

# Dichte von Wasser aus einem Lösungsver- such eines anorgani- schen Materials – Zuordnung der Abweichung als gelöster Phosphatzement

Die Dichte von Wasser wird durch gelöstes „Salz“ im Allgemeinen vergrößert. Über den Betrag der Abweichung der Dichte relativ zum Wert für das reine Wasser, kann die Menge des gelösten Stoffes exakt bestimmt werden. – Für diese Messung wurden reinem Wasser einige kleine Portionen einer gemahlten Zementprobe zugefügt. Die Suspension wurde unter Rühren einige Stunden bei 25°C gehalten. Nach der Sedimentation der Schwebepartikel wurde, um die Menge des gelösten Materials zu bestimmen, die Dichte gemessen.

Betreffs einige für Messgeräte unübliche Feinheiten, den Komfort der Auswertung und die Produktivitätssteigerung sei auf folgende Umstände hingewiesen: (A) Es werden fünf unabhängige Messwerte aufgezeichnet: d.h. wenn Störungen auftreten, Gasblasen anhaften oder aufsteigen, noch etwas sedimentiert, ein Temperatursgleich von Probe und Messkörper nicht stattfindet etc., dann würden die Einzelwerte entsprechend verlaufen oder streuen. (B) Mittelwerte erhöhen die statistische Sicherheit. (C) Die Messunsicherheit wird selbsttätig eingeschätzt, indem insbesondere die Genauigkeit der Temperaturmessung mit der Wärmedehnung von Wasser bei 25°C abgeglichen wird. (D) Die Wägezelle wurde in der Messung automatisch justiert. (E) Es wurde ein technisches Messverfahren ohne systematischen Fehler angewendet. (F) Nur wenige Handgriffe des Anwenders und Angaben in der Software sind notwendig, um ein komplett dokumentiertes Ergebnis zu erhalten.



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

[www.imeter.de](http://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. Variablen sind ja nicht nur die Messdaten, sondern auch Umstände, Abläufe und die Eigenschaften der Normale. Daher verfügt IMETER über eine Modelliersprache, 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 V.5.0 rev.46

**automatic Report (42B52CS16312B), imeter/MSB, Augsburg**

**ID N° 7280 - Fluid Density, & Dilatation & purity**

Title: **BioZement 433/4 - Endwert**

Remarks:

Dichteänderung an Wasser nach Zugaben kleiner Mengen BioZement 433/4 - Löslichkeit (Fortsetz.).  
Lösung klar Messkörper ohne Sediment.

Sample/Ref.: **Wasser**

Result:  $\rho_{24,97^{\circ}\text{C}} = 0,997184 \pm 0,0000081 \text{ g/cm}^3$   
 $\sim c [\text{m}/\text{m}] = 99,9799\% \text{ Wasser}$

# Report

**Hinweis:** Dieser Bericht ist mit Kommentierungen versehen. - Die Erklärungen sind formatiert wie dieser Text. Nachfolgend wird eine kurze Erklärung zum Prinzip der Messung gegeben:

## Eigenschaft und Methode

Die Dichte (spezifische Masse, Massekonzentration) gibt das Verhältnis von Masse zu Volumen an. Sie ist eine temperaturabhängige Stoffkonstante. Die Dichte wird in diesem Verfahren nach der Auftriebsmethode (hydrostatische Wägung) bestimmt: "Ein in einer Flüssigkeit untertauchender Körper (Messkörper) erscheint um so viel leichter, wie die seinem Volumen entsprechende Flüssigkeitsmenge wiegt." Damit aus der Auftriebskraft der Dichtewert definitiv berechnet werden kann, ist die Bestimmtheit des von Temperatur und Druck abhängenden Messkörpervolumens evident. Darüber hinaus wirkt sich die Mediumdichte (Luftdichte), in der die Wägung erfolgt, auf das Resultat aus. Die Relation von Messauflösung der Sensoren (Kraft, Temperatur), Messkörpermasse und -volumen, des Realisierungsgrades ausreichend ruhiger, isothermer Wägebedingungen sowie jeweilige (Mess-)Unsicherheiten aber auch die Wärmedehnung der Probe selbst bestimmen über die Genauigkeit der Ergebnisse. Die genau bestimmte Dichte kann in binären Mischungen zur Bestimmung der exakten Konzentrationsverhältnisse angewendet werden.

