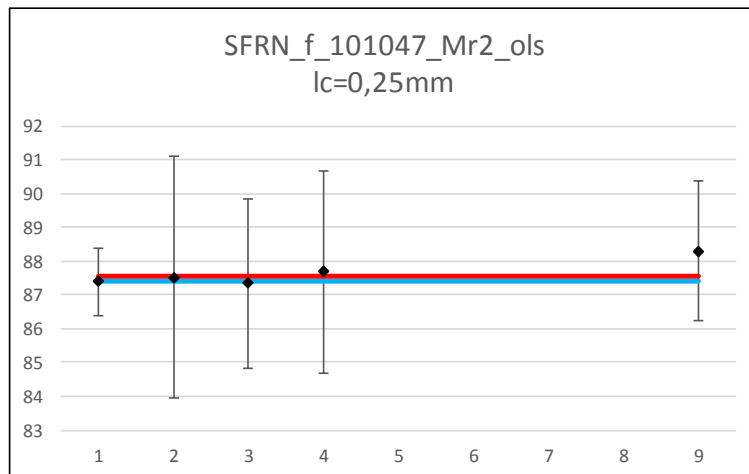
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	11,8000	0,4938	2,025	1,0000
	gew_end	11,7180	0,4125	2	0,8250
alle	PTB	11,8000	0,4938	2,025	1,0000
	gew.	11,7180	0,4125	2	0,8250



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	0	87,400	0,300	1,000		0,494	2,025		2,44E-01	4,1	358,4	0,0925	0,00E+00	-2,53E-01
2	0	87,530	0,800	3,600		1,800	2,000	4,000	3,24E+00	0,3	27,0	0,0001	3,48E-02	-5,75E-03
3	0	87,344	0,378	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	55,9	0,0271	-2,07E-02	-8,68E-02
4	0	87,680	0,420	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	39,0	0,0075	8,87E-02	4,48E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	88,295	0,522	2,068		1,034	2,000		1,07E+00	0,9	82,6	0,5183	3,90E-01	3,89E-01
Mean		87,650						Σ	8,37E+00	6,4	562,9	0,6455		
St. Abw.		0,383												
Anzahl		5												

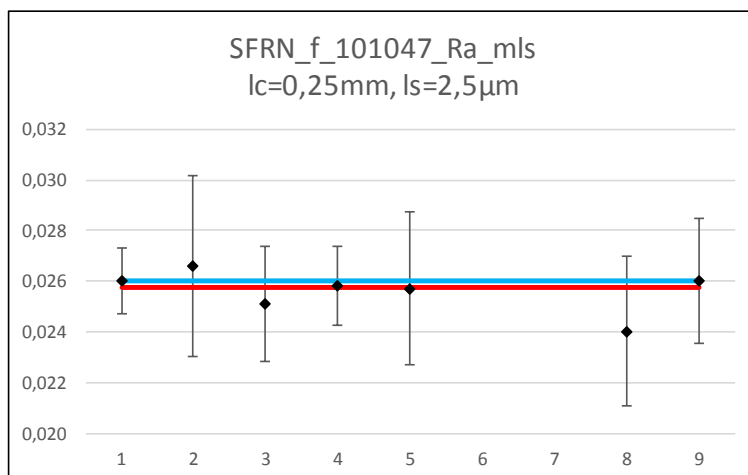
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	87,4000	0,4938	2,025	1,0000
	gew_end	87,5502	0,3944	2	0,7888
alle	PTB	87,4000	0,4938	2,025	1,0000
	gew.	87,5502	0,3944	2	0,7888



SFRN_D2_10.1.047_fein_Ic_250, Ra mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,0260	0,0001	5,000	0,0013	0,0006	2,025		4,12E-07	2426405,3	63086,5	0,1924	0,00E+00	2,74E-01
2	2,5	0,0266	0,0002	13,500	0,0036	0,0018	2,000	0,002	3,22E-06	310191,0	8251,1	0,2411	1,57E-01	2,51E-01
3	2,5	0,0251	0,0028	9,000	0,0023	0,0011	2,000	0,002	1,28E-06	783840,2	19674,4	0,2997	-3,46E-01	-2,91E-01
4	2,5	0,0258	0,0001	6,000	0,0015	0,0008	2,000	0,003	5,99E-07	1669237,3	43066,3	0,0111	-9,94E-02	6,08E-02
5	2,5	0,0257	0,0002	11,750	0,0030	0,0015	2,000	0,003	2,28E-06	438649,9	11273,3	0,0001	-9,14E-02	-6,29E-03
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,0240	0,0010	12,300	0,0030	0,0015	2,000		2,18E-06	459015,4	11016,4	1,3554	-6,21E-01	-6,03E-01
9	2,5	0,0260	0,0000	9,403	0,0024	0,0012	2,000		1,49E-06	669259,4	17400,7	0,0531	2,51E-15	1,21E-01
Mean		0,0256						Σ	1,15E-05	6756598,5	173768,7	2,1530		
St. Abw.		0,0008												
Anzahl		7												

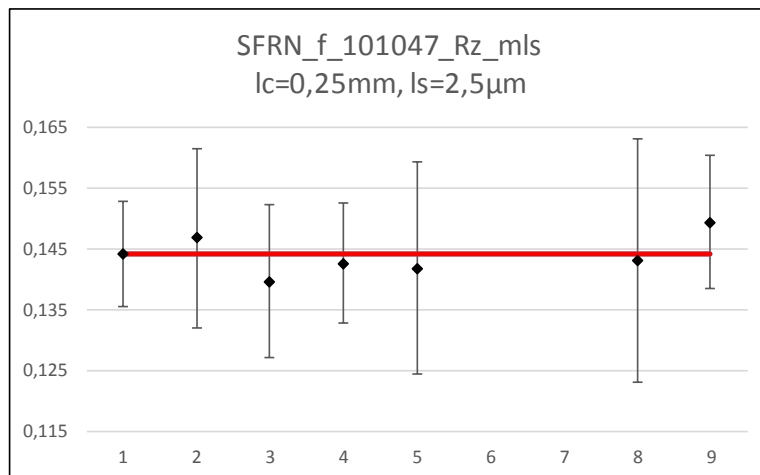
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0260	0,0006	2,025	0,0013	5,0
gew. end		0,0257	0,0004	2	0,0008	3,0
alle	PTB	0,0260	0,0006	2,025	0,0013	5,0
gew.		0,0257	0,0004	2	0,0008	3,0



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Rz mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,1440	0,0014	6,000	0,0086	0,0043	2,025		1,82E-05	54931,6	7910,2	0,0006	0,00E+00	-1,50E-02
2	2,5	0,1467	0,0017	10,100	0,0148	0,0074	2,000	0,013	5,49E-05	18220,4	2672,9	0,1224	1,58E-01	1,84E-01
3	2,5	0,1396	0,0017	9,000	0,0126	0,0063	2,000	0,013	3,95E-05	25339,9	3537,4	0,5150	-2,90E-01	-3,85E-01
4	2,5	0,1426	0,0014	7,000	0,0100	0,0050	2,000	0,017	2,49E-05	40144,4	5724,6	0,0913	-1,07E-01	-1,70E-01
5	2,5	0,1418	0,0022	12,240	0,0174	0,0087	2,000	0,016	7,53E-05	13278,4	1882,9	0,0708	-1,14E-01	-1,38E-01
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5	0,1430	0,0040	14,000	0,0200	0,0100	2,000		1,00E-04	9980,0	1427,1	0,0123	-4,60E-02	-5,68E-02
9	2,5	0,1493	0,0018	7,313	0,0109	0,0055	2,000		2,98E-05	33536,3	5008,1	0,9156	3,85E-01	5,26E-01
Mean		0,1439						Σ	3,43E-04	195430,9	28163,2	1,7280		
St. Abw.		0,0032												
Anzahl		7												

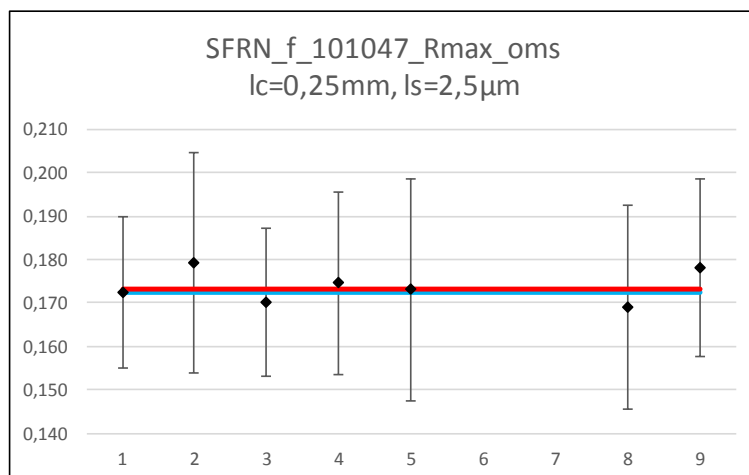
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,1440	0,0043	2,025	0,0086	6,0
	gew_end	0,1441	0,0023	2	0,0045	3,1
alle	PTB	0,1440	0,0043	2,025	0,0086	6,0
	gew.	0,1441	0,0023	2	0,0045	3,1



SFRN_D2_10.1.047_fein_l_c_250, Rmax mit l_s

Lab. Nr.	λ s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm	k		u ² (x _i) μm ²	u ² (x _i) μm ⁻²	$\frac{x_i}{u^2(x_i)}$ μm ⁻¹	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$			
1	2,5	0,1724	0,0109	10,000	0,0172	0,0085	2,025		7,25E-05	13796,7	2378,6	0,0124	0,00E+00	-6,27E-02	
2	2,5	0,1792	0,0126	14,200	0,0254	0,0127	2,000	0,018	1,62E-04	6177,4	1107,0	0,2115	2,22E-01	2,42E-01	
3	2,5	0,1700	0,0108	10,000	0,0170	0,0085	2,000	0,017	7,23E-05	13840,8	2352,9	0,1552	-9,97E-02	-2,22E-01	
4	2,5	0,1746	0,0130	12,000	0,0210	0,0105	2,000	0,026	1,10E-04	9111,9	1590,9	0,0143	8,15E-02	6,43E-02	
5	2,5	0,1730	0,0128	14,730	0,0255	0,0127	2,000	0,019	1,62E-04	6159,7	1065,6	0,0007	1,96E-02	-1,44E-02	
6	2,5														
7	2,5														
8	2,5	0,1690	0,0120	13,900	0,0235	0,0117	2,000		1,38E-04	7248,6	1225,0	0,1371	-1,17E-01	-1,96E-01	
9	2,5	0,1781	0,0107	11,447	0,0204	0,0102	2,000		1,04E-04	9625,5	1714,1	0,2158	2,14E-01	2,51E-01	
Mean		0,1738						Σ	8,21E-04	65960,8	11434,2	0,7470			
St. Abw.		0,0038													
Anzahl		7													

