©2016 IMETER - MessSysteme
Tel. (+49)(0) 821/706450

www.imeter.de

IMETER Anwendungen

In diesem Dokument wird ein automatisch erzeugter IMETER-Prüfbericht vorgestellt. Die Ausführlichkeit ergibt sich aus der Forderung, dass alle Variablen einer Messung dargestellt werden sollen. Variabel sind ja nicht nur die Messdaten, sondern auch Umstände, Abläufe und die Eigenschaften der Normale. Daher verfügt IMETER zum einen über eine Modellier-sprache, um Mess- bzw. Steuerungsverfahren zu gestalten („*was soll der Fall sein*"), zum anderen über analytische Fähigkeiten, um zu bewerten, *was der Fall* ist und um darüber in Berichten Rückkopplung zu geben.

IMETER spart sehr viel Arbeitszeit ein, indem nicht nur das Messen, Steuern und Regeln, sondern auch die beurteilungsreife Darstellung automatisiert ist!

Die Einstellungsvorgaben des Berichts bestimmen dabei Art und Umfang der Informationsdarstellung. Anhand eines vollständigen Berichts wird der Anwender in die Lage versetzt, Plausibilität und Validität einer Messung detailliert zu überprüfen.

IMETER Methode Nr.1 "Ringmethode":
Mittelwertsmessung - bei höherer Temperatur

Messung der Oberflächenspannung von Paraffinwachs bei 110°C

Einfache Messung ohne besonderen Aufwand jedoch bei höherer Temperatur. -- Ein Anstieg der Oberflächenspannung, der Oxidationsvorgänge anzeigen könnte, wird bei der relativ kurzen Messung nicht gefunden.

IMETER V.5.0 rev.47

automatic Report (5547F4T16312B), imeter/MSB, Augsburg

ID N° 116 - Surface Tension

Title: **Paraffin 0.5mm 50Werte**
Remarks: bei 110°C [Repetition N° 1]
Flüssigkeit/Vergleich: **'Wachs'**
Result: **$\gamma_{109,94°C}$ = 23,17 ±0,11 mN/m**

Report

Hinweis: *Dieser Bericht ist mit Kommentierungen versehen. - Die Erklärungen sind formatiert wie dieser Text.*