## • Datenbankvergleich zu "Wasser" für 24,97°C

|        | Referenz | Messung  | $\Delta$ absolut            | $\Delta$ relativ | $\Delta / u$ |
|--------|----------|----------|-----------------------------|------------------|--------------|
| $\rho$ | 0,997056 | 0,997184 | +0,000128 g/cm <sup>3</sup> | 0,1‰             | 85           |

Der Ergebnisvergleich mit den Angaben, die in der Referenzdatenbank zu 'WASSER' gefunden werden, stellt die Werteübereinstimmung dar. Der Unterschied wird als absolute Differenz "Probenmesswert minus Referenzwert" und als relative Abweichung angegeben. Das Symbol  $\rho$  steht für die Messgröße; die Zahl zu " $\Delta u$ " gibt an, um welchen Faktor die absolute Differenz von Mess- und Referenzwert größer ist als die angenommene Messunsicherheit.

## • Reinheit

|                 |   | % m/m   | % v/v   |
|-----------------|---|---------|---------|
| Wasser          | : | 99,9799 | 99,9927 |
| BioZement 433/4 | : | 0,0201  | 0,0073  |

Die Gehaltsbestimmung basiert auf vorliegenden Datenbankeinträgen:

Wasser, ID10136.3:

$$\rho_1 = f(\zeta[^\circ\text{C}]) = (6.5592063\text{E-}05 \cdot \zeta^6 - 1.1225639\text{E-}02 \cdot \zeta^5 + 1.0026530 \cdot \zeta^4 - 90.968893 \cdot \zeta^3 + 679.48991 \cdot \zeta^2 + 9998425.9) / 1\text{E}7$$

Präzision: sechs gültige Nachkommastellen.

Ref. Anmerkungen: 'Regression aus CRC-Handbook, GÜLTIGKEIT: 0 bis 40°C'.

BioZement 433/4, ID20580.3:  $\rho_2 = f(\zeta[^\circ\text{C}]) = 2.762 - 3.31\text{E-}4 \cdot (\zeta - 25)$

Präzision: drei gültige Dezimalen.

Ref. Anmerkungen: 'ID7269 - Ausd.Koeff. geschätzt (NaCl)'.

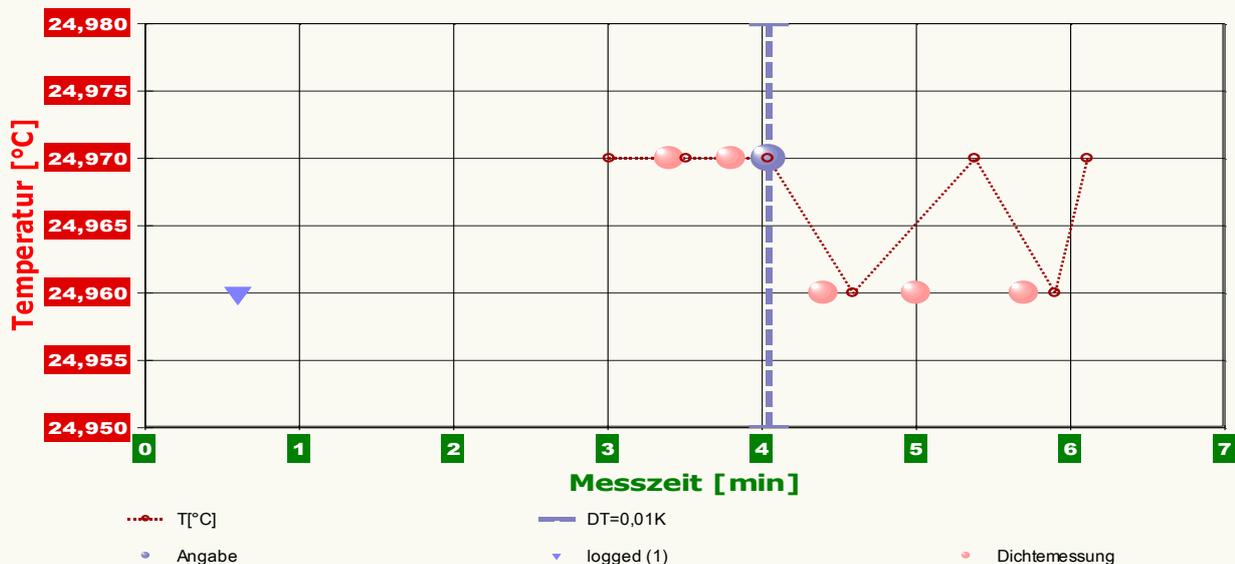
$\phi_{1/2}$  - Koeffizient: nicht gesetzt bzw. Angabe für ideales Verhalten der Mischungsdichte.