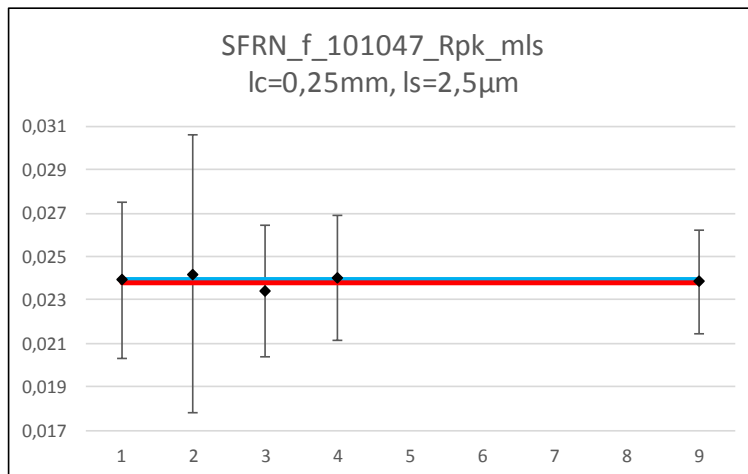
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,1724	0,0085	2,025	0,0172	10,0
	gew_end	0,1733	0,0039	2	0,0078	4,5
alle	PTB	0,1724	0,0085	2,025	0,0172	10,0
	gew.	0,1733	0,0039	2	0,0078	4,5



SFRN_D2_10.1.047_fein_Ic_250_Rpk mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,0239	0,0005	15,000	0,0036	0,0018	2,025	0,003	3,13E-06	319059,5	7625,5	0,0027	0,00E+00	2,81E-02
2	2,5	0,0242	0,0010	26,500	0,0064	0,0032	2,000	0,007	1,03E-05	97260,7	2353,7	0,0149	4,10E-02	6,26E-02
3	2,5	0,0234	0,0010	13,000	0,0030	0,0015	2,000	0,007	2,31E-06	432256,5	10114,8	0,0722	-1,07E-01	-1,51E-01
4	2,5	0,0240	0,0003	12,000	0,0029	0,0014	2,000	0,009	2,07E-06	482253,1	11574,1	0,0177	2,19E-02	7,62E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,0238	0,0010	10,092	0,0024	0,0012	2,000		1,45E-06	691395,4	16478,3	0,0004	-1,56E-02	1,27E-02
Mean		0,0239						Σ	1,92E-05	2022225,3	48146,4	0,1078		
St. Abw.		0,0003												
Anzahl		5												

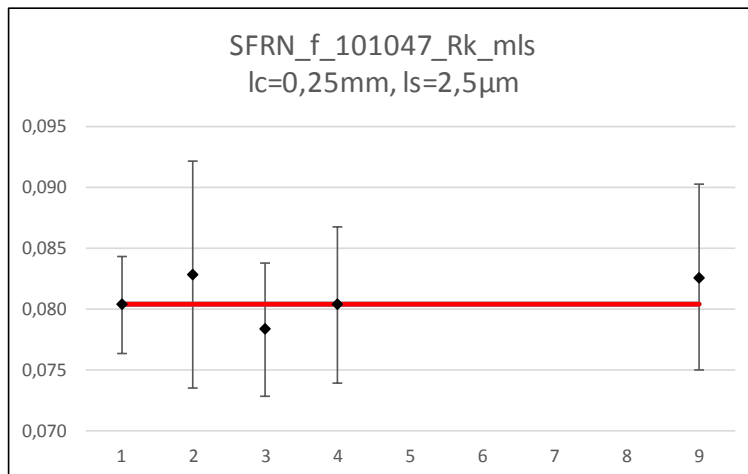
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0239	0,0018	2,025	0,0036	15,0
gew. end		0,0238	0,0007	2	0,0014	5,9
alle	PTB	0,0239	0,0018	2,025	0,0036	15,0
gew.		0,0238	0,0007	2	0,0014	5,9



SFRN_D2_10.1.047_fein_Ic_250, Rk mit Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	0,0803	0,0008	5,000	0,0040	0,0020	2,025	0,003	3,93E-06	254377,7	20426,5	0,0000	0,00E+00	-3,47E-03
2	2,5	0,0828	0,0019	11,300	0,0094	0,0047	2,000	0,009	2,19E-05	45692,2	3783,3	0,2832	2,46E-01	2,77E-01
3	2,5	0,0783	0,0010	7,000	0,0055	0,0027	2,000	0,008	7,51E-06	133149,8	10425,6	0,5382	-2,96E-01	-4,16E-01
4	2,5	0,0803	0,0011	8,000	0,0064	0,0032	2,000	0,010	1,03E-05	96927,9	7783,3	0,0000	0,00E+00	-1,78E-03
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,0826	0,0012	9,197	0,0076	0,0038	2,000		1,44E-05	69342,8	5726,6	0,3582	2,66E-01	3,18E-01
Mean		0,0809						Σ	5,81E-05	599490,4	48145,3	1,1796		
St. Abw.		0,0019												
Anzahl		5												

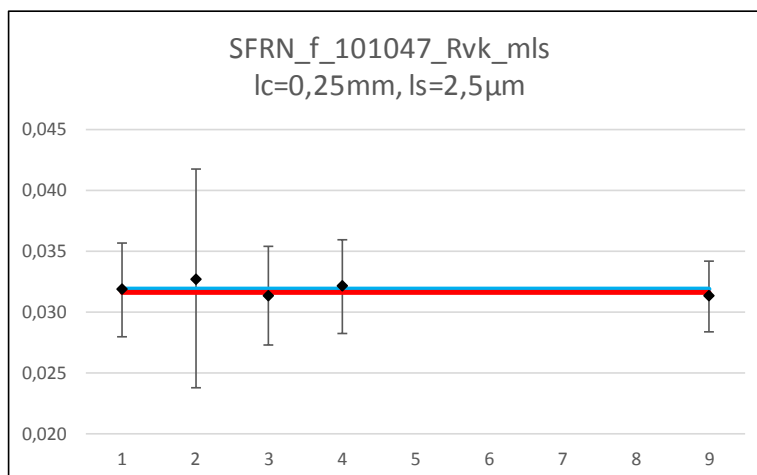
	Ref.	u_{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0803	0,0020	2,025	0,0040	5,0
	gew. end	0,0803	0,0013	2	0,0026	3,2
alle	PTB	0,0803	0,0020	2,025	0,0040	5,0
	gew.	0,0803	0,0013	2	0,0026	3,2



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Rvk mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,0318	0,0006	12,000	0,0038	0,0019	2,025	0,003	3,55E-06	281600,4	8954,9	0,0106	0,00E+00	5,81E-02
2	2,5	0,0327	0,0017	27,400	0,0090	0,0045	2,000	0,007	2,01E-05	49826,8	1629,3	0,0597	9,26E-02	1,25E-01
3	2,5	0,0313	0,0011	13,000	0,0041	0,0020	2,000	0,007	4,14E-06	241593,1	7561,9	0,0226	-9,02E-02	-8,31E-02
4	2,5	0,0321	0,0007	12,000	0,0039	0,0019	2,000	0,009	3,71E-06	269579,9	8653,5	0,0659	5,57E-02	1,44E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,0313	0,0013	9,295	0,0029	0,0015	2,000		2,11E-06	474067,4	14814,6	0,0600	-1,16E-01	-1,53E-01
Mean		0,0318						Σ	3,36E-05	1316667,7	41614,2	0,2187		
St. Abw.		0,0006												
Anzahl		5												

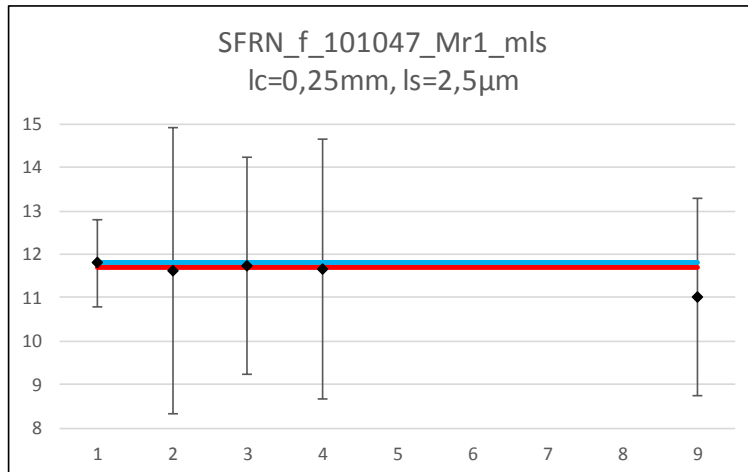
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,0318	0,0019	2,025	0,0038	12,0
gew. end		0,0316	0,0009	2	0,0017	5,5
alle	PTB	0,0318	0,0019	2,025	0,0038	12,0
gew.		0,0316	0,0009	2	0,0017	5,5



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	2,5	11,800	0,300	1,000		0,494	2,025		2,44E-01	4,1	48,4	0,0594	0,00E+00	2,05E-01
2	2,5	11,610	0,400	3,300		1,650	2,000	4,000	2,72E+00	0,4	4,3	0,0018	-5,52E-02	-2,18E-02
3	2,5	11,748	0,413	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	7,5	0,0030	-1,95E-02	2,87E-02
4	2,5	11,660	0,340	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	5,2	0,0002	-4,43E-02	-6,80E-03
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	11,029	0,571	2,276		1,138	2,000		1,29E+00	0,8	8,5	0,3271	-3,11E-01	-3,05E-01
Mean		11,569						Σ	8,07E+00	6,3	73,9	0,3914		
St. Abw.		0,311												
Anzahl		5												

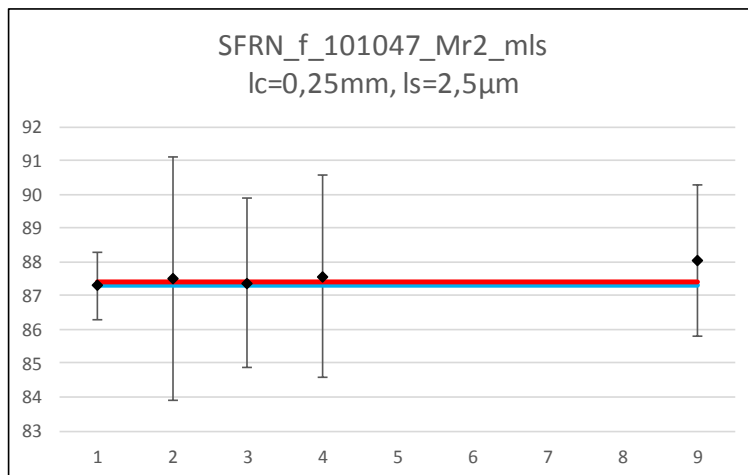
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	11,8000	0,4938	2,025	1,0000
	gew_end	11,6797	0,3976	2	0,7953
alle	PTB	11,8000	0,4938	2,025	1,0000
	gew.	11,6797	0,3976	2	0,7953



