

Oberflächenspannung:

Paraffinwachs bei 110°C


Einfache Messung ohne besonderen Aufwand, jedoch bei höherer Temperatur. Ob ein Anstieg der Oberflächenspannung, der Oxidationsvorgänge anzeigt, bei einer kurzen Messung gefunden werden kann? Die Wärmebedingte Konvektion stört die Messung jedoch kaum.

Messung in einem doppelwandigen Temperiergefäß; *imeter* steuert im Messprogramm auch einen *Ministat* - Thermostaten der Fa. Huber (Peter Huber Kältemaschinenbau GmbH, Offenburg, www.huber-online.com). Zur Messung werden etwa 40g in das Messgefäß gegeben, der Ring eingehängt und in die Aufnahme von imeter 4 gestellt. Die Ermittlung der Oberflächenlage, die Messung und die sofortige Ergebnisdarstellung erfolgt vollautomatisch.

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 (können bzw. müssen). Variabel sind nicht nur die Messdaten - sondern auch Umstände und Abläufe und die Eigenschaften der Normale. Dazu passend verfügt *IMETER* einerseits über eine Modellersprache, um Mess- bzw. Steuerungsverfahren zu gestalten („was soll der Fall sein“) und andererseits über analytische Fähigkeiten, um zu bewerten, *was der Fall* ist, und um darüber in Berichten Rückkopplung zu geben. - *IMETER* befreit sehr viel kostbare Arbeitszeit, indem nicht nur das Messen/Steuern/Regeln sondern auch die beurteilungsreife Darstellung automatisiert ist.

Die Formatierungsvorgaben des Berichts bestimmen Art und Umfang der Informationsdarstellung. - Anhand eines vollständigen Berichts wird der Anwender (der Kunde oder wir) in die Lage versetzt, Plausibilität und Validität einer Messung detailliert zu überprüfen.

Der Prüfbericht auf den folgenden Seiten enthält also Elemente, wie automatische Erläuterungen, auf deren Ausgabe man in der Routine natürlich verzichtet (und die leider wortreich den Fluss der Informationen bzw. das Layout beeinträchtigen).

automatischer Bericht (7AD596K16312B), imeter/MSB, Augsburg am 13.07.2004 

ID N° 116 - Oberflächenspannung

ausgeführt am Donnerstag, 29 Juli 2004, von imeter

Titel: Paraffin 0.5mm 50Werte
Bemerkung: bei 110°C [Wiederholungsmessung N° 1]
Flüssigkeit/Vergleich: 'Wachs'
Ergebnis: 23,17mN · m⁻¹ bei 109,94°C

Bericht

Die Textangaben im Berichtskopfes, oberhalb, werden aus den Einträgen im 'Titel-' und 'Bemerkungsfeld' des Datenblattes gebildet. Das Hauptresultat wird angegeben - und in der ersten Zeile - der Authentifizierungscode zu Messung und Ergebnis.

Kommentar: < Stabile Messung bei höherer Temperatur. Keine sichere Zunahme der OFS in der Beobachtungszeit (Oxidation). Vollständige Messkurven (eigentlich überflüssig); 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**