Die Berechnung der Reinheit bzw. des Gehalts beruht auf der Beziehung:  $\rho_{\text{Ges}} = (m_1 + m_2) / ((m_1/\rho_1) + (m_2/\rho_2))$ . Dabei ist  $\rho_{\text{Ges}}$  der hier gemessene Dichtewert, dessen Verhältnis in der Summe der Massen ( $m_1 + m_2$ ) und der Volumen (jeweils  $V = m/\rho$ ) analysiert wird. Für  $\rho_1$  wird die Dichte der Referenz 'Wasser' eingesetzt. Der  $\phi_{1/2}$  - Koeffizient, der bei relativ hoher Reinheit von "1" kaum verschieden ist und aus ermittelten Dichtewerten der Komponentenmischung dargestellt wird (er ist konzentrationsabhängig), ist der Zahlenwert, der mit  $\rho_1$  multipliziert wird. Er drückt den Schwund ( $\phi_{1/2} > 1$ ) oder die Expansion ( $\phi_{1/2} < 1$ ) durch die Wirkung der Mischung auf die Gesamtdichte aus. Der Wert '1' ist, wie angegeben, für ideale Dispersionen und Lösungen, Emulsionen und Schäume sowie in der Regel bei geringfügigen Beimengungen annehmbar.

## • Fünf Dichtemesswerte

Gesamte Dauer sechs Minuten; Temperaturverlauf nahezu isotherm bei 24,97°C.

### Diagramm 'Temperaturprofil':



0,6' : Der Rührer wird deaktiviert.

Die zur Laufzeit der Messung vom Anwender/Prüfer eingegebenen Bemerkungen werden hier wiedergegeben, wobei am Anfang der Zeile der Eintragszeitpunkt als Minutenzahl angegeben ist.

Im Diagramm "Temperaturprofil" wird eine Übersicht zum zeitlichen Verlauf der Vorgänge und der jeweils aufgezeichneten Temperatur gezeigt. Die Grafik hat informativen Charakter und dient der Rückkopplung und Zusammenfassung. -- Zur Bedeutung der eingezeichneten Symbole: Die Kreismarkierungen zeigen Temperaturmesswerte an; die kugelförmigen Marken stehen für Zeitpunkt und Temperaturzuordnung von Auftriebsmesswerten. Das Dreieck zeigt den Zeitpunkt, zu dem vom Prüfer die oben angegebene Anmerkung in das Protokoll eingetragen wurde.

## • Ergebnisse

Akquisitionsperiode der 5 Messwerte im Messablauf: 3 bis 6 min, Temperatur  $\Delta T = 0,01 \text{ K}$  ( $T = 24,96 \pm 0,01^\circ\text{C}$ )

Angabewert:  $\rho = 0,997184 \pm 0,0000015 \text{ g/cm}^3$  (298,12 K, 100,318 kPa)

Streuung:  $\pm 2,59 \cdot 10^{-13} \text{ g/cm}^3$  absolute bzw. 0,26ppt relative Standardabweichung