SFRN_D2_10.1.047_fein_lc_250, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$
1	2,5	87,300	0,300	1,000		0,494	2,025		2,44E-01	4,1	358,0	0,0710	0,00E+00	-2,26E-01
2	2,5	87,490	0,690	3,600		1,800	2,000	4,000	3,24E+00	0,3	27,0	0,0011	5,09E-02	1,66E-02
3	2,5	87,369	0,421	2,500		1,250	2,000	4,000	1,56E+00	0,6	55,9	0,0025	2,58E-02	-2,63E-02
4	2,5	87,570	0,440	3,000		1,500	2,000	4,000	2,25E+00	0,4	38,9	0,0085	8,55E-02	4,79E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	88,057	0,517	2,238		1,119	2,000		1,25E+00	0,8	70,3	0,3129	3,10E-01	2,99E-01
Mean		87,557						Σ	8,55E+00	6,3	550,2	0,3960		
St. Abw.		0,298												
Anzahl		5												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	87,3000	0,4938	2,025	1,0000
	gew_end	87,4316	0,3986	2	0,7973
alle	PTB	87,3000	0,4938	2,025	1,0000
	gew.	87,4316	0,3986	2	0,7973

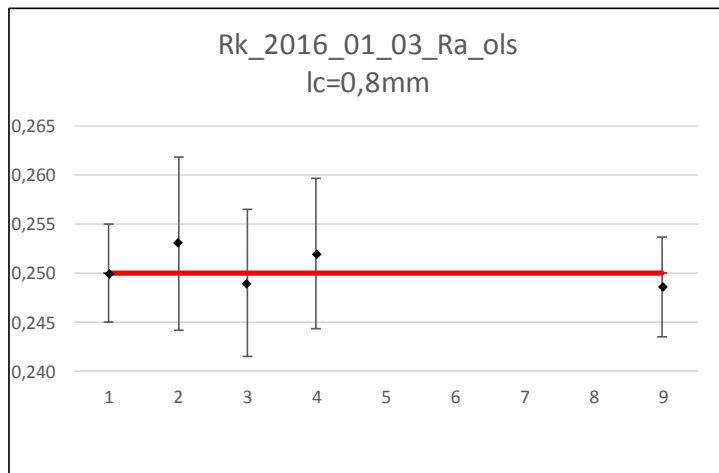


15.13 Anhang A13, Rk-Normal, Nr. 2016-01-03

Rk_Normal_2016-01-03_lC_800, Ra ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,250	0,0010	2,000	0,005	0,002	2,250		4,94E-06	202500,0	50625,0	0,0000	0,00E+00	-2,94E-03
2	0	0,253	0,0020	3,500	0,009	0,004	2,000		1,96E-05	51013,2	12906,3	0,4559	3,03E-01	3,55E-01
3	0	0,249	0,0009	3,000	0,007	0,004	2,000		1,40E-05	71683,4	17849,2	0,0732	-1,15E-01	-1,45E-01
4	0	0,252	0,0004	3,000	0,008	0,004	2,000		1,43E-05	69986,8	17636,7	0,2770	2,28E-01	2,82E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,249	0,0023	2,062	0,005	0,003	2,000		6,57E-06	152218,5	37839,0	0,3100	-2,09E-01	-3,28E-01
Mean		0,251						Σ	5,93E-05	547402,0	136856,2	1,1162		
St. Abw.		0,002												
Anzahl		5,000												

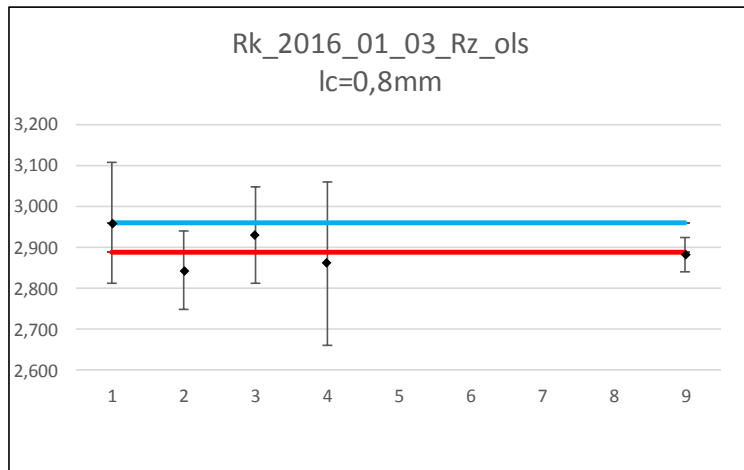
		Ref. μm	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %
En ≥ 1	PTB	0,2500	0,0022	2,250	0,0050	2,0
	gew. end	0,2500	0,0014	2	0,0027	1,1
alle	PTB	0,2500	0,0022	2,250	0,0050	2,0
	gew.	0,2500	0,0014	2	0,0027	1,1



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Rz ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	2,959	0,2060	5,000	0,148	0,066	2,250		4,32E-03	231,3	684,4	1,1915	0,00E+00	5,66E-01
2	0	2,844	0,0089	3,400	0,097	0,048	2,000		2,34E-03	427,9	1216,8	0,8068	-7,06E-01	-4,81E-01
3	0	2,929	0,0591	4,000	0,117	0,059	2,000		3,43E-03	291,4	853,5	0,5086	-1,70E-01	3,73E-01
4	0	2,861	0,0750	7,000	0,200	0,100	2,000		1,00E-02	99,7	285,3	0,0686	-4,09E-01	-1,33E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	2,884	0,0490	1,449	0,042	0,021	2,000		4,36E-04	2292,2	6610,4	0,0251	-5,44E-01	-1,41E-01
Mean		2,895						Σ	2,06E-02	3342,4	9650,4	2,6005		
St. Abw.		0,048												
Anzahl		5,000												

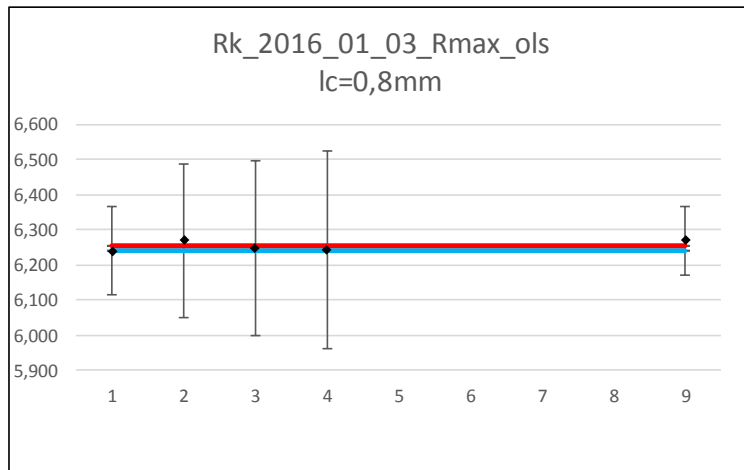
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	2,9590	0,0658	2,250	0,1480	5,0
	gew_end	2,8872	0,0173	2	0,0346	1,2
alle	PTB	2,9590	0,0658	2,250	0,1480	5,0
	gew.	2,8872	0,0173	2	0,0346	1,2



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800,Rmax ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	6,240	0,0370	2,000	0,125	0,055	2,250		3,08E-03	325,0	2028,2	0,0878	0,00E+00	-1,83E-01
2	0	6,270	0,0058	3,500	0,219	0,110	2,000		1,20E-02	83,1	520,8	0,0153	1,22E-01	6,47E-02
3	0	6,247	0,0194	4,000	0,250	0,125	2,000		1,56E-02	64,1	400,2	0,0057	2,56E-02	-3,91E-02
4	0	6,243	0,0310	4,500	0,281	0,140	2,000		1,97E-02	50,7	316,4	0,0091	9,93E-03	-4,91E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	6,269	0,0076	1,540	0,097	0,048	2,000		2,33E-03	429,2	2690,9	0,0705	1,99E-01	1,79E-01
Mean		6,254						Σ	5,28E-02	952,1	5956,5	0,1884		
St. Abw.		0,015												
Anzahl		5,000												

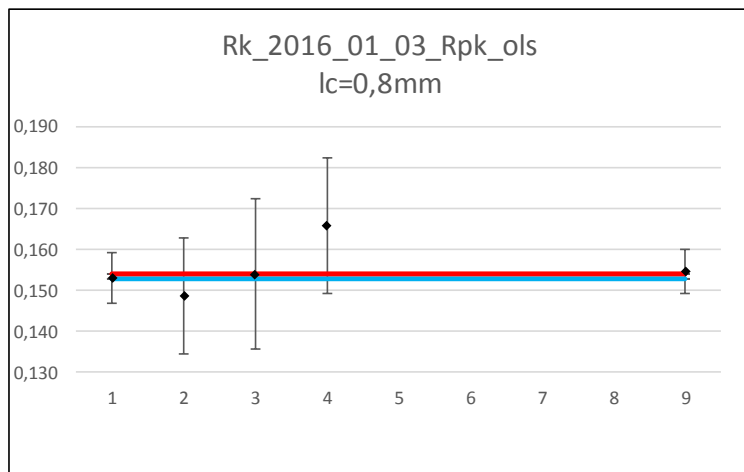
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	6,2400	0,0555	2,250	0,1248	2,0
	gew_end	6,2564	0,0324	2	0,0648	1,0
alle	PTB	6,2400	0,0555	2,250	0,1248	2,0
	gew.	6,2564	0,0324	2	0,0648	1,0



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Rpk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	0,153	0,0020	4,000	0,006	0,003	2,250		7,40E-06	135164,4	20680,1	0,1517	0,00E+00	-2,58E-01
2	0	0,149	0,0042	9,600	0,014	0,007	2,000		5,09E-05	19655,3	2920,8	0,5858	-2,88E-01	-3,95E-01
3	0	0,154	0,0018	12,000	0,018	0,009	2,000		8,54E-05	11712,7	1803,8	0,0000	5,19E-02	-3,27E-03
4	0	0,166	0,0029	10,000	0,017	0,008	2,000		6,87E-05	14550,9	2412,5	2,0058	7,34E-01	7,25E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,155	0,0026	3,556	0,005	0,003	2,000		7,56E-06	132247,0	20454,2	0,0488	2,15E-01	1,45E-01
Mean		0,155						Σ	2,20E-04	313330,2	48271,4	2,7921		
St. Abw.		0,006												
Anzahl		5,000												

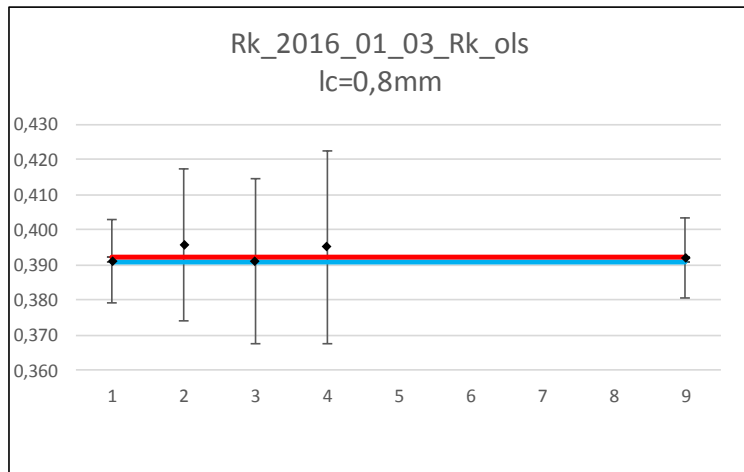
	Ref.	u_{st} μm	k	U_{exp} μm	U_{exp} %	
En ≥ 1	PTB	0,1530	0,0027	2,250	0,0061	4,0
	gew_end	0,1541	0,0018	2	0,0036	2,3
alle	PTB	0,1530	0,0027	2,250	0,0061	4,0
	gew.	0,1541	0,0018	2	0,0036	2,3