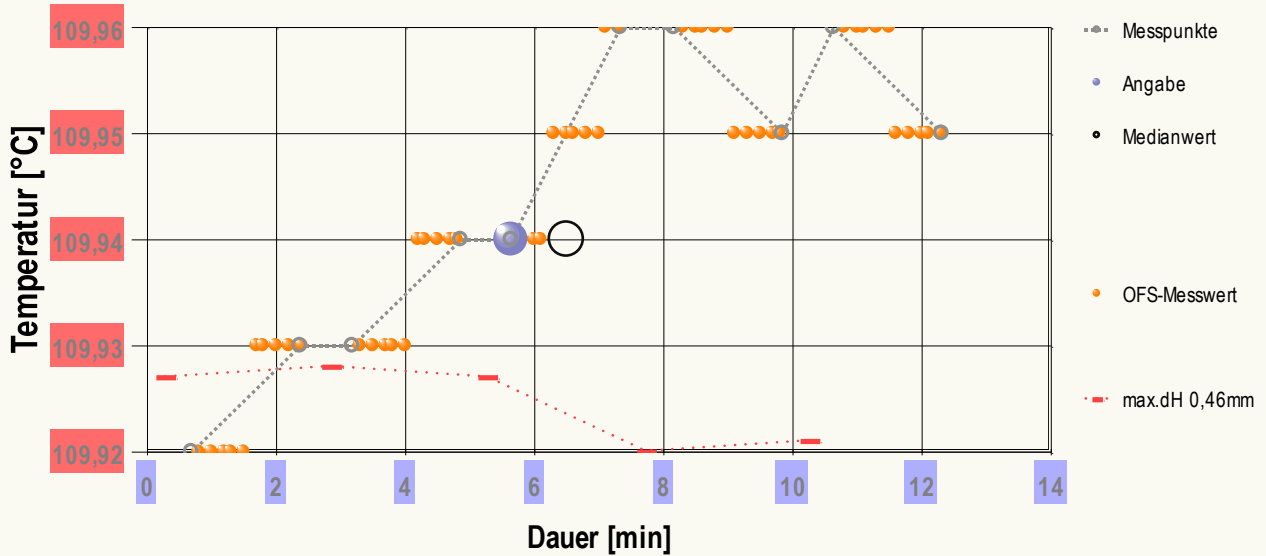
Per "Kommentar" können Dokumentationen frei mit beschreibenden Texten versehen werden. Hier eingebrachte Eingaben oder Änderungen werden nicht über das "Audit-Log" verwaltet. (Falls eine z.B. rechtlich wichtige Bemerkung mit Zeit und Name - quasi notariell - festgehalten werden soll, dann sollte diese über das 'Bemerkungsfeld' im Datenblatt eingetragen werden.)

Hinweis: Die Aktivierung der Option "ERLÄUTERUNGSTEXTE", die für diese Berichtsausgabe eingestellt ist, bewirkt, dass der Bericht selbst und erklärungsbedürftige Elemente darin mit Erläuterungen versehen werden,

Bearbeitungshinweise für den Anwender werden zusätzlich ausgegeben, außerdem wird auf ggf. unterdrückte Informationen hingewiesen. Die zugehörigen Erklärungen sind formatiert wie dieser Text.

Art, Präzision und Aussagetiefe der im Folgenden wiedergegebenen Ergebnisse wird wesentlich durch die Bedingungen des Messablaufs bestimmt. Im Messprogramm - 'Organic05DynDauernd' - der 'Normalmethode' zu dieser Messung, sind dazu die Handhabungen niedergelegt.

Die Oberflächenspannung wurde 50 Mal gemessen, die Nettodauer des Messablaufs betrug 12,2 Minuten, Angabetemperatur des Eintrags 109,94°C. Es lag eine unstetige, Temperaturzunahme von 109,92 auf 109,96°C vor.