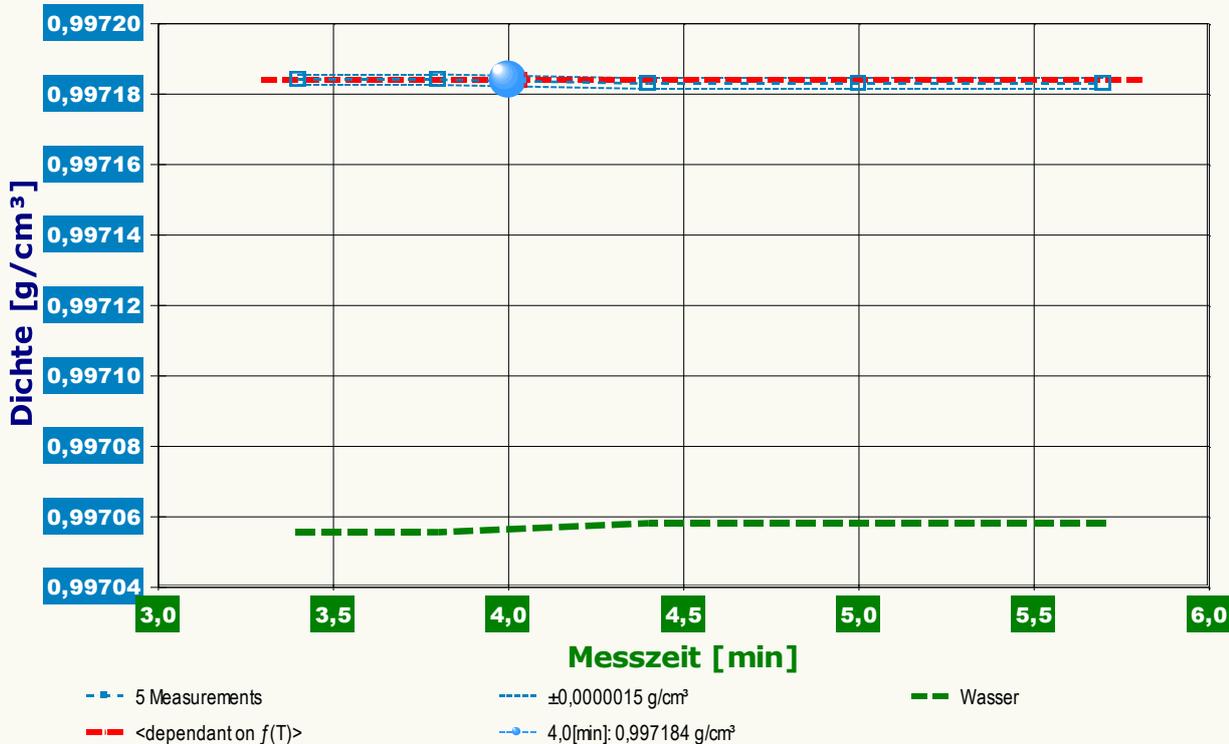
Berechnung: lineare Regressionsgleichung, eindeutig temperaturabhängig.

Temperaturzusammenhang zwischen 24,96 und 24,97 °C:

$$\rho [\text{g/cm}^3] = f(T[^\circ\text{C}]) = 0,994450 + 10,951 \cdot T/1E5 \quad r^2 = 0,999999999999981 \quad s^2 = 6,71E-26$$

Die Messdaten werden automatisch analysiert. Ergebnis und ermittelte Formeln stellen Vorschläge dar, wobei sich aus den Umständen der Messung ggf. andere Zusammenhänge ergeben können. Der Korrelationskoeffizient zeigt die Qualität der gegenseitigen Abhängigkeit an ( $r^2$ , der 'perfekt' ist). Die Präzision zwischen den Messwerten und der Regressionsgleichung wird durch die Varianz ( $s^2$ ) der Residuen qualifiziert - die Standardabweichung ( $s$ ) muss deutlich kleiner als die anzunehmende Messunsicherheit sein.

### Diagramm 'Messwerte - Zeitverlauf':



Im Diagramm "Messwerte - Zeitverlauf" sind die einzelnen Messwerte als Kreissymbole in zeitlicher Sequenz abgebildet. Der ausgewiesene Angabewert ist bei 4,0 min (24,97°C) als Kugelmarke eingezeichnet. Um die Ausgleichsfunktion bzw. die Messwerte ist der Unsicherheitsbereich markiert. Als gestrichelte Linie werden Datenbank-Referenzwerte von 'Wasser' temperaturkompensiert herangezogen.