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Rk ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	0,391	0,0020	3,000	0,012	0,005	2,250		2,72E-05	36793,3	14386,2	0,0407	0,00E+00	-1,32E-01
2	0	0,396	0,0079	5,500	0,022	0,011	2,000		1,18E-04	8449,3	3342,6	0,1063	1,91E-01	1,71E-01
3	0	0,391	0,0026	6,000	0,023	0,012	2,000		1,38E-04	7267,8	2841,7	0,0080	0,00E+00	-4,68E-02
4	0	0,395	0,0016	7,000	0,028	0,014	2,000		1,91E-04	5232,0	2066,6	0,0455	1,35E-01	1,10E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	0,392	0,0039	2,880	0,011	0,006	2,000		3,19E-05	31370,6	12299,9	0,0000	7,05E-02	3,41E-03
Mean		0,393						Σ	5,06E-04	89113,1	34937,0	0,2006		
St. Abw.		0,002												
Anzahl		5,000												

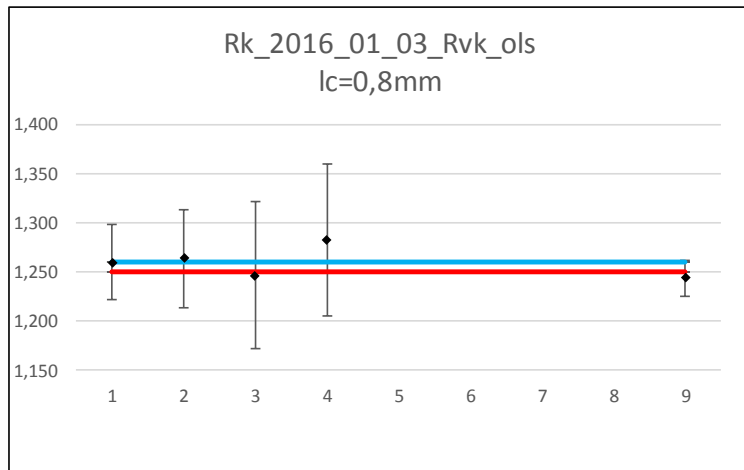
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
						μm
En ≥ 1	PTB	0,3910	0,0052	2,250	0,0117	3,0
	gew_end	0,3921	0,0033	2	0,0067	1,7
alle	PTB	0,3910	0,0052	2,250	0,0117	3,0
	gew.	0,3921	0,0033	2	0,0067	1,7



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Rvk ohne Is

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	1,260	0,0180	3,000	0,038	0,017	2,250		2,82E-04	3543,1	4464,3	0,3753	0,00E+00	3,39E-01
2	0	1,264	0,0151	3,900	0,049	0,025	2,000		6,07E-04	1647,3	2081,4	0,3134	5,87E-02	2,93E-01
3	0	1,246	0,0128	6,000	0,075	0,037	2,000		1,40E-03	715,7	891,7	0,0098	-1,71E-01	-5,05E-02
4	0	1,282	0,0175	6,000	0,077	0,038	2,000		1,48E-03	675,8	866,6	0,7135	2,64E-01	4,30E-01
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	1,244	0,0159	1,430	0,018	0,009	2,000		7,91E-05	12643,8	15722,6	0,4873	-4,34E-01	-5,97E-01
Mean		1,259						Σ	3,85E-03	19225,8	24026,6	1,8993		
St. Abw.		0,016												
Anzahl		5,000												

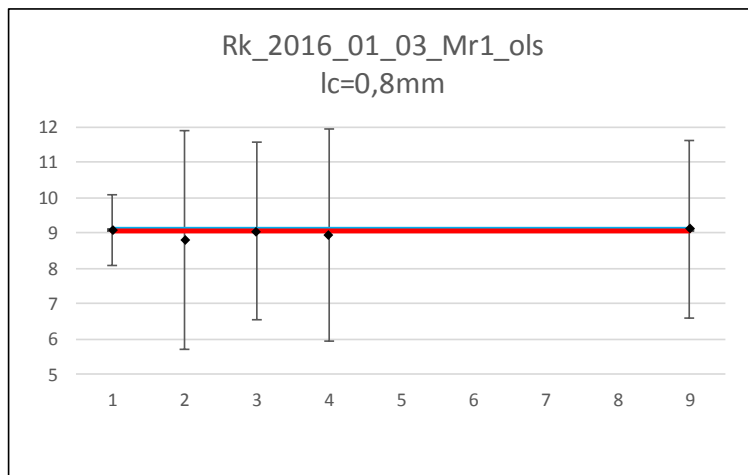
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}
		μm	μm		μm	%
En ≥ 1	PTB	1,2600	0,0168	2,250	0,0378	3,0
	gew_end	1,2497	0,0072	2	0,0144	1,2
alle	PTB	1,2600	0,0168	2,250	0,0378	3,0
	gew.	1,2497	0,0072	2	0,0144	1,2



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Mr1 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin %	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	0	9,100	0,200	1,000		0,444	2,250		1,98E-01	5,1	46,1	0,0045	0,00E+00	6,16E-02
2	0	8,800	0,270	3,100		1,550	2,000		2,40E+00	0,4	3,7	0,0304	-9,30E-02	-8,98E-02
3	0	9,052	0,177	2,500		1,250	2,000		1,56E+00	0,6	5,8	0,0002	-1,81E-02	-7,61E-03
4	0	8,960	0,100	3,000		1,500	2,000		2,25E+00	0,4	4,0	0,0054	-4,47E-02	-3,79E-02
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	9,105	0,237	2,512		1,256	2,000		1,58E+00	0,6	5,8	0,0008	1,78E-03	1,44E-02
Mean		9,003						Σ	7,99E+00	7,2	65,3	0,0413		
St. Abw.		0,128												
Anzahl		5												

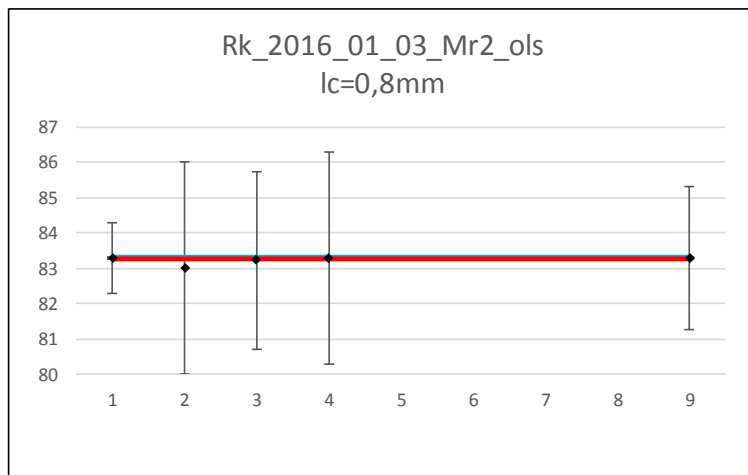
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	9,1000	0,4444	2,250 1,0000
	gew_end	9,0702	0,3727	2 0,7455
alle	PTB	9,1000	0,4444	2,250 1,0000
	gew.	9,0702	0,3727	2 0,7455



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Mr2 ohne ls

Lab. Nr.	λ_s μm	Alle Daten						Umin %	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	0	83,300	0,200	1,000		0,444	2,250		1,98E-01	5,1	421,7	0,0029	0,00E+00	4,68E-02
2	0	83,020	0,190	3,000		1,500	2,000		2,25E+00	0,4	36,9	0,0291	-8,95E-02	-8,80E-02
3	0	83,228	0,188	2,500		1,250	2,000		1,56E+00	0,6	53,3	0,0015	-2,71E-02	-2,01E-02
4	0	83,300	0,200	3,000		1,500	2,000		2,25E+00	0,4	37,0	0,0003	0,00E+00	8,23E-03
5	0													
6	0													
7	0													
8	0													
9	0	83,289	0,244	2,017		1,009	2,000		1,02E+00	1,0	81,9	0,0002	-5,07E-03	6,80E-03
Mean		83,227						Σ	7,28E+00	7,6	630,8	0,0339		
St. Abw.		0,120												
Anzahl		5												

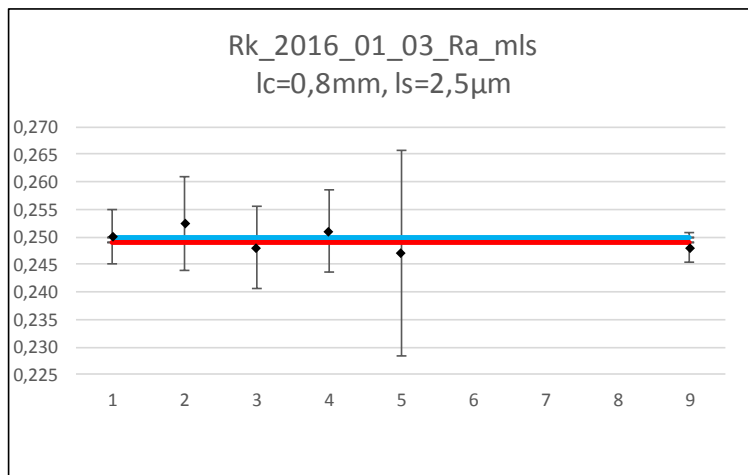
		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	83,3000	0,4444	2,250	1,0000
	gew_end	83,2760	0,3633	2	0,7267
alle	PTB	83,3000	0,4444	2,250	1,0000
	gew.	83,2760	0,3633	2	0,7267



Rk_Normal_2016-01-03_l_c_800, Ra mit l_s

Lab. Nr.	λ s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm	k		u ² (x _i) μm ²	u ² (x _i) μm ⁻²	$\frac{x_i}{u^2(x_i)}$ μm ⁻¹	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,2500	0,0010	2,000	0,0050	0,0022	2,230		5,03E-06	198916,0	49729,0	0,2548	0,00E+00	2,83E-01
2	2,5	0,2524	0,0020	3,400	0,0086	0,0043	2,000		1,84E-05	54315,5	13709,2	0,6775	2,48E-01	4,24E-01
3	2,5	0,2480	0,0011	3,000	0,0074	0,0037	2,000		1,38E-05	72262,7	17921,1	0,0545	-2,30E-01	-1,21E-01
4	2,5	0,2510	0,0003	3,000	0,0075	0,0038	2,000		1,42E-05	70545,6	17706,9	0,3206	1,14E-01	2,94E-01
5	2,5	0,2470	0,0005	7,580	0,0187	0,0094	2,000		8,76E-05	11411,1	2818,5	0,0398	-1,56E-01	-1,00E-01
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,2480	0,0023	1,081	0,0027	0,0013	2,000		1,80E-06	556529,9	138019,4	0,4196	-3,83E-01	-4,98E-01
Mean		0,2494						Σ	1,41E-04	963980,8	239904,3	1,7667		
St. Abw.		0,0021												
Anzahl		6												