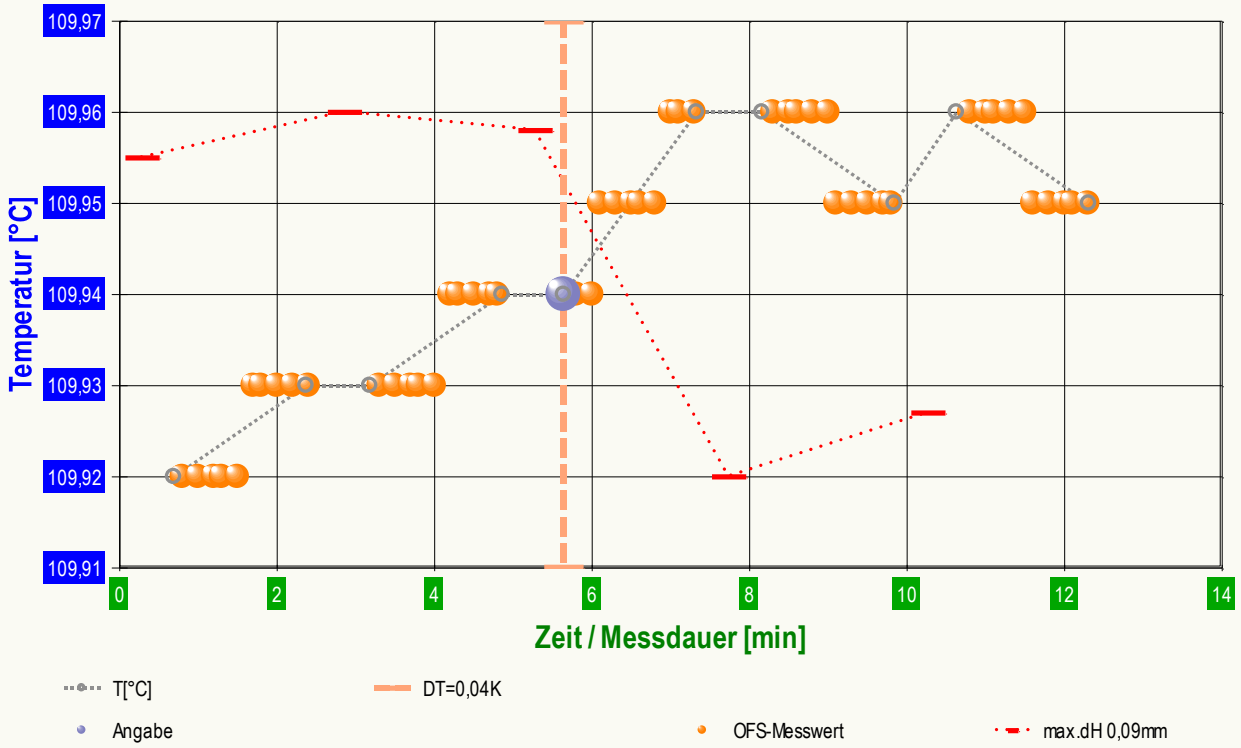
- **1. ===== Vorbemerkungen ======**

Eigenschaft und Methode: Die *Oberflächenspannung* ist die kohäsiv wirkende Kraft, die eine flüssige Phase zusammenhält und die zwischenmolekulare Anziehungskräfte ausdrückt. Die Einheit 'mN/m' (Kraft pro Länge bzw. 'mJ/m²', Arbeit pro Fläche) bedeutet eine reversible Energiemenge, die aufzuwenden ist, um 1 m² neue Oberfläche zu schaffen bzw. die freigesetzt wird, wenn Oberfläche (z.B. durch Vereinigung von Tröpfchen) verschwindet.

Das Augenscheinliche der Eigenschaft Oberflächenspannung besteht in der mehr oder weniger leichten Verformbarkeit der flüssigen Oberfläche. Die hier zur Messung angewandte *Ringmethode* beruht auf Kraftmessung bei *Deformation der Oberfläche*: Ein waagerechter Drahtring wird in die Flüssigkeit getaucht und herausgehoben. Beim Herausziehen wächst die Zugkraft durch die angehobene Flüssigkeitsmenge und nimmt einen parabelförmigen Verlauf an. Entscheidend ist die im Parabelscheitel vorliegende Maximalkraft. Sie entspricht im Verhältnis zum Ringumfang der Oberflächenspannung. Als Gegenkraft wirkt unter der Fallbeschleunigung das gehobene Flüssigkeitsgewicht - mithin die Dichtedifferenz zwischen Probe und *Luft* bzw. dem gesättigten Dampf. Für den exakten Oberflächenspannungswert werden auf den Wert der Maximalkraft Korrekturfaktoren angewendet. Zur Behebung der systematischen Abweichung gibt es verschiedene Algorithmen, benannt nach ihren Entwicklern. Zu bevorzugen ist die Berechnung nach *Young-Laplace-Petzoldt* oder ggf. noch nach *Harkins & Jordan*, d.h. die Verwendung der klassischen Korrekturtabellen - auf der auch andere Algorithmen beruhen. Weiterhin zur Berechnung - um kleine Abweichungen zu korrigieren, die auf der Unvollkommenheit der Ringgeometrie beruhen - wird ein Kalibrierfaktor durch Justierung der Anzeige mittels einer Standardflüssigkeit (i.d.R. Wasser) eingesetzt. Das ausgewählte Berechnungsverfahren wird in diesem Bericht nebst aller Eingangsdaten angegeben. Dieser Bericht hat die Aufgabe *sämtliche* Informationen zur Verfügung zu stellen; die automatischen Interpretationen können jedoch ggf. mit atypischen Daten fehlerhafte Zusammenfassungen ergeben; daher stellen die in Tabellen niedergelegten Informationen das eigentliche und grundlegende Ergebnis dar.
Angewandtes Verfahren und Ergebnisberechnung: ausdauernde Messungen über eine Zeitspanne hinweg; Ergebniswert und Zeitabhängigkeit müssen - da eine erkennbare Änderung auftritt - aus dem Verlauf der Einzelwerte per Regression ermittelt werden.

• 2. ===== Übersicht, Temperatur ======

Die Oberflächenspannung wurde 50 Mal gemessen, Nettodauer des Messablaufs zehn Minuten; Temperaturänderung im Bereich von 109,92 bis 109,96°C.