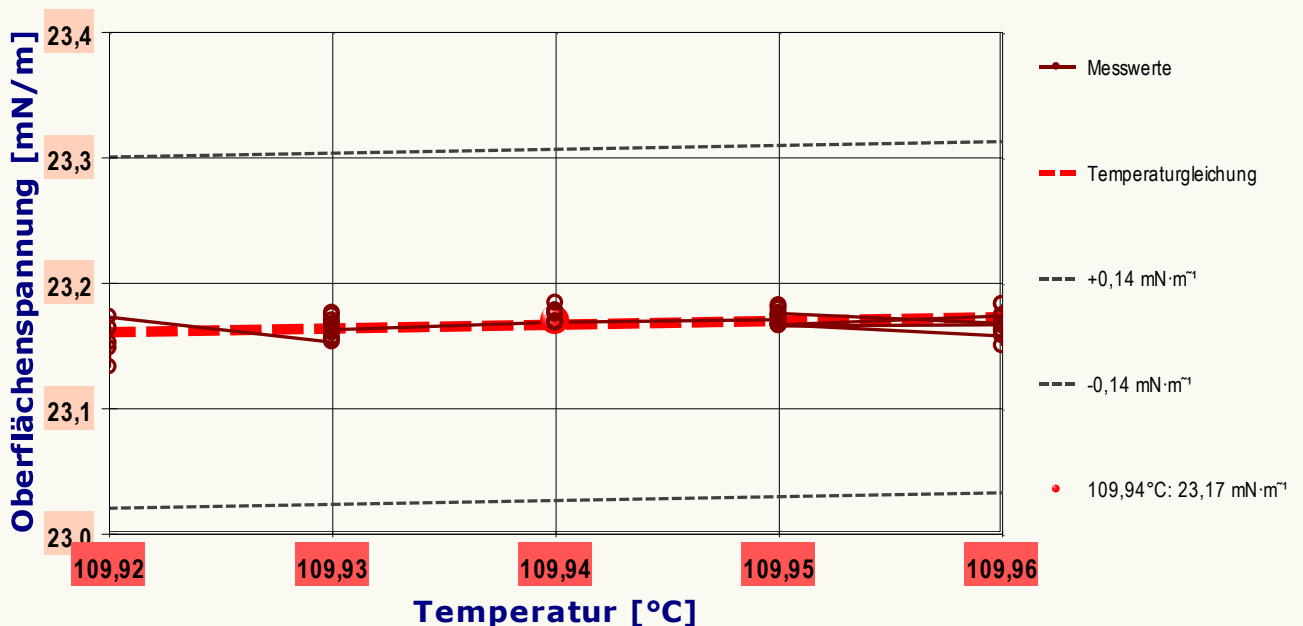


Im Diagramm, oben, "Temperatur- u. Ereignisprofil" wird eine Übersicht zum zeitlichen Verlauf der Vorgänge und der dabei gemessenen Temperatur gezeigt. Die Grafik hat zunächst eher einen informativen Charakter - sie dient der Rückkopplung und Übersicht über die Vorgänge bei der Messung. Die Bedeutung der eingezeichneten Symbole: Die Kreismarkierungen zeigen die Temperaturmessungen an. Die kugelförmigen Marken stehen für Zeitpunkt und Temperaturzuordnung von Messwerten der Oberflächenspannung. Waagerechte Symbole geben den relativen Verlauf der Niveauhöhe an, wie sie durch die jeweilige Bezugshöhenbestimmung ermittelt wurde - Je Bestimmung der absoluten Niveaulage wird ein Symbol erzeugt. Dies ermöglicht die Niveauveränderung durch Dosierung, Entfernung oder Verdunstung rückzukoppeln und nachvollziehbar zu machen.

Berechnung: 'autoselect' (Harkins & Jordan), **Messring:** Ring N°1, Korrekturfaktor 1,012.