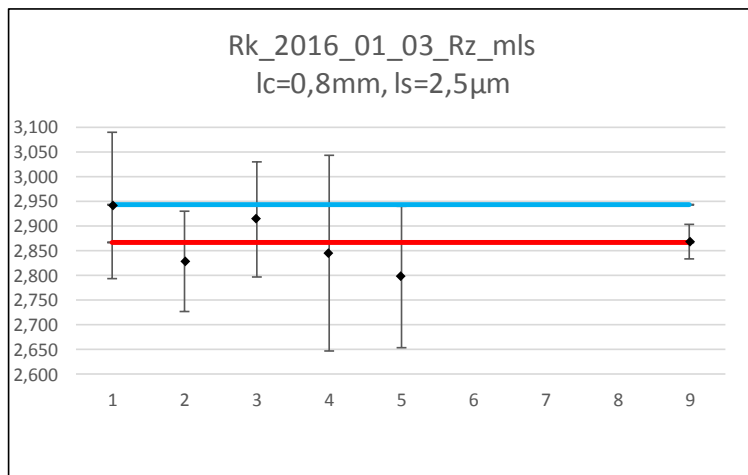
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,2500	0,0022	2,230	0,0050	2,0
gew_end		0,2489	0,0010	2	0,0020	0,8
alle	PTB	0,2500	0,0022	2,230	0,0050	2,0
gew.		0,2489	0,0010	2	0,0020	0,8



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Rz mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$(x_i - \bar{x}_w)^2$ $u^2(x_i)$		
1	2,5	2,9420	0,2070	5,000	0,1471	0,0660	2,230		4,35E-03	229,8	676,1	1,2702	0,00E+00	5,78E-01
2	2,5	2,8272	0,0089	3,600	0,1018	0,0509	2,000		2,59E-03	386,1	1091,7	0,6320	-6,89E-01	-4,15E-01
3	2,5	2,9140	0,0594	4,000	0,1166	0,0583	2,000		3,40E-03	294,4	857,9	0,6323	-1,59E-01	4,11E-01
4	2,5	2,8450	0,0740	7,000	0,1992	0,0996	2,000		9,92E-03	100,9	286,9	0,0518	-4,06E-01	-1,15E-01
5	2,5	2,7970	0,1340	5,080	0,1421	0,0710	2,000		5,05E-03	198,1	554,2	0,9891	-7,48E-01	-5,08E-01
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	2,8680	0,0480	1,190	0,0341	0,0171	2,000		2,91E-04	3431,5	9841,6	0,0004	-5,43E-01	1,97E-02
Mean		2,8655						Σ	2,56E-02	4640,9	13308,4	3,5758		
St. Abw.		0,0544												
Anzahl		6												

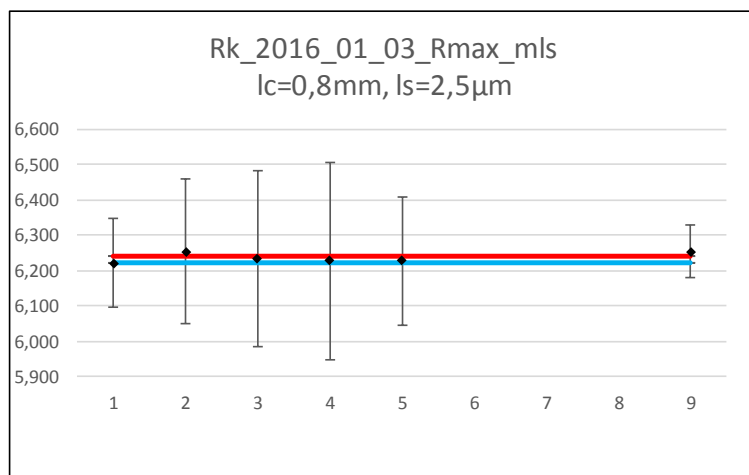
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	2,9420	0,0660	2,230	0,1471	5,0
gew_end		2,8677	0,0147	2	0,0294	1,0
alle	PTB	2,9420	0,0660	2,230	0,1471	5,0
gew.		2,8677	0,0147	2	0,0294	1,0



Rk_Normal_2016-01-03 Ic_800, Rmax mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	6,2220	0,0360	2,000	0,1244	0,0558	2,230		3,11E-03	321,1	1998,1	0,1264	0,00E+00	-2,04E-01
2	2,5	6,2544	0,0049	3,300	0,2064	0,1032	2,000		1,06E-02	93,9	587,3	0,0148	1,38E-01	6,31E-02
3	2,5	6,2320	0,0190	4,000	0,2493	0,1246	2,000		1,55E-02	64,4	401,2	0,0062	3,66E-02	-4,04E-02
4	2,5	6,2270	0,0290	4,500	0,2802	0,1401	2,000		1,96E-02	50,9	317,2	0,0112	1,66E-02	-5,40E-02
5	2,5	6,2270	0,0280	2,930	0,1825	0,0912	2,000		8,32E-03	120,2	748,2	0,0265	2,34E-02	-8,52E-02
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	6,2538	0,0051	1,211	0,0757	0,0379	2,000		1,43E-03	697,2	4360,0	0,1003	2,36E-01	2,28E-01
Mean		6,2360						Σ	5,87E-02	1347,7	8412,0	0,2854		
St. Abw.		0,0144												
Anzahl		6												

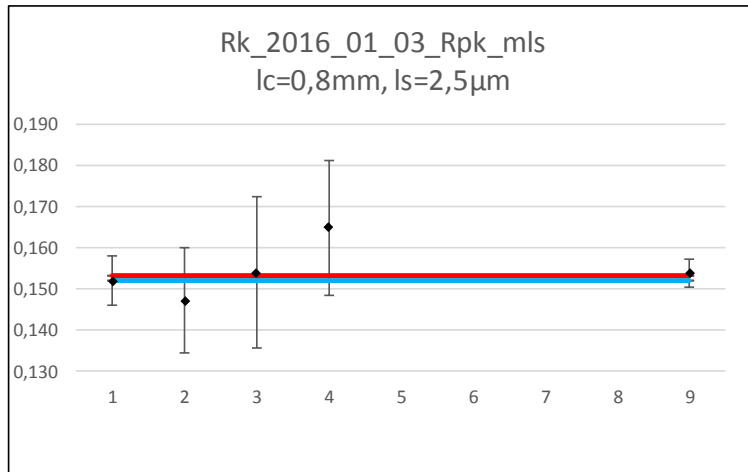
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	6,2220	0,0558	2,230	0,1244	2,0
	gew_end	6,2418	0,0272	2	0,0545	0,9
alle	PTB	6,2220	0,0558	2,230	0,1244	2,0
	gew.	6,2418	0,0272	2	0,0545	0,9



Rk_Normal_2016-01-03_Ic_800_Rpk mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i $u^2(x_i)$ μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,1520	0,0020	4,000	0,0061	0,0027	2,230		7,43E-06	134524,9	20447,8	0,2436	0,00E+00	-2,88E-01
2	2,5	0,1472	0,0043	8,700	0,0128	0,0064	2,000		4,10E-05	24389,7	3590,2	0,9212	-3,45E-01	-4,92E-01
3	2,5	0,1540	0,0017	12,000	0,0185	0,0092	2,000		8,54E-05	11712,7	1803,8	0,0050	1,04E-01	3,58E-02
4	2,5	0,1648	0,0062	10,000	0,0165	0,0082	2,000		6,79E-05	14728,1	2427,2	1,9324	7,37E-01	7,05E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,1538	0,0024	2,310	0,0036	0,0018	2,000		3,16E-06	316840,5	48740,6	0,0754	2,82E-01	2,26E-01
Mean		0,1544						Σ	2,05E-04	502195,8	77009,5	3,1775		
St. Abw.		0,0064												
Anzahl		5												

	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,1520	0,0027	2,230	0,0061	4,0
	gew_end	0,1533	0,0014	2	0,0028	1,8
alle	PTB	0,1520	0,0027	2,230	0,0061	4,0
	gew.	0,1533	0,0014	2	0,0028	1,8

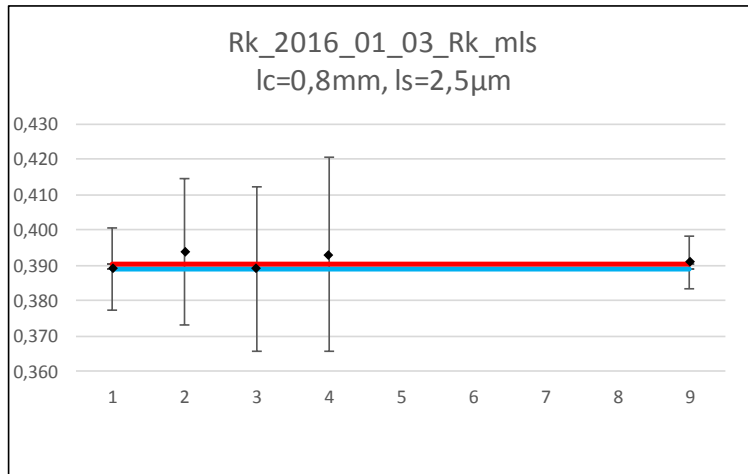




Rk_Normal_2016-01-03_l_c_800, Rk mit l_s

Lab. Nr.	λ s μm	Alle Daten						U _{min} μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u _{st} μm	k		u ² (x _i) μm ²	u ² (x _i) μm ⁻²	\bar{x}_i μm ⁻¹	$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	0,3890	0,0020	3,000	0,0117	0,0052	2,230		2,74E-05	36514,7	14204,2	0,0889	0,00E+00	-1,76E-01
2	2,5	0,3938	0,0070	5,300	0,0209	0,0104	2,000		1,09E-04	9182,4	3616,0	0,0964	2,06E-01	1,61E-01
3	2,5	0,3890	0,0027	6,000	0,0233	0,0117	2,000		1,36E-04	7342,7	2856,3	0,0179	0,00E+00	-6,88E-02
4	2,5	0,3930	0,0016	7,000	0,0275	0,0138	2,000		1,89E-04	5285,4	2077,2	0,0315	1,36E-01	9,05E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	0,3909	0,0038	1,904	0,0074	0,0037	2,000		1,38E-05	72237,9	28239,0	0,0092	1,49E-01	7,17E-02
Mean		0,3911						Σ	4,76E-04	130563,2	50992,7	0,2438		
St. Abw.		0,0022												
Anzahl		5												

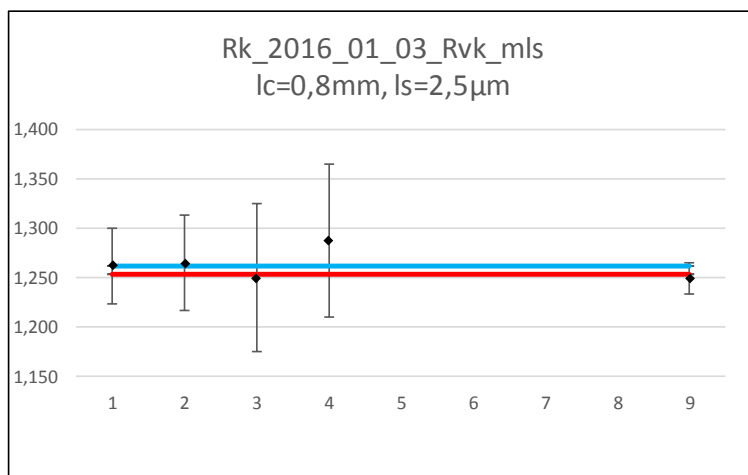
	Ref.	u _{st}	k	U _{exp}	U _{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	0,3890	0,0052	2,230	0,0117	3,0
	gew_end	0,3906	0,0028	2	0,0055	1,4
alle	PTB	0,3890	0,0052	2,230	0,0117	3,0
	gew.	0,3906	0,0028	2	0,0055	1,4