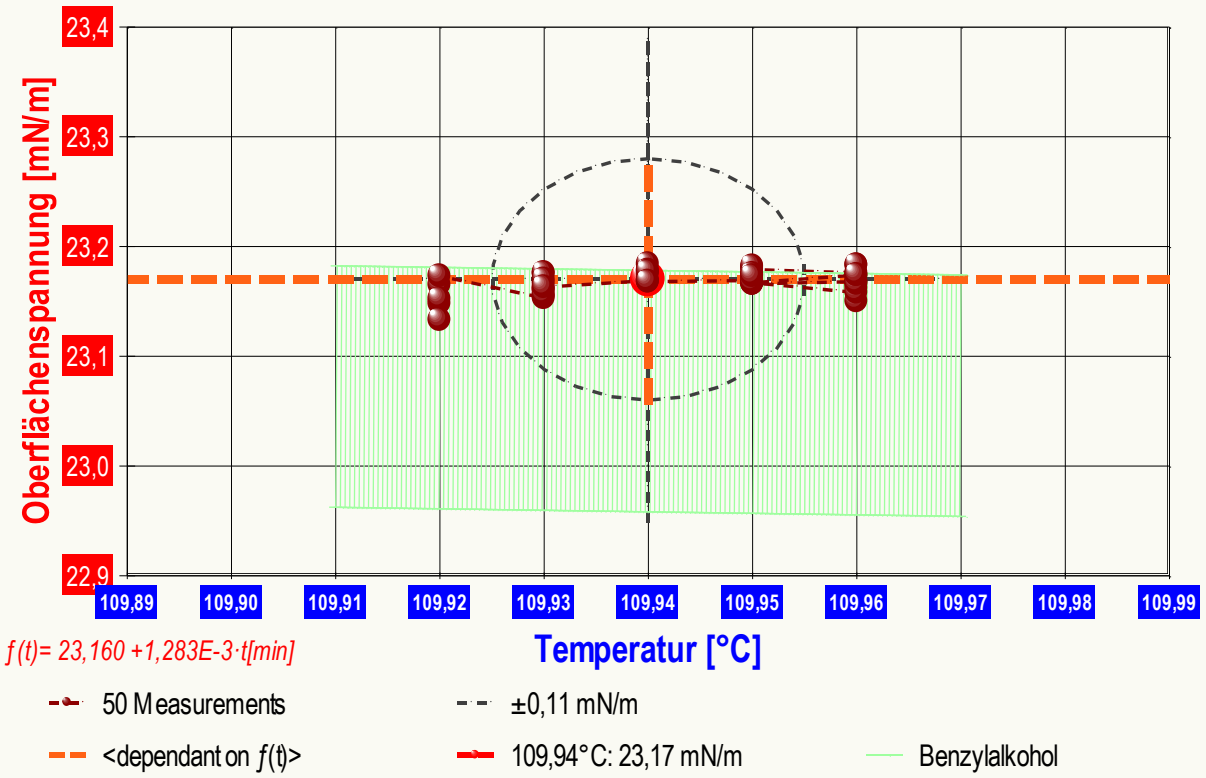


Im Diagramm "Temperatur- u. Ereignisprofil" wird eine Übersicht zum zeitlichen Verlauf der Vorgänge und der jeweils aufgezeichneten Temperatur gezeigt. Die Zeitachse beginnt mit dem Startzeitpunkt dieser Messung. -- Die Bedeutung der eingezeichneten Symbole: Die Kreismarkierungen zeigen die einzelnen Temperaturmesswerte an, die kugelförmigen Marken stehen für Zeitpunkt und Temperaturzuordnung jeweiliger Messwerte der Oberflächenspannung. Eine kugelförmige Markierung gibt den Zeit/Temperatur-Angabewert der Messung an. Waagerechte Striche geben den relativen Verlauf des Flüssigkeitspegels (Niveauhöhe) im Messgefäß an. Dieser wurde durch jeweilige Bezugshöhenbestimmungen fünf Mal durch das Messprogramm ermittelt. Der größte Niveauhöhenunterschied beträgt 0,088 mm. Diese zusätzliche Auswertung ermöglicht (bei speziell darauf eingerichteten Messprogrammen) über diese Rückkopplung von Niveauveränderungen z.B. Dosierungen, Verdunstung, Absorption, Temperaturänderungen oder Entspannung des Randwinkels am Gefäß anzuzeigen.

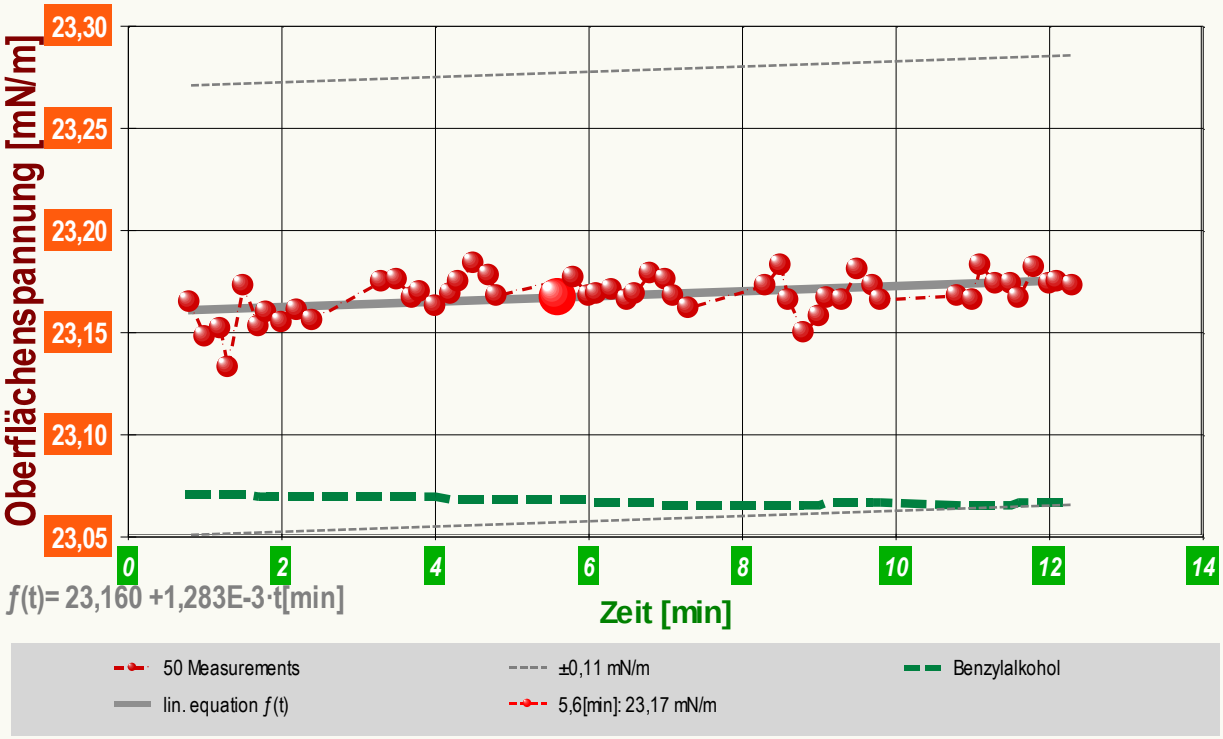
• 3. ===== Ergebniszusammenfassung ======