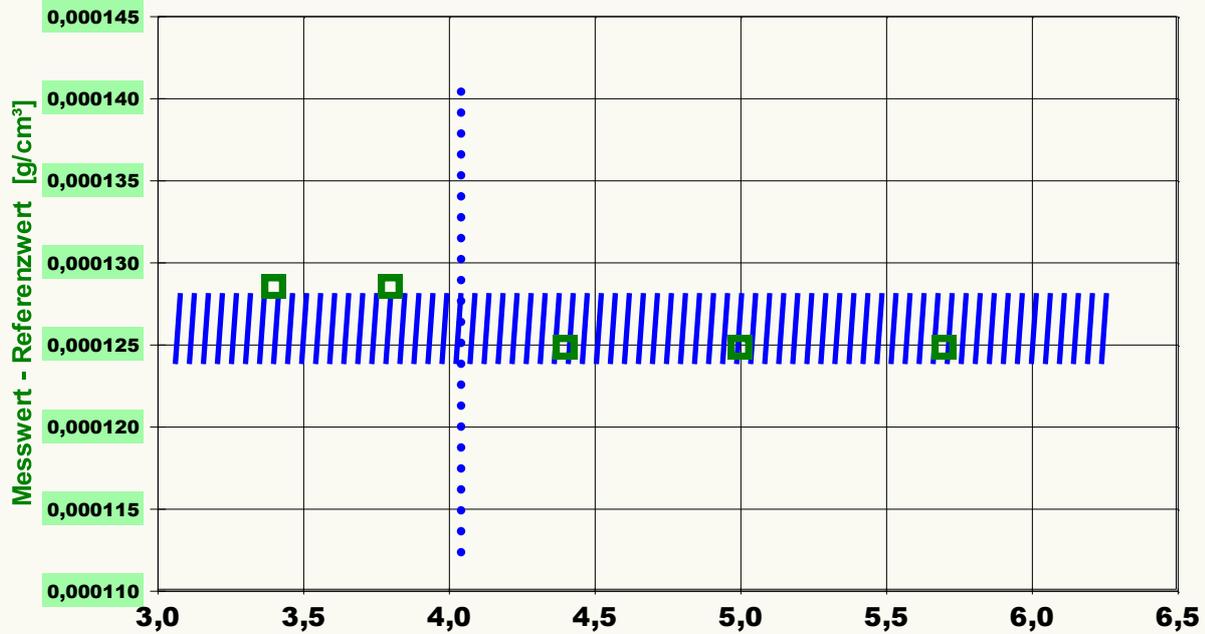
## • Datentabelle

Die nachfolgende Aufstellung gibt die Daten zu den Einzelergebnissen an.

| N° | t [min] | T [°C] | $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ] | $\Delta\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ] | W [g]   | $\Delta W_t$ [g] | $\Delta t$ [s] | N |
|----|---------|--------|-----------------------------|-----------------------------------|---------|------------------|----------------|---|
| 1. | 3,4     | 24,97  | 0,9971841                   | 0,0000000                         | 40,1051 | ± 0              | 1,1            | 2 |
| 2. | 3,8     | 24,97  | 0,9971841                   | 0,0000000                         | 40,1051 | ± 0              | 1,1            | 2 |
| 3. | 4,4     | 24,96  | 0,9971830                   | 0,0000000                         | 40,1052 | ± 0              | 1,1            | 2 |
| 4. | 5,0     | 24,96  | 0,9971830                   | 0,0000009                         | 40,1052 | -0,0001          | 4,2            | 5 |
| 5. | 5,7     | 24,96  | 0,9971830                   | 0,0000000                         | 40,1052 | ± 0              | 1,1            | 2 |

In der Tabelle gibt die Spalte 't' den Zeitpunkt des Messwertes, 'T' die Temperatur und 'p' den Dichtewert an. - In der Aufstellung werden auch diagnostische Daten ausgegeben: In der Kolonne ' $\Delta\rho$ ' wird ggf. die Änderung der Dichte während der Akquisitionszeit des Messwertes wiedergegeben; mit ' $\Delta t$ ' wird die Messdauer der jeweiligen Beobachtung bezeichnet. Mit 'W' wird der Wäge-Endwert wiedergegeben - in der Dokumentation entspricht er dem Wert 'W2', an welchem für 'W2' Korrekturen (Meniskus) vorgenommen wurden. Die Rubrik ' $\Delta W_t$ ' gibt die zuvor eingetretene Änderung des Wägewertes wieder. Mit 'N' wird die Zahl der dabei aufgezeichneten Wägewerte angegeben. Die Zahl in Klammern ist die Anzahl der einzelnen Wägewertablesungen in der letzten Ablesungssequenz.