Rk_Normal_2016-01-03_Ic_800_Rvk mit Is

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Umin μm	Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.
		Wert μm	σ μm	U %	U μm	u_{st} μm	k		$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}	$\frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$		
1	2,5	1,2620	0,0190	3,000	0,0379	0,0170	2,230		2,88E-04	3469,4	4378,3	0,2608	0,00E+00	2,78E-01
2	2,5	1,2646	0,0135	3,800	0,0481	0,0240	2,000		5,77E-04	1732,2	2190,5	0,2200	4,42E-02	2,44E-01
3	2,5	1,2500	0,0128	6,000	0,0750	0,0375	2,000		1,41E-03	711,1	888,9	0,0079	-1,46E-01	-4,51E-02
4	2,5	1,2880	0,0150	6,000	0,0773	0,0386	2,000		1,49E-03	669,8	862,7	0,8051	3,08E-01	4,56E-01
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	1,2488	0,0156	1,279	0,0160	0,0080	2,000		6,38E-05	15671,3	19570,8	0,3168	-3,51E-01	-5,17E-01
Mean		1,2627						Σ	3,83E-03	22253,7	27891,2	1,6106		
St. Abw.		0,0158												
Anzahl		5												

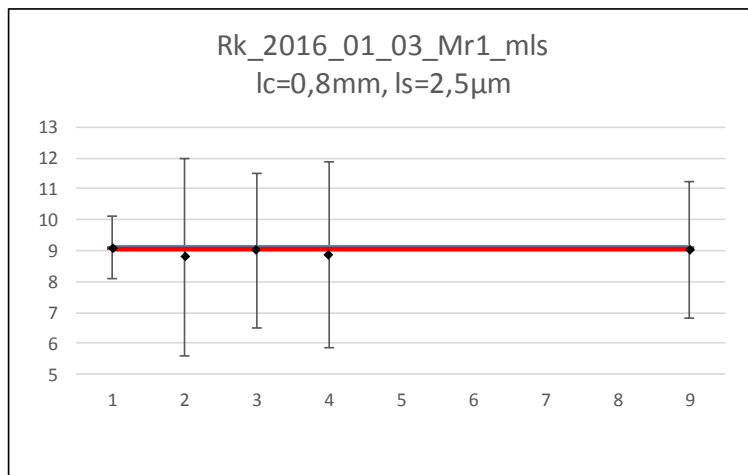
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}	U_{exp}	
	μm	μm		μm	%	
En ≥ 1	PTB	1,2620	0,0170	2,230	0,0379	3,0
gew. end		1,2533	0,0067	2	0,0134	1,1
alle	PTB	1,2620	0,0170	2,230	0,0379	3,0
gew.		1,2533	0,0067	2	0,0134	1,1



Rk_Normal_2016-01-03_lc_800, Mr1 mit ls

Lab. Nr.	λ s μ m	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μ m	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μ m ²	$u^{-2}(x_i)$ μ m ⁻²	\bar{x}_i μ m ⁻¹			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	2,5	9,100	0,200	1,000		0,448	2,230		2,01E-01	5,0	45,3	0,0104	0,00E+00	9,08E-02
2	2,5	8,800	0,280	3,200		1,600	2,000		2,56E+00	0,4	3,4	0,0253	-9,03E-02	-8,17E-02
3	2,5	9,008	0,177	2,500		1,250	2,000		1,56E+00	0,6	5,8	0,0014	-3,46E-02	-1,94E-02
4	2,5	8,890	0,140	3,000		1,500	2,000		2,25E+00	0,4	4,0	0,0120	-6,71E-02	-5,65E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	9,023	0,251	2,225		1,113	2,000		1,24E+00	0,8	7,3	0,0008	-3,20E-02	-1,49E-02
Mean		8,964						Σ	7,81E+00	7,3	65,7	0,0498		
St. Abw.		0,119												
Anzahl		5												

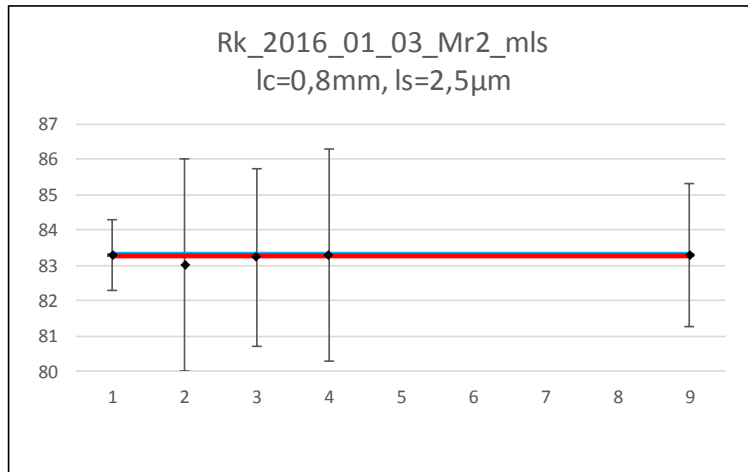
	Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
	%	%		%
En ≥ 1	PTB	9,1000	0,4484	2,230 1,0000
	gew_end	9,0543	0,3712	2 0,7425
alle	PTB	9,1000	0,4484	2,230 1,0000
	gew.	9,0543	0,3712	2 0,7425




Rk_Normal_2016-01-03 Ic_800, Mr2 mit ls

Lab. Nr.	λs μm	Alle Daten						Berechnungen gew. Mittels und Unsicherheit				En PTB	En gew.	
		Wert %	σ %	U %	U μm	u_{st} %	k	Umin %	$u^2(x_i)$ μm^2	$u^2(x_i)$ μm^2	\bar{x}_i μm^{-1}			$\frac{(x_i - \bar{x}_w)^2}{u^2(x_i)}$
1	2,5	83,300	0,200	1,000		0,448	2,230		2,01E-01	5,0	414,2	0,0000	0,00E+00	-4,27E-03
2	2,5	83,040	0,190	3,100		1,550	2,000		2,40E+00	0,4	34,6	0,0286	-8,06E-02	-8,71E-02
3	2,5	83,303	0,184	2,500		1,250	2,000		1,56E+00	0,6	53,3	0,0000	1,13E-03	3,34E-04
4	2,5	83,400	0,200	3,000		1,500	2,000		2,25E+00	0,4	37,1	0,0043	3,19E-02	3,36E-02
5	2,5													
6	2,5													
7	2,5													
8	2,5													
9	2,5	83,381	0,225	2,040		1,020	2,000		1,04E+00	1,0	80,1	0,0060	3,65E-02	4,16E-02
Mean		83,285						Σ	7,46E+00	7,4	619,3	0,0389		
St. Abw.		0,144												
Anzahl		5												

		Ref.	u_{st}	k	U_{exp}
		%	%		%
En ≥ 1	PTB	83,3000	0,4484	2,230	1,0000
	gew_end	83,3022	0,3668	2	0,7335
alle	PTB	83,3000	0,4484	2,230	1,0000
	gew.	83,3022	0,3668	2	0,7335



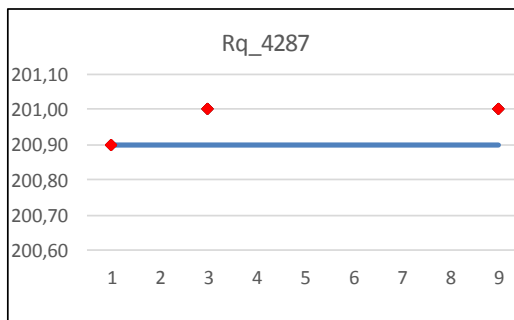
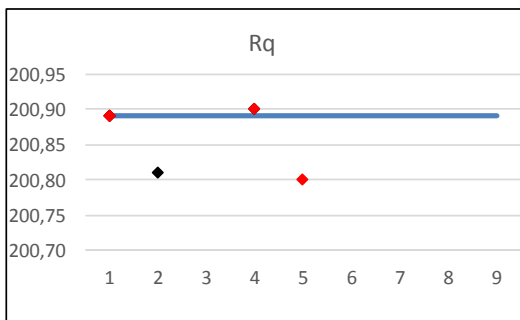
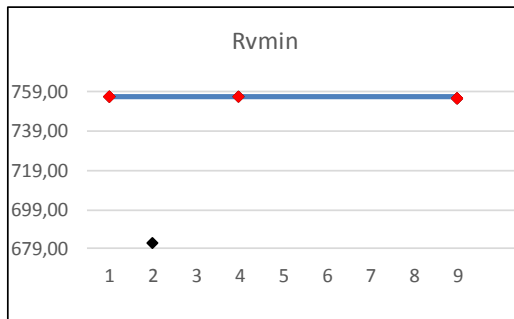
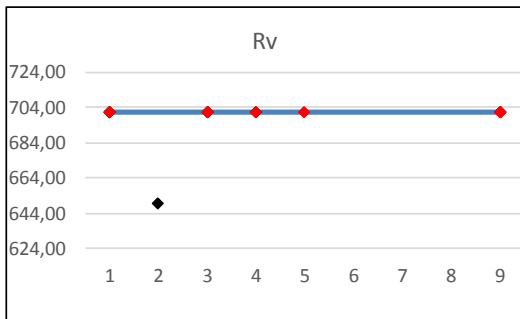
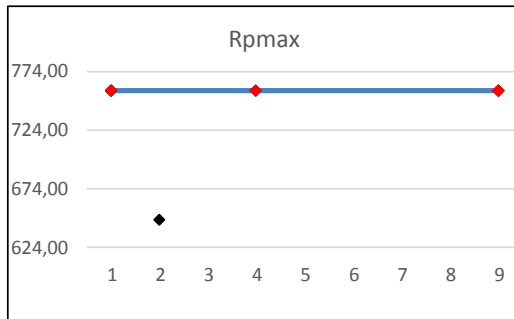
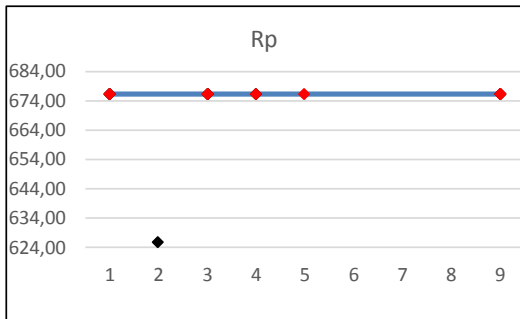
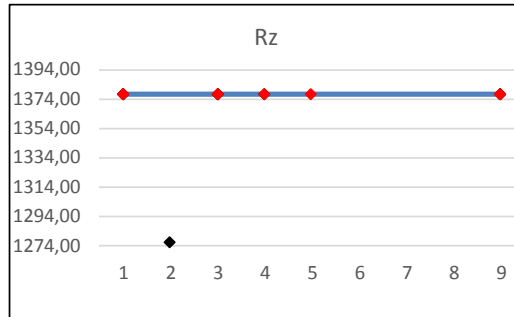
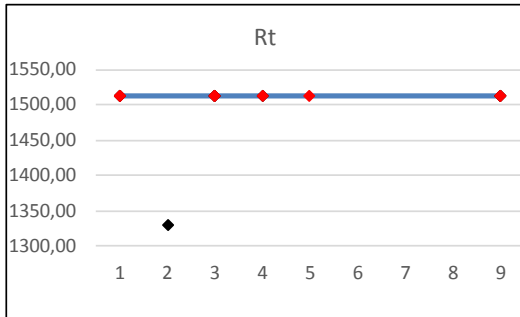
	Nationaler Ringvergleich Oberflächenbeschaffenheit: Bestimmung von Rauheitskenngrößen an Raunormalen und Tiefeneinstellnormalen https://doi.org/10.7795/550.20191205	DKD-V 4.2	
		Ausgabe:	11/2019
		Revision:	0
		Seite:	263 / 270