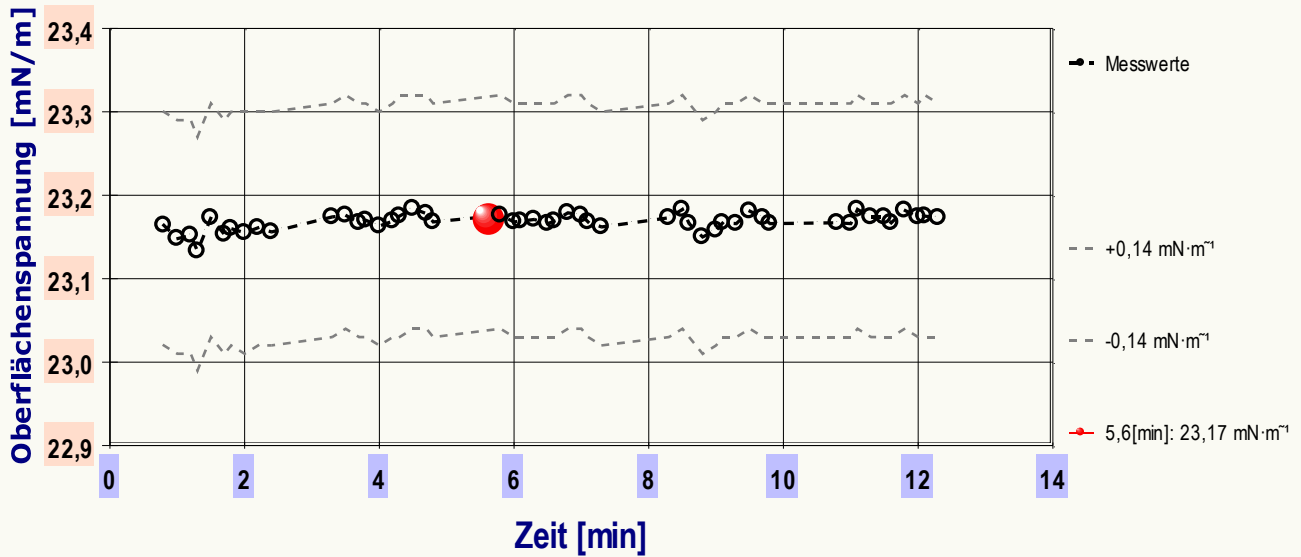
Akquisitionsperiode der 50 Messwerte im Messablauf: 1 bis 12min, Temperatur $\Delta T = +0,04K$

Ergebnis: $23,17 \pm 0,14 mN \cdot m^{-1}$ als Mittelwert



Das Diagramm, "Temperaturabhängigkeit", oben, zeigt die einzelnen Messwerte der Oberflächenspannung als

Kreissymbole in Temperaturabhängigkeit an. Um den oder die Messwerte ist der Bereich der Unsicherheit als dünn gestrichelte Linie dargestellt. Der Verlauf einer Regressionsfunktion zu den Messwerten und Referenzdaten gleichbezeichneter Flüssigkeiten sowie ggf. der beste Hit sind in deren Temperaturabhängigkeit im Diagramm angezeigt.



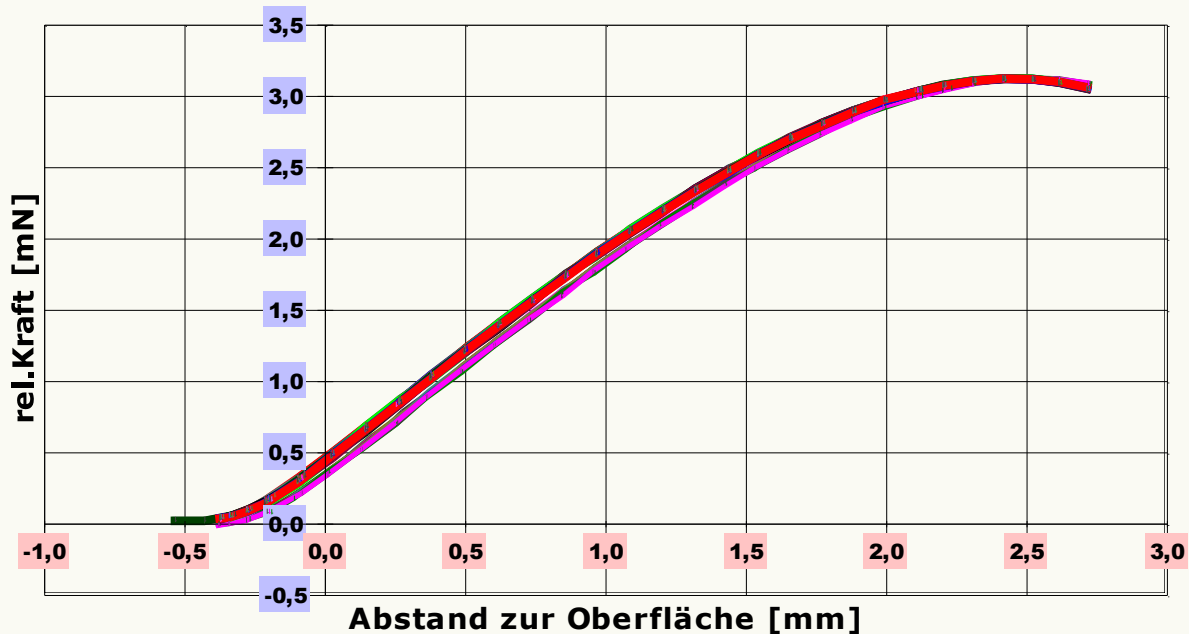
Im Diagramm, "zeitlicher Verlauf", oben, sind die einzelnen Messwerte als Kreissymbole in zeitlicher Sequenz abgebildet. Um die Ausgleichsfunktion bzw. die Messwerte ist der Unsicherheitsbereich eingezeichnet. Falls für den Stoff 'Wachs' ein Referenzeintrag in der Datenbank angelegt wird, kann der Referenz-Verlauf temperaturkompensiert mitangezeigt werden.