Akquisitionsperiode der 50 Messwerte im Messablauf: 1 bis 12 min, Temperatur ΔT =0,04 K
Ergebniswert: γ = **23,17 ±0,11 mN/m** (383,09 K)
Streuung: ±8,87·10^{-3} mN/m absolute bzw. 0,38‰ relative Standardabweichung
Berechnung: lineare Regressionsgleichung, eher zeitabhängig.
Zeitgleichung durch Regression zwischen Minute 1 und 12:
γ (t[min]) =23,160 +1,283E-3·t r^2=0,21 s^2=7,86E-5

Die Messdaten werden automatisch analysiert. Ergebnis und ermittelte Formeln stellen Vorschläge dar, wobei sich aus den Umständen der Messung ggf. andere Zusammenhänge ergeben können. - Aus der Abwägung der Einflüsse werden formale Zusammenhänge für die Bewertung ermittelt und auch 'Qualitätsangaben' erzeugt , die, wie hier, offenbar nicht ganz eindeutig sind. Der Korrelationskoeffizient zeigt die Qualität der gegenseitigen Abhängigkeit an (wobei 'r²=0,21' eine schlechte Korrelation anzeigt). Die Präzision zwischen den Messwerten und der Regressionsgleichung wird durch die Varianz (s²) der Residuen qualifiziert - die Standardabweichung (√s²) muss deutlich kleiner als die anzunehmende Messunsicherheit sein.



Das Diagramm "TemperaturProjektion" zeigt die einzelnen Messwerte der Oberflächenspannung als Kreissymbole in Abhängigkeit von der Temperatur an. Um den Angabewert ($\gamma_{109,94°C}$= 23,17 mN/m) ist der Bereich der Messunsicherheit als dünn gestrichelte, parallele Doppellinie dargestellt. Der Verlauf einer Regressionsfunktion zu den Messwerten ist als dickere, gestrichelte Linie eingezeichnet. Der schraffierter Bereich zeigt den besten Wert aus der Datenbank an: 'Benzylalkohol' mit $\gamma_{109,94°C}$ = 23,07 mN/m. Die Höhe der Schraffur drückt die in der Messung angenommenen Unsicherheit aus.



Im Diagramm "Zeit-Abhängigkeit" sind die einzelnen Messwerte als Kreissymbole in der zeitlichen Reihenfolge eingetragen. Um die Messwerte ist der Unsicherheitsbereich eingezeichnet. Der ausgewiesene Angabewert ist als dickere, gestrichelte, waagerechte Linie eingezeichnet. Die dicke gezeichnete und gestrichelte Linie zeigt den besten Vergleichswert aus der Datenbank an: 'Benzylalkohol' mit $\gamma_{109,94°C}$ = 23,07 mN/m.

Neben Lamellenhöhe und Alter der Flüssigkeitslamelle im Parabelmaximum listet die Tabelle zu jedem Messwert Zeitpunkt, Temperatur, Oberflächenspannung und die Dichtedifferenz der Phasen auf:

N°	*t* [min]	*T*[°C]	*γ*[mN/m]	*H*[mm]	$\tau_{rel.}$[s]	*Δρ*[g/cm³]
1.	0,8	109,92	23,16	2,44	4,9	0,7988
2.	1,0	109,92	23,15	2,44	4,9	0,7988
3.	1,2	109,92	23,15	2,46	5,2	0,7988
4.	1,3	109,92	23,13	2,45	4,9	0,7988
5.	1,5	109,92	23,17	2,45	4,9	0,7988
6.	1,7	109,93	23,15	2,44	4,9	0,7988
7.	1,8	109,93	23,16	2,45	4,9	0,7988
8.	2,0	109,93	23,15	2,45	4,9	0,7988
9.	2,2	109,93	23,16	2,45	4,9	0,7988
10.	2,4	109,93	23,16	2,44	4,9	0,7988
11.	3,3	109,93	23,17	2,43	5,2	0,7988
12.	3,5	109,93	23,18	2,43	4,9	0,7988
13.	3,7	109,93	23,17	2,43	4,9	0,7988
14.	3,8	109,93	23,17	2,45	4,9	0,7988
15.	4,0	109,93	23,16	2,45	4,9	0,7988
16.	4,2	109,94	23,17	2,44	4,9	0,7988
17.	4,3	109,94	23,17	2,43	4,9	0,7988
18.	4,5	109,94	23,18	2,44	4,9	0,7988
19.	4,7	109,94	23,18	2,44	4,9	0,7988
20.	4,8	109,94	23,17	2,43	4,9	0,7988
21.	5,8	109,94	23,18	2,44	4,9	0,7988
22.	6,0	109,94	23,17	2,43	4,9	0,7988
23.	6,1	109,95	23,17	2,44	4,9	0,7988
24.	6,3	109,95	23,17	2,44	4,9	0,7988
25.	6,5	109,95	23,17	2,43	4,9	0,7988
26.	6,6	109,95	23,17	2,44	4,9	0,7988
27.	6,8	109,95	23,18	2,44	4,9	0,7988
28.	7,0	109,96	23,18	2,44	4,9	0,7988
29.	7,1	109,96	23,17	2,43	4,9	0,7988
30.	7,3	109,96	23,16	2,44	4,9	0,7988
31.	8,3	109,96	23,17	2,52	5,1	0,7988
32.	8,5	109,96	23,18	2,54	5,1	0,7988
33.	8,6	109,96	23,17	2,52	5,1	0,7988
34.	8,8	109,96	23,15	2,51	5,1	0,7988
35.	9,0	109,96	23,16	2,52	5,1	0,7988
36.	9,1	109,95	23,17	2,53	5,1	0,7988
37.	9,3	109,95	23,17	2,53	5,1	0,7988
38.	9,5	109,95	23,18	2,51	5,1	0,7988
39.	9,7	109,95	23,17	2,52	5,1	0,7988
40.	9,8	109,95	23,17	2,53	5,1	0,7988
41.	10,8	109,96	23,17	2,50	5,1	0,7988
42.	11,0	109,96	23,17	2,51	5,1	0,7988
43.	11,1	109,96	23,18	2,51	5,1	0,7988
44.	11,3	109,96	23,17	2,51	5,1	0,7988
45.	11,5	109,96	23,17	2,51	5,1	0,7988
46.	11,6	109,95	23,17	2,50	5,1	0,7988
47.	11,8	109,95	23,18	2,51	5,1	0,7988
48.	12,0	109,95	23,17	2,51	5,1	0,7988
49.	12,1	109,95	23,17	2,50	5,1	0,7988
50.	12,3	109,95	23,17	2,52	5,1	0,7988

*In der Tabelle wird mit **t** der Zeitpunkt mit zugehöriger Temperatur **T** für die gemessene Oberflächenspannung **γ** angegeben sowie mit **H** die Höhe der Flüssigkeitslamelle, mit $\tau_{rel.}$ das Alter der Flüssigkeitslamelle beim Messwert der Maximalkraft und mit **Δρ** der Wert der Dichte abzüglich der Luftdichte (ggf. zur Temperatur).*

• 4. ===== Auswertungsverfahren & Messkörper ======

Berechnung: Harkins & Jordan (Originaltabellen).
Messring: Ring N°1, mittlerer Ringradius *R* =9,54 mm, Drahtradius *r* =0,185 mm, Korrekturfaktor 1,012. linearer Ausdehnungskoeffizient α =8,9·10^{-6}K^{-1}, Innendurchmesser des Messgefäßes *D* =43 mm.
Zur Probensubstanz: Dichte 0,8 g/cm³ (Festwertangabe).

Die geometrischen Angaben zum Messkörper beziehen sich auf 25°C; nur die wiedergegebenen Messkörperdaten werden in der Berechnung eingesetzt. Für einen Wertevergleich zu Resultaten der einfacheren Behelfsrechnungen (z.B. Zuidema & Waters) kann der entsprechende Algorithmus eingestellt werden. Von der Flüssigkeitsdichte wird stets die zur Messung angegebene Dichte der Luft abgezogen. Eine automatische Berechnung der Dichtewerte kann dann temperaturabhängig erfolgen, wenn in der Dichte-Datenbank zu 'Wachs' ein entsprechender Eintrag angelegt wird. Zur Orientierung: bei Wasser verursacht eine um 1% falsche Dichteangabe einen Fehlerin der Berechnung der Oberflächenspannung von immerhin 0,1%.