16 Anhang B Grafische Darstellung der Ergebnisse der Auswertung der Softgauges

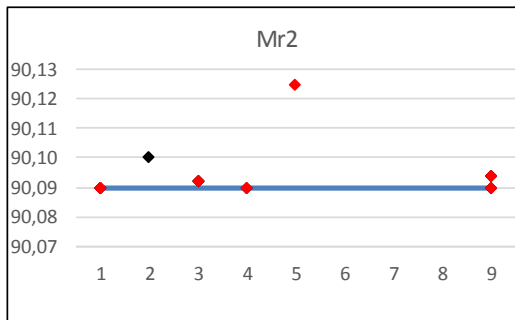
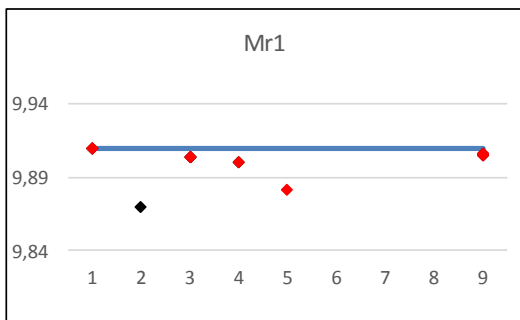
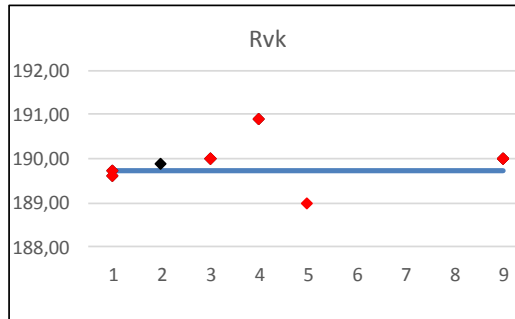
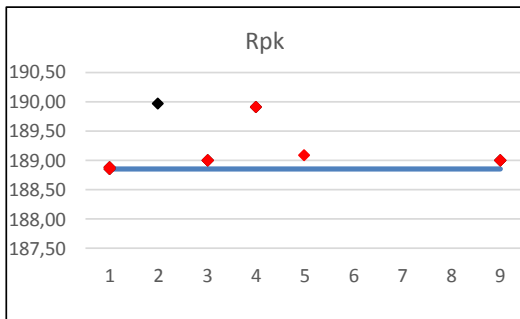
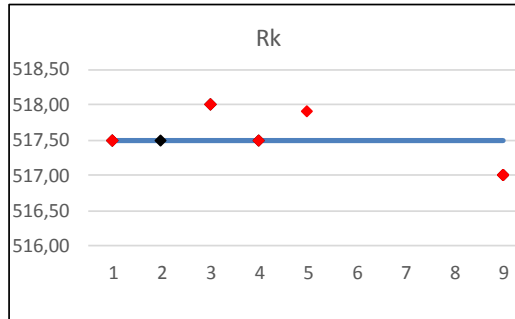
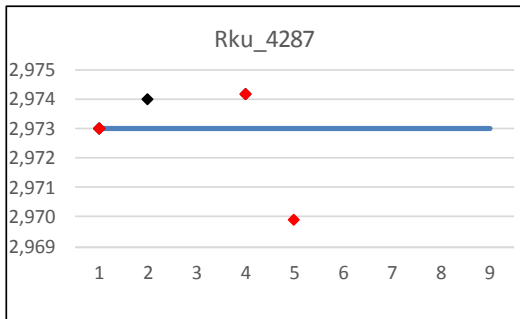
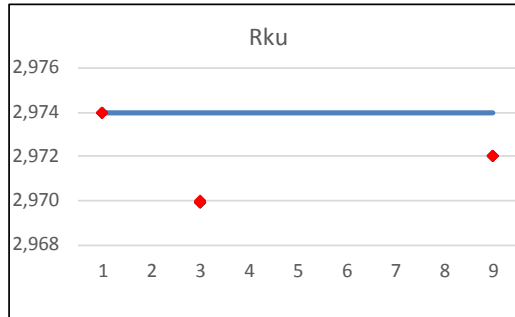
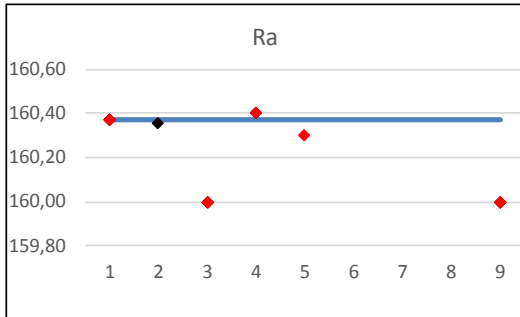
16.1 Anhang B1, *erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_Gauß_C*

Die Diagramme zeigen die Ergebnisse der Auswertungen mit und ohne Neigungskorrektur (NK). Die Ergebnisse mit NK sind schwarz und die ohne NK rot dargestellt.

erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_gauss_C, mit und ohne Neigungskorrektur



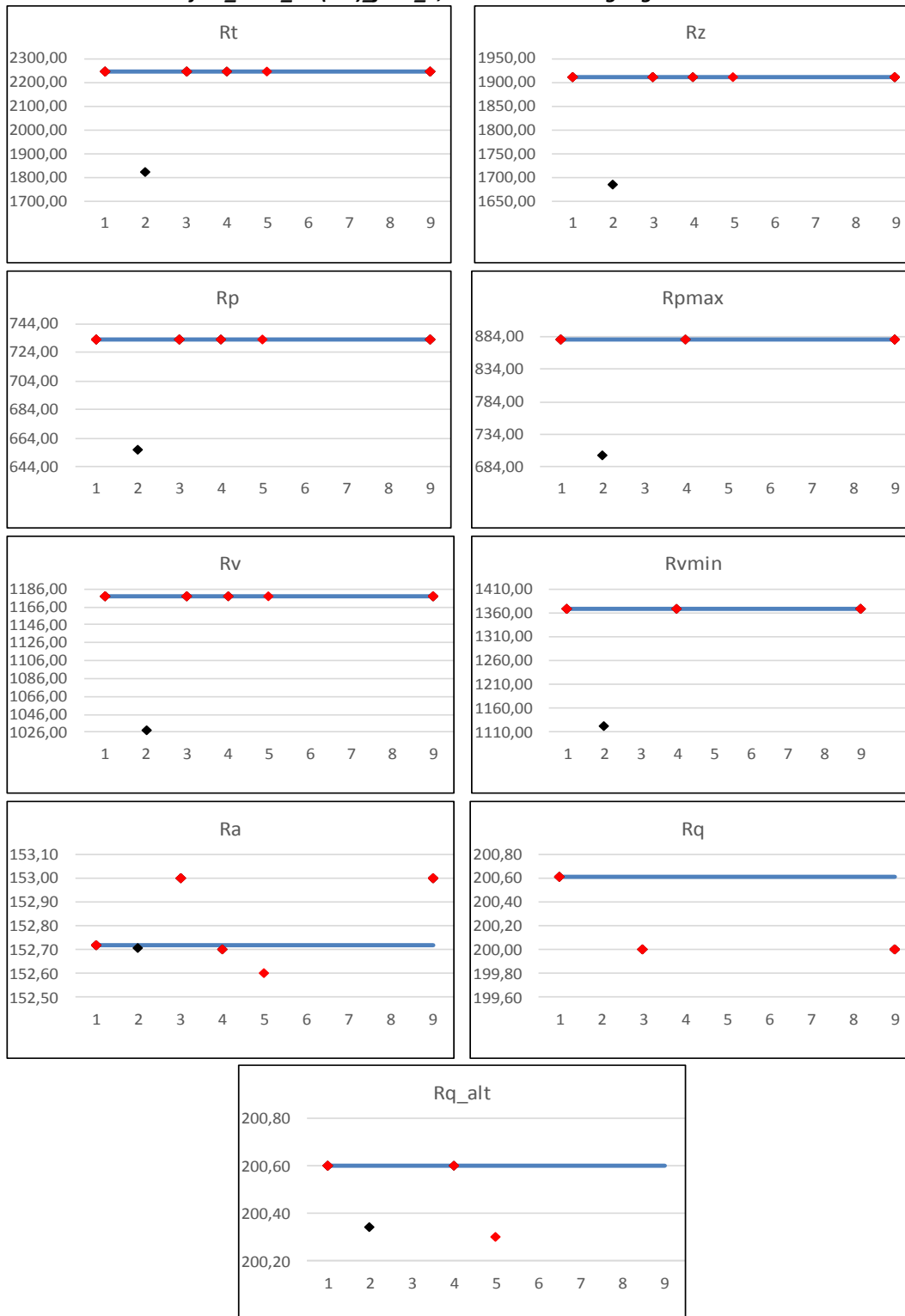
erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_gauss_C, mit und ohne Neigungskorrektur