N°	t [min]	T [°C]	γ [mN·m ⁻¹]	H [mm]	$\tau_{rel.}$ [s]
ρ_{Δ} [g·cm ⁻³]					

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	109,94	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	109,95	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 Flüssigkeitlamelle, mit $\tau_{rel.}$ das Alter der Flüssigkeitlamelle beim Messwert der Maximalkraft sowie mit $\Delta\rho$, den Wert der Dichte abzüglich der Luftdichte (ggf. zur Temperatur) berechnet.



Im Diagramm, "Messkurve(n)", werden die Messwerte quasi als Rohdaten dargestellt, wobei im Vergleich zur Darstellung im grafischen Datenfenster, die Lamellenhöhe hier über die Behälteroberfläche korrigiert ist.

• Meldungen

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

'Meldungen': treten Sonderfälle auf, die sich mit der Auswertung herausstellen, werden diese von der Software detektiert und hier zur Rückkopplung ausgegeben. Die Hinweise dienen zur Abstimmung und Korrektur der Abläufe und Angaben bzw. können bei der Bewertung und Einordnung der Ergebnisse helfen.

In diesem Bericht werden nicht alle verfügbaren Diagramme ausgegeben. Sie können die Ausgabe der Grafiken durch Aktivierung der entsprechenden "Checkboxes" (unter der Registerkarte "Optionen") bewirken.

Nicht angezeigte Charts: Im Chart Nr.4, "Abweichungsdiagramm", wird die (temperaturkompensierte) Abweichung der einzelnen Messwerte zum Referenzwert in zeitlicher Reihe angezeigt. Bei einem gesetzmäßigen Verlauf der Änderung wird eine entsprechende lineare oder quadratische Regressionsgleichung ausgegeben. Chart Nr.7, "Lamellenhöhen", zeigt die Oberflächenspannung in Abhängigkeit von der Lamellenhöhe. Die Abhängigkeit ist in der Regel linear und zeigt nur in Sonderfällen Abweichungen. Im Chart Nr.6, "Geschwindigkeitsdiagramm", kann die Geschwindigkeitsabhängigkeit der Messwerte dargestellt werden. Ein Aussagegehalt ist dann vorhanden, wenn verschiedene dynamische und/oder halbdynamische und/oder halbstatische Zuggeschwindigkeiten zur Anwendung gekommen sind.

Berichtseinstellungen - aktivierte Ausgabeeinstellungen: Erläuterungstexte, Allgemeine Angaben, Vergleichsanalyse, Bearbeitungshinweise, formatierte Tabellen, Prüfmittelüberwachung, Online-Protokoll, Status und Ausführungshinweise, Berichtseinstellungen, Authentifizierungen.