### Diagramm 'Residuen':



Reference values for 'Wasser' acc. to  $f(T[^\circ\text{C}]) = (6.5592063E-05 \cdot T^5 - 1.1225639E-02 \cdot T^4 + 1.0026530 \cdot T^3 - 90.968893 \cdot T^2 + 679.48991 \cdot T + 9998425.9) / 1E7$

Mean and Standarddev. of Residuals:  $1,26E-4 \pm 2,0E-6 \text{ g/cm}^3$ , relative: +0,13% at a spread of 2,0ppm

Das Chart "Residuen" zeigt temperaturkompensierte Abweichungen der einzelnen Messwerte zum Referenzwert in der zeitlichen Sequenz der Messung. - Das Diagramm löst den Wertebereich vollständig auf. Dies führt mitunter dazu, dass auch Unterschiede weit unterhalb der Bestimmtheit von Ergebnis- oder Referenzwerten angezeigt werden.

#### • Messkörper

Eingesetzter Messkörper 'Quarz-Standard', Masse  $140,9169 \pm 0,00015 \text{ g}$ , Volumen<sup>(25°C)</sup>  $101,1026 \pm 0,00015 \text{ cm}^3$ , kubischer Ausdehnungskoeffizient  $1,41 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Die Druckangabe, die im Ergebnis angegeben ist, wird aus der Luftdichte zum Angabezeitpunkt ermittelt ( $p_{\text{abs}} = 100 \text{ kPa}$ ) und aus dem hydrostatischen Druck ( $p_{\text{H}} = 0,318 \text{ kPa}$ ), der auf den Messkörper in der mittleren Eintauchtiefe von 33 mm wirkt. Die Kompressibilität des Messkörpers wird nicht gesondert in Betracht gezogen.

#### • Messunsicherheit

Die Messauflösung der Wägeeinheit (0,1 mg) erlaubt mit dem Messkörper und bei der Fluidichte die maximale Auflösung zu  $0,0000010 \text{ g/cm}^3$  (1,0ppm). Die für die Messung angegebene Messunsicherheit der Wägung ( $\pm 0,2 \text{ mg}$ ) bedeutet messkörperbezogen  $\pm 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^3$ . Die Fehlerfortpflanzung der Messkörperdaten ergibt eine Unsicherheit von  $\pm 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^3$ . Entscheidend ist jedoch die Unsicherheit durch die Temperaturmessung: Bezogen auf die Dichte und Wärmedehnung von Wasser (Referenzwert) erlaubt die Messauflösung des Temperatursensors (0,01 K) die Auflösung der Dichte zu  $\pm 2,6 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^3$  anzugeben. Die einschränkend vorgegebene Unsicherheit der Temperaturmessung ( $\pm 0,03 \text{ K}$ ) bedeutet demnach eine Unsicherheit von  $\pm 7,7 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^3$ . Insgesamt wird somit die Messunsicherheit zu  $\pm 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^3$  bestimmt.

#### • Technisches Verfahren

Die Werte wurden mit der genauen Methode (Meniskuseliminierung, *IMETER-Patentverfahren*) bestimmt, wodurch also die einzelnen Auftriebsmessungen voneinander unabhängig sind und systematische Fehler durch die Messkörperaufhängung/Phasengrenze sowie durch die Eintauchtiefe ausgeschlossen werden. -- Die Absenkung des Messbehälters vor der Auftriebsmessung von 2,516 mm führt mit der Querschnittsfläche der Aufhängung ( $\varnothing = 0,0314 \text{ mm}^2$ ) zu einer Korrektur der Auftriebskraft über das Volumen  $0,079 \text{ mm}^3$  bei jeweiliger Flüssigkeitsdichte.