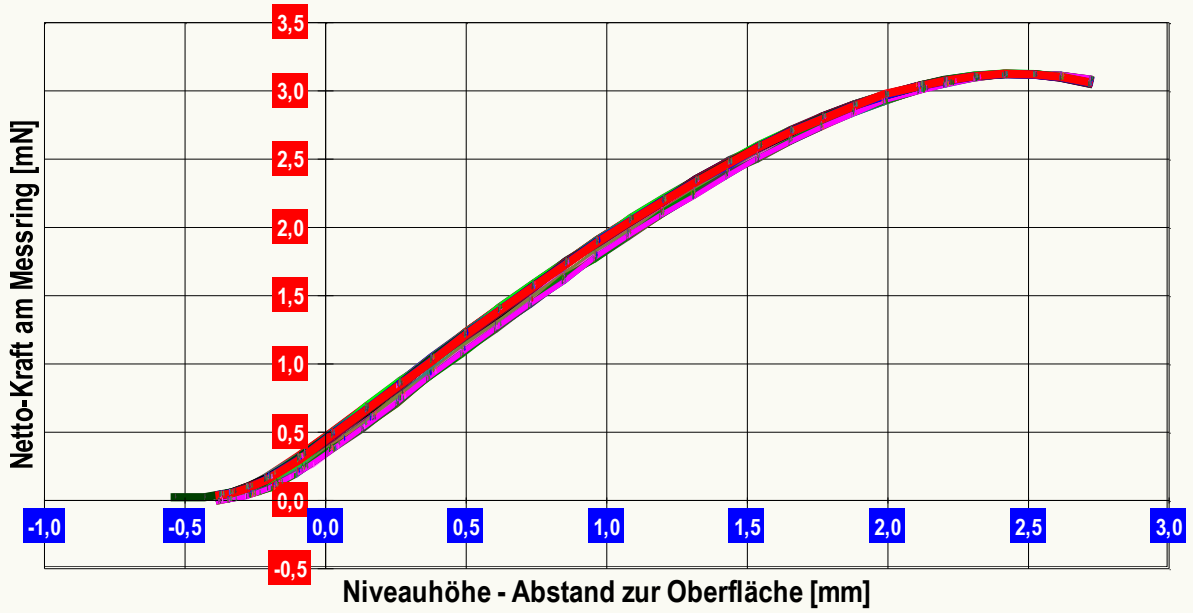
Die Tabelle unten gibt zusätzliche Daten zur Berechnung und Klassifikation der einzelnen Messwerte an.

N°	$F_{max.}$[mN]	$F_{bz.}$[mN]	f_k	v_z[mm·s^{-1}]	⊗[mm]	$t_{⊗}$[s]	ΩK
1.	58,3764	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[1]kD
2.	58,3743	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
3.	58,3748	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
4.	58,3724	55,2497	0,8782 h	0,514	-	-	[2]kD
5.	58,3774	55,2497	0,8783 h	0,515	-	-	[2]kD
6.	58,3749	55,2497	0,8783 h	0,515	-	-	[2]kD
7.	58,3758	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
8.	58,3751	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
9.	58,3759	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
10.	58,3753	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
11.	58,3757	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[1]kD
12.	58,3758	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
13.	58,3747	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
14.	58,3751	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
15.	58,3742	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
16.	58,3750	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
17.	58,3757	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
18.	58,3768	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
19.	58,3761	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
20.	58,3748	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
21.	58,3760	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[1]kD
22.	58,3748	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
23.	58,3749	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
24.	58,3752	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
25.	58,3745	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
26.	58,3749	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
27.	58,3762	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
28.	58,3759	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
29.	58,3748	55,2477	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
30.	58,3741	55,2477	0,8783 h	0,515	-	-	[2]kD
31.	58,3765	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[1]kD
32.	58,3777	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
33.	58,3755	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
34.	58,3735	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
35.	58,3745	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
36.	58,3757	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
37.	58,3755	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
38.	58,3775	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
39.	58,3765	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
40.	58,3756	55,2487	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
41.	58,3768	55,2497	0,8783 h	0,515	-	-	[1]kD
42.	58,3766	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
43.	58,3788	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
44.	58,3776	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
45.	58,3776	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
46.	58,3767	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
47.	58,3786	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
48.	58,3776	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
49.	58,3777	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD
50.	58,3775	55,2497	0,8783 h	0,514	-	-	[2]kD