Beschränkte Informationsausgabe durch negierte Optionen: Datenbankvorschläge anzeigen, Detaillierte Ergebnisse, alternative Einheiten, Zusatzinformationen, Audit-Trail werden nicht angezeigt.

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 (Falsifizierbarkeit). Vollständigkeit ist Voraussetzung für die Kontrollierbarkeit und Haltbarkeit der Resultate und abgeleiteter Aussagen. Nicht zuletzt erfordern einschlägige Bestimmungen (GxP, FDA cfr.11/21

etc.) zusammen mit schlicht zeitökonomischen Erwägungen diesen hiermit größtenteils erledigten Aufwand. [Prüfberichte, wie dieser, werden dynamisch aus den Daten erzeugt und benötigen daher sehr wenig Speicherplatz in der Datenbank]. Gleichwohl, bei Routinemessungen und/oder für die evtl. parallel noch papieren geführte Ablage, können Prüfberichte durch entsprechende Einstellungen der Formatier- und Ausgabeoptionen oder durch manuelle Veränderung der Vorlage auf das Wesentliche eingekürzt und ausgedruckt werden. Das ganze 'File' inklusive der "Grund-Rohdaten" ist stets über die ID (hier Nummer 116, Datenbank imeter-Beispiele) auffindbar und als Referenz oder Vergleich nutzbar. Ggf. nachfolgende ausgegebene Informationen enthalten, je nach Einstellungen und Berichtsvorlage (= script), verschieden detaillierte Begleitinformationen, wie die Angaben zur Ausführung der Messung, den Audit-Trail und Hinweise zur Prüfmittelüberwachung.

Programm

Für diese Messung wurde das Messprogramm **"Organic05DynDauernd"** ausgeführt. Zeitraum der Messung, am 29.07.04 zwischen 17:45:08 und 17:57:40, Laufzeit 12,5 Minuten. Ein Protokoll wurde hingegen aufgezeichnet. Die Messung wurde programmgemäß ausgeführt. Das Ergebnis wurde erstmals am 10.08.04 um 21:03 zur Ansicht gebracht.

Prüfmittel

Das Wägesystem (WZ224-CW) wurde 0,6 Stunden vor dieser Messung justiert.



„Der automatische Bericht zeigt eine Datenlage und interpretiert diese. Die „Datenlage“ ist die Folge dessen, was in einer Messung getan wurde bzw. wird und wie die Probe und Umstände interagieren. – Die Messung ist ein Vorgang dessen Ablauf und Randbedingungen in einem Skript formuliert sind. Mehr als zu wissen, was man erzielen will, braucht man kaum. Man entwerfe Regeln und sehe, wie die Materie reagiert! Die Sprache und die Techniken stehen bereit für genaueste, rückführbare, wohldokumentierte und wiederholbare Eigenschafts-Erfahrungen. -- Diagramme und auch der Bericht entstehen während der Messung in Echtzeit.



Messtechnik - nachhaltig zusammengefasst
- und trotzdem ein besseres Messgerät für

- ◆ Feststoff- und Flüssigkeitsdichte
- ◆ Grenz- und Oberflächenspannung
- ◆ Viskosität, Konsistenz, Textur
- ◆ Härte, Festigkeit, u.v.a.
- ◆ spezifische Automationen

Kreative Freiräume
einfache Handhabung
Beste Technik

©2011 IMETER/MSB Breitwieser MessSysteme
Verantwortung: Michael Breitwieser,
Morellstrasse 4, D-86159 Augsburg
Tel. (+49/0)821/706450, Fax (0)821/7473489
www.imeter.de

Wir setzen IMETER auch für Dienstleistungen ein:
www.imeter.de/adienstleistungen.html

Probieren Sie es einfach aus!