Anhand des dokumentierten Verfahrens, des Zeit- und Temperaturverlaufs, der Ausgabe der Tabelle, der Messkörperdaten sowie der evaluierten Unsicherheiten (insbesondere derer, die erst durch den Temperaturgang des Messgegenstands offenbar werden) werden in diesem Bericht Informationen ausgegeben, die die Überprüfung der Einzelwerte ermöglichen und weitere Schlussfolgerungen erlauben können.

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:** Diagramm 2, "Dichte/Temperatur", zeigt die fünf Dichtemesswerte in Temperaturabhängigkeit an. Je nach den gewählten Messumständen bzw. Einstellungen können Temperaturabhängigkeit zusammen mit Referenzvergleichen abgebildet werden. Zu Diagramm 5, "Ausdehnungs-Koeffizient", zeigt die Änderung des Ausdehnungskoeffizienten aus der Ableitung der Dichte-Verlaufsgleichung an.

**Berichtseinstellungen - aktivierte Ausgabeeinstellungen:** Erläuterungstexte, detaillierte Ergebnisse, allgemeine Angaben, Vergleichsanalyse, formatierte Tabellen, Prüfmittelüberwachung, Online-Protokoll, Status und Ausführungshinweise, Berichtseinstellungen, Authentifizierungen.

**Beschränkte Informationsausgabe durch negierte Optionen:** Datenbankvorschläge anzeigen, Bearbeitungshinweise, Audit-Trail, sensorische Zusatzdaten + IFG-Ereignisse werden nicht angezeigt.

**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<sup>2</sup>) 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 7280, Datenbank imeterData14) 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 created by execution of the IMPro **"DKonz\_'Cowboy'"**, type 8/139. Die Messung wurde programmgemäß ausgeführt.

## Prüfmittel

Das Wägesystem (WZ224-CW) wurde zuletzt zwei Minuten nach dem Beginn dieser Messung bei einem 1-Tage Intervall der Prüfmittelüberwachung justiert.

**IMETER ID16405542:** Systemdaten: Auflösung des Wägesystems 0,1 mg, Messunsicherheit<sup>1)</sup> 0,2 mg, Dichte der Justiermasse<sup>1)</sup> 8,000 g/cm<sup>3</sup>, Luftdichte<sup>1)</sup> 1,2 kg/m<sup>3</sup>; Umrechnungen von Masse nach Kraft mit dem Wert 9,80769 m/sec<sup>2</sup> für die Fallbeschleunigung<sup>1)</sup>. Die Messauflösung der Temperaturmessung beträgt 0,01 K, die Unsicherheit<sup>1)</sup> 0,03 K. Akquisitions-Softwareversion IMETER 4.1.110, LizenzN° \*3037-4759\*, Windows 5.1- Betriebssystem auf PC Ser.N°143431694 (C, iTop).

### eine Justierung der Wägezelle während der Messung:

Zeit: 1,7 [min] Korrektur: -0,0004 [g]

Die während der Messung automatisch ausgeführten Wägezellen-Justierungen sind mit relativem End-Zeitpunkt und korrigierter Abweichung oberhalb dokumentiert (die kompletten Kalibrier- und Justierprotokolle sind in der Datei 'imeterData14.cal' gesondert gespeichert).

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 etc., kennt den Fall, dass manche Werte nicht ins Bild passen. Ausreißer? Die Dokumentation von Messungen, wie sie IMETER bietet, erlaubt es, sehr viel später noch die Plausibilität zu überprüfen. Das spart Zeit, Geld und Nerven, gibt Sicherheit und fördert Entdeckungen.



Messtechnik - nachhaltig zusammengefasst

Intelligenter messen.

- ◆ Feststoff- und Flüssigkeitsdichte, Ausdehnungskoeffs.
- ◆ 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](http://www.imeter.de)

IMETER - Dienstleistungen:

[www.imeter.de/adienstleistungen.html](http://www.imeter.de/adienstleistungen.html)

Probieren Sie's einfach!