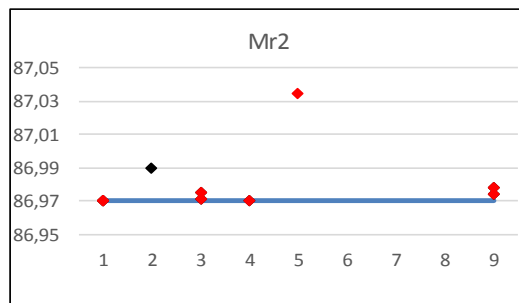
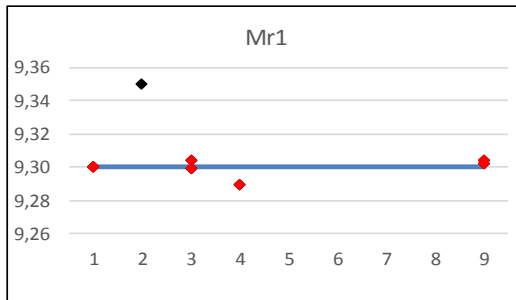
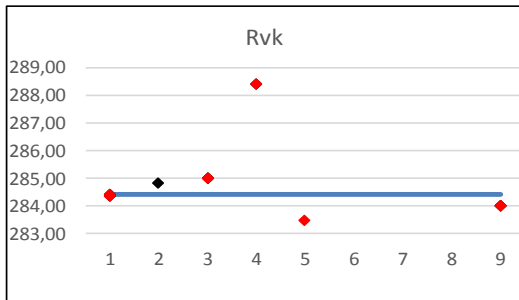
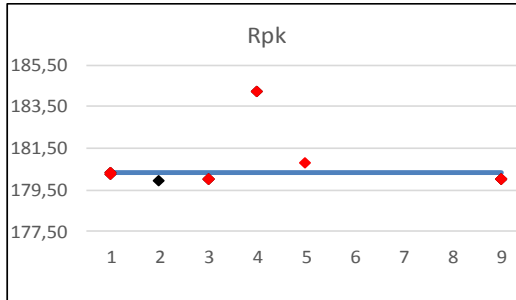
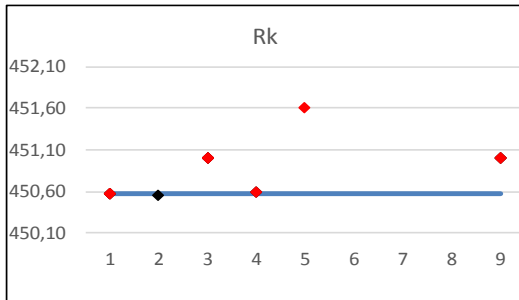
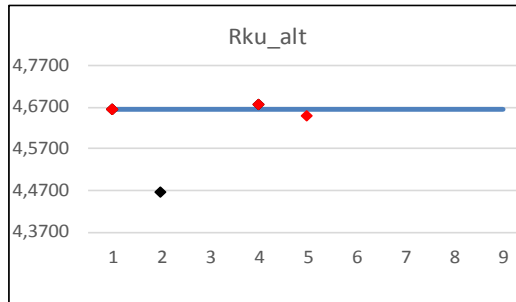
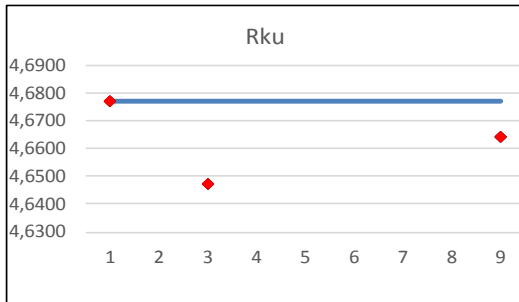
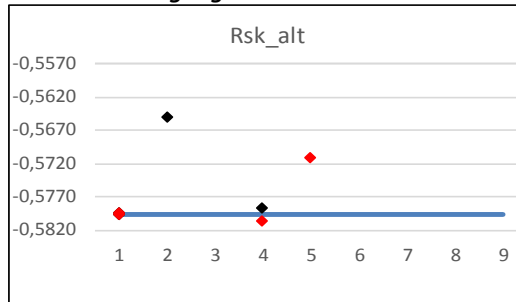
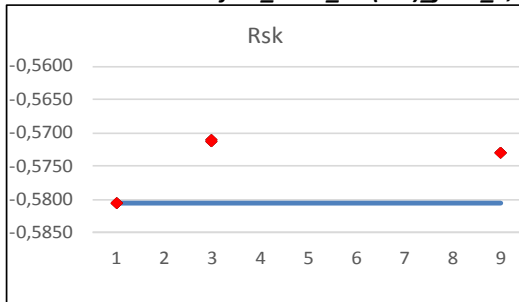
16.2 Anhang B2, erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_john_C

Die Diagramme zeigen die Ergebnisse der Auswertungen mit und ohne Neigungskorrektur (NK). Die Ergebnisse mit NK sind schwarz und die ohne NK rot dargestellt.

erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_john_C, mit und ohne Neigungskorrektur



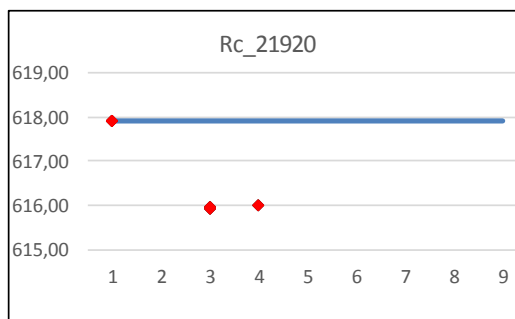
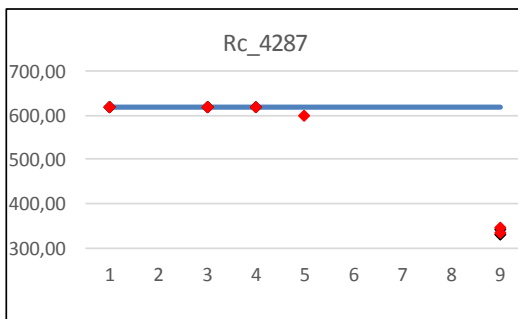
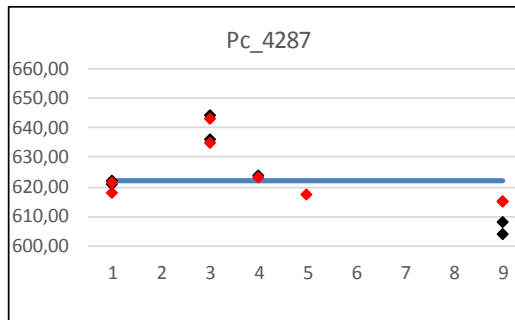
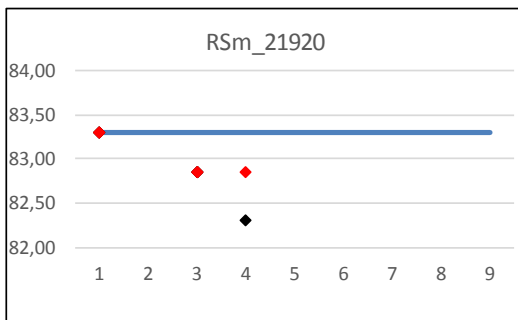
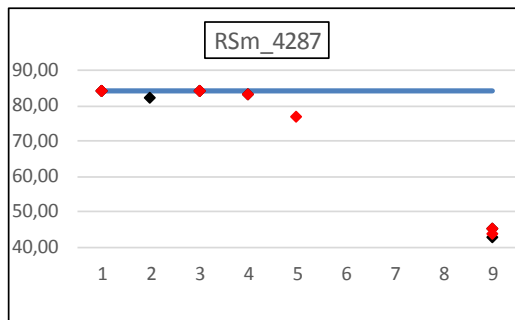
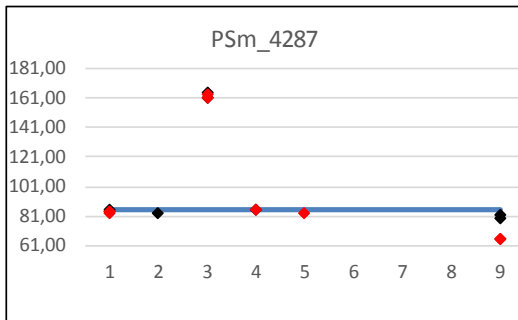
erfinv_1sort_7Lc(6Lc)_john_C, mit und ohne Neigungskorrektur



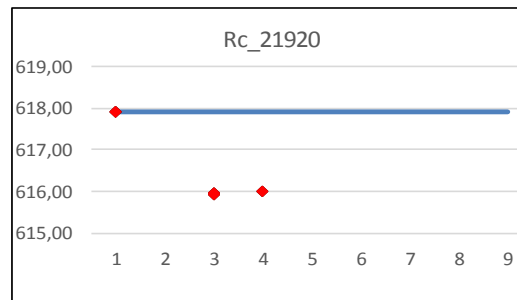
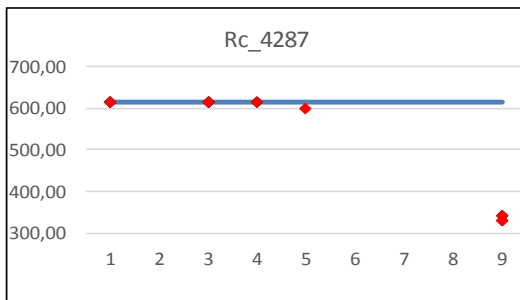
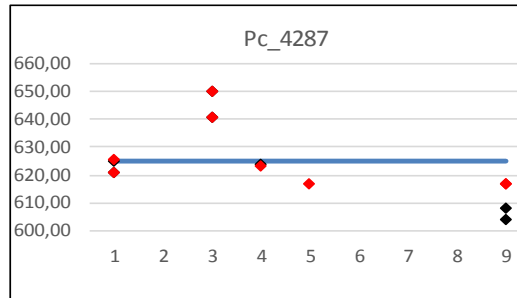
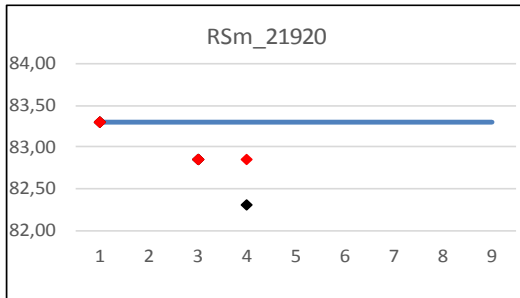
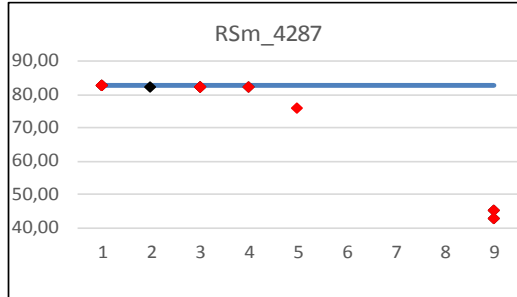
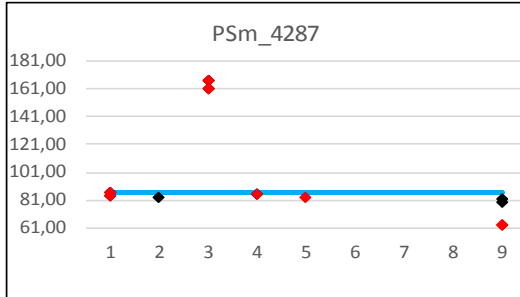
16.3 Anhang B3, wave_7Lc(6Lc)_tstRSM_6

Die Diagramme zeigen die Ergebnisse der Auswertungen mit und ohne Neigungskorrektur (NK). Die Ergebnisse mit NK sind schwarz und die ohne NK rot dargestellt.

wave_7Lc(6Lc)_tstRSm_6, mit und ohne Neigungskorrektur



wave_7Lc(6Lc)_tstRSm_6bw, mit und ohne Neigungskorrektur





Herausgeber:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Deutscher Kalibrierdienst

Bundesallee 100

38116 Braunschweig

www.dkd.eu

www.ptb.de