*Zur Tabelle: **$F_{max.}$** gibt den der Berechnung zu Grunde liegenden, korrigierten Messwert der Maximalkraft an. Der Bezugswert **F_{bz}** wird ebenfalls angegeben und (ggf.) berechnet, indem der Bezugskraft-Messwert zeitlich vor der Messkurve um die Auftriebskraft und die Kontaktwinkel an den Haltestäben korrigiert wird. Der Korrekturfaktor **f_k**, mit welchem aus der Nettokraft die Oberflächenspannung berechnet wird, kann nach verschiedenen Algorithmen gebildet werden. Die Herkunft des Faktors **f_k** wird durch angehängte Zeichen markiert: **h** steht für (interpolierte) Werte aus den original Harkins und Jordan Tabellen ('‡' zeigt nicht interpolierbare Randlagen in der Tabelle an), **f** steht für die Tabellen nach Fox und Chrisman, **z** für Zuidema und Waters, **p** steht für den Petzoldt'schen IMETER-Iterationsalgorithmus, die korrekteste Berechung, sowie **w** für die unkorrigierte 'F/2U'-Berechnung des Näherungswertes. Mit **v_z** wird die Abzugsgeschwindigkeit angegeben, also die Geschwindigkeit, mit der Ring und Flüssigkeitsoberfläche zur Messung auseinander bewegt wurden. Falls während des Lamellenauszugs ein Bruch der Flüssigkeitslamelle auftrat, gibt **⊗** die Bruchhöhe und **$t_{⊗}$** dafür den relativen Zeitpunkt an.*

*Die Angabe **ΩK** ist das Klassifizierungskennzeichen der Messkurve: '[1]' steht für eine Messkurve mit wenigen Sekunden zuvor frisch ermittelter Bezugskraft; bei '[2]' wurde die Bezugskraft übernommen; '[3]' bedeutet ohne Bezugskraft (tariert); 'k' bezeichnet vollständige Kurvenzüge, 'p' Teilkurven, 's' Einzelpunkt, 'r' Sonderformen; 'D' steht für dynamische Messkurven, 'S' für statische Mehrpunkt- oder 'M' Einzelpunktmessungen. Ein '×' wird angehängt, wenn der Messwert unsicher ist und aus nicht-idealen Messkurven ermittelt wurde, z.B. bei verzerrter Parabelform.*

*DIN 53914 - zur Bestimmung der Oberflächenspannung - fordert für den Prüfbericht den Hinweis auf die Norm und einen Teil der hier gegebenen Angaben. Mit dem Hinweis auf den durchgängigen Einsatz des **Absolutverfahrens** gilt auch Konformität mit ASTM D 1331 und ISO 6889. Zusätzliche Angaben zu Art, Zubereitung und Alter der Probe sollten - für einen normgerechten Prüfbericht - über das Bemerkungsfeld des Datenblattes oder über die Kommentierfunktion (auch nach der Messung) dem Bericht beigefügt sein.*



Im Diagramm "Messkurve(n)" werden die zu Grunde liegenden Messwerte als 'Messkraft' gegen 'Oberflächenabstand' dargestellt. Für die 50 Messkurven wird der korrigierte Sachverhalt bezüglich Kraft und Abstand von Ring und Flüssigkeitsoberfläche abgebildet. Qualität und Korrektheit zeichnen sich anhand glatter Kurvenzüge ab.

……

• 5. ===== Referenzdatenvergleich ======

--- R E F E R E N Z ----------	mN/m ----------	A B W E I C H U N G -------	R E F. I D ----------
1. Benzylalkohol[1]	23,07	-4,3‰	ID156.2
2. Cyclopentanon[1]	23,46	+1,3%	ID95.9
3. Chlorbenzol[1]	22,88	-1,3%	ID116.1
4. 2-Methoxyethanol[1]	22,48	-3,0%	ID61.0
5. 1-Dekanol[1]	22,29	-3,8%	ID193.3
6. Pyrimidin[1]	21,75	-6,1%	ID67.5
7. 1-Nonanol[1]	21,44	-7,5%	ID190.8
8. 1,4-Dioxan[1]	20,94	-9,6%	ID73.5
9. Genapol C070[1]	29,91	+29%	ID1067.4

(Vergleichsstoffe nur aus dem Referenzdatenbestand) [1]Referenzwert für 109,94°C berechnet.
Die Liste wird in fallender Reihenfolge der Übereinstimmung aus den besten Treffern in den Einträgen der Referenzdatenbank generiert. Die Vergleichsdaten werden in der Präzision der jeweiligen Eintragsangabe formatiert und die relative Abweichung zum Angabewert der Messung angegeben.

……

• 6. ===== Meldungen & Hinweise ======

'Wachs' ist nicht in der Flüssigkeiten-Datenbank mit Temperaturgleichung verfügbar. Um die automatische Dichteberechnung zu nutzen, ist es günstig, einen entsprechenden Eintrag anzulegen.

Wägewerte *sind - wenn nicht anders ausgezeichnet - konventionelle Wägewerte (OIML);* ***Temperaturangaben*** *beziehen sich auf die Skala der ITS-90.*
Standardabweichungen: *Verschiedentlich werden Regressionsfunktionen mit Standardabweichungen (s) bzw. Varianzen (s^2) qualifiziert. Diese Streuungsangabe wird berechnet aus der Summe der Quadrate der Abweichungen der Einzelwerte zu dem berechneten Funktionswert (der dem Einzelwert entsprechen soll) dividiert durch die Anzahl der Werte weniger 1. Sofern nicht anders bezeichnet, werden für ±(Mess-)Unsicherheiten stets einfache Standardabweichungen - ohne Erweiterungsfaktoren - angegeben, d.h. die Überdeckung betrifft 67% der (empirischen) Werte.*
Form und Informationsfülle *des Prüfberichts ist dadurch bedingt, dass Messdaten durch die zahlreichen Freiheitsgrade sehr vielgestaltig auftreten können. Die Variablen der Messung müssen vollständig dargestellt werden können, um verifizierbar zu sein. Vollständigkeit ist Voraussetzung für die Überprüfbarkeit und Haltbarkeit der Resultate sowie abgeleiteter Schlussfolgerungen. Nicht zuletzt erfordern einschlägige Bestimmungen (GxP, FDA cfr.11/21 etc.) zusammen mit schlicht zeitökonomischen Erwägungen diesen hiermit Großteils erledigten Aufwand. [Prüfberichte, wie dieser, werden dynamisch aus Metadaten erzeugt und benötigen daher sehr wenig Speicherplatz in der Datenbank]. Bei Routinemessungen und/oder für die evtl. parallel noch papieren geführte Ablage sollten die Prüfberichte zur Ressourcenschonung durch entsprechende Einstellungen der Formatier- und Ausgabeoptionen auf das Wesentliche gekürzt werden. Das ganze 'File', inklusive der zu Grunde liegenden Rohdaten, ist stets über die ID (hier Nummer 116, Datenbank imeter-Beispiele) auffindbar und als Referenz oder Vergleich nutzbar. Ggf. enthalten nachfolgend ausgegebene Informationen, je nach Einstellungen und Berichtsvorlage (Stil = 'standard-i2'), verschieden detaillierte Begleitinformationen, wie die Angaben zur Ausführung der Messung, den Audit-Trail und Hinweise zur Prüfmittelüberwachung.*

……

Programm

Data createtd by execution of the IMPro ***"Organic05DynDauernd"***, type 1/28. Automatic self-repetition of the IMPro - the 1. Repetition. Ein Protokoll wurde hingegen aufgezeichnet. Die Messung wurde programmgemäß ausgeführt.

.....

Prüfmittel

Das Wägesystem (WZ224-CW) wurde 0,6 Stunden vor dieser Messung von imeter justiert.
IMETER ID16405541: Systemdaten: Auflösung des Wägesystems 0,1 mg, Messunsicherheit*) 0,4 mg, Dichte der Justiermasse*) 8,000 g/cm³, Luftdichte*) 1,196 kg/m³; Umrechnungen von Masse nach Kraft mit dem Wert 9,80769 m/sec² für die Fallbeschleunigung*). Die Messauflösung der Temperaturmessung beträgt 0,01 K, die Unsicherheit*) 0,03 K. Akquisitions-Softwareversion IMETER 4.1.29, LizenzN° *3037-4759*, Windows 5.1- Betriebssystem auf PC Ser.N°143431694 (C, BOOT).

.....

Nachträgliche Anmerkung(en):

Kommentar: < *Stabile Messung bei höherer Temperatur. Keine sichere Zunahme der OFS in der Beobachtungszeit (Oxidation). - Recht schnelle Messung mit wechselndem Referenzkraft-Algorithmus (zum Test auf Drift). -- 50 Werte in 12 Minuten, gemischte Referenzkraftbestimmung und Übernahme - dabei treten keine merklichen Sprünge auf.* > **Kommentar**

"Kommentare" sind freie Texte, die der Operator zur Dokumentation der Messung hinzufügt.

.....

Report created by IMETER

„Der automatische Bericht präsentiert die Datenlage und führt eine (Vor-)Interpretation aus. Die Tabellendaten sind in Spalten Tab-separiert und können somit sehr einfach z.B. in Excel weiteranalysiert werden. Jeder, der Messreihen zusammenfasst, forscht, auswertet, QS-Statistiken führt, kennt den Fall, dass manche Werte nicht ins Bild passen - Ausreißer? Die Dokumentation von Messungen, wie sie IMETER hier bietet, erlaubt es, sehr viel später noch die Plausibilität zu überprüfen. Das gibt Sicherheit und fördert Entdeckungen.

IMETER

Messtechnik - nachhaltig zusammengefasst

Intelligenter messen.

- *Feststoff- und Flüssigkeitsdichte, Ausdehungskoeffs.*
- *Grenz-, Oberflächenspannung und ~Energie*
- *Viskosität, Rheologie, Konsistenz, Textur*
- *(Aus-)Härtungszeit, Porosität, Sorptivität u.v.a.*
- *freie und spezifische Automationen*

©2016 IMETER/MSB Breitwieser MessSysteme
Verantwortung: Michael Breitwieser,
Morellstrasse 4, D-86159 Augsburg
Tel. (+49/0)821/706450, Fax (0)821/7473489
www.imeter.de

IMETER - Dienstleistungen:
www.imeter.de/adienstleistungen.html

Probieren Sie's einfach!