

# 1-CUBE s. r. o.

Hamry 3567, 580 01 Havl. Brod, Czech Republic

tel + 420 569 433620, fax + 420 569 422144

e-mail: 1-cube @ 1-cube.com web site: www.1-cube.com

## Forciertest Wärme-/Kältethermostate zur Haltbarkeitsbestimmung von Bier

### Verwendung:

Diese Geräte finden aufgrund ihrer Vielseitigkeit in einem breiten Anwendungsbereich Einsatz. Sie können sowohl als Schock-Flüssigkeitsthermostate zur Bestimmung der kolloidalen Stabilität von Bier als auch als Standard-Flüssigkeitsthermostate genutzt werden. Alle hergestellten Typen sind mit moderner Elektronik ausgestattet, die eine einfache Bedienung und einen hohen Nutzwert des Geräts gewährleistet. Selbstverständlich wird die konstante Badehöhe während des gesamten Versuchs automatisch aufrechterhalten, auch bei unterschiedlicher Anzahl von Flaschen, die in den Test eingesetzt werden.

Zur Bestimmung der kolloidalen Stabilität von Bier und zur schnellen Vorhersage seiner Haltbarkeit wird Temperaturschock in Kombination mit der Trübungsmessung des Biers mittels Laborturbidimetern eingesetzt. Die angewandten Methoden der Schocktests unterscheiden sich sowohl in den eingestellten Temperaturen (Erwärmung, Kühlung) als auch in der Dauer der einzelnen Tests.

### Übersicht der gängigsten Schocktests:

Methode / Autor	Temperaturzyklus (Durchführung)	Anmerkung
Ursprünglicher EBC-Test	7 Tage bei 40 °C → 1 Tag bei 0 °C	Klassischer Langzeittest.
Schild-Test	7 Tage bei 60 °C → 1 Tag bei 0 °C	Aggressivere Variante des EBC-Tests.
Aktueller EBC-Test	1 Tag bei 0 °C → 2 Tage bei 60 °C → 1 Tag bei 0 °C	Standardisiertes europäisches Verfahren.
Basařová und Kahler	6 h bei 0 °C → 16 h bei 66 °C → 6 h bei 0 °C	Schnelle Methode (sog. Kurzzeit-Schock).
MEBAK-Analytik (1979)	1 Tag bei 40 °C (oder 60 °C) → 1 Tag bei 0 °C	Deutsche Methodik.
Šavel und Prokopová	24 h bei 0 °C (Trübung) → 6 Tage bei 50 °C → 24 h bei 0 °C (Trübung)	Zyklischer Test, opakovaný do limitu 2 EBC.

### Gerätebeschreibung:

#### **Schockthermostate Typen SU6.2, SU12.2**

Die Einheiten sind mit zwei separaten und unabhängigen Flüssigkeitsbädern (kalt und warm) ausgestattet, mit einer Kapazität von 6 + 6 (Typ SU6.2) bzw. 12 + 12 (Typ SU12.2) Flaschen. Dank ihrer Vielseitigkeit sind sie für ein breites Anwendungsspektrum geeignet. Sie können sowohl im Schockmodus als auch als zwei unabhängige Flüssigkeitsthermostate betrieben werden.

Der Temperaturbereich der Thermostate reicht von 0 °C bis +90 °C. Das Gerät ist vollständig aus Edelstahl gefertigt und die Flüssigkeitsbäder sind wärmeisoliert. Die Einheit ist mit einem Mikrocomputer, einem Pt 100 Widerstandsthermometer, einem zweizeiligen LCD-Display, einer Membrantastatur und Steuerungssoftware ausgestattet. Enthalten ist eine RS232–USB-Schnittstelle, die die Steuerung und Überwachung der Temperaturkurven vom PC aus ermöglicht.

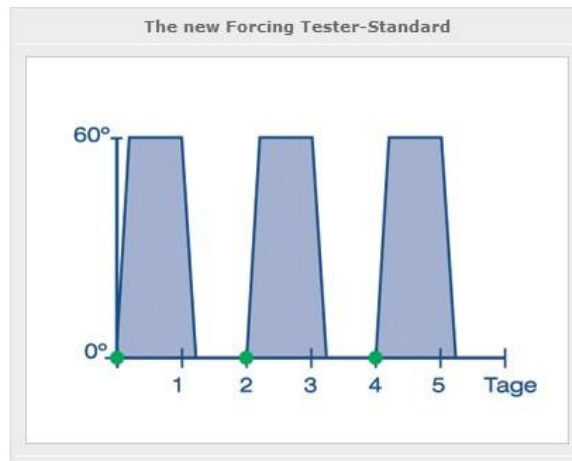
Die Betriebssicherheit wird durch die automatische Abschaltfunktion der Heizung gewährleistet, falls der Flüssigkeitspegel unter das Minimum fällt.

#### **Schockthermostate Typen SU6.1, SU12.1**

Die Einheiten verfügen über ein Flüssigkeitsbad mit einer Kapazität von 6 bzw. 12 Flaschen. Sie ermöglichen einen Betrieb im Temperaturbereich von 0 °C bis +80 °C und bieten die Möglichkeit, Temperaturzyklen gemäß den Anforderungen des Versuchs zu programmieren.

Technische Parameter	Typ SU6.2	Typ SU12.2	Typ SU6.1	Typ SU12.1
Ausführung	2-Behälter	2-Behälter	1-Behälter	1-Behälter
Außenmaße (B x H x T) [cm]	80x100x60	80x100x60	60x65x80	70x65x80
Abmessungen des Flüssigkeitsbads [cm]	25x45x35 (T.)	25x45x35 (T.)	40x40x30 (T.)	40x40x30 (T.)
Gewicht	65 kg	80 kg	40 kg	50 kg
Badkapazität (Flaschen)	6 + 6	12 + 12	6	12
Temperaturbereich	0 bis +90 °C	0 bis +90 °C	0 bis +80 °C	0 bis +80 °C
Temperaturstabilität bei 60 °C	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C
Einstellbare Parameter	Temperatur	Temperatur	Temperatur, Zeit	Temperatur, Zeit
Einstellgenauigkeit der Temperatur	0,01 °C	0,01 °C	0,1 °C	0,1 °C
Elektrische Leistungsaufnahme	2,6 kW	2,6 kW	2,6 kW	2,6 kW
Versorgungsspannung	230V / 50Hz	230V / 50Hz	230V / 50Hz	230V / 50Hz
Schnittstelle RS232/USB	ja	ja	ja	ja





## Einige Theorie zur Vorhersage der kolloidalen Stabilität von Bier:

### **1. Temperaturschock als Schlüsselmethodik der Vorhersage**

Temperaturschock (Zyklen) gehört zu den wichtigsten und zuverlässigsten physikalischen Methoden zur Vorhersage der Stabilität. Sein Prinzip besteht darin, den Alterungsprozess künstlich zu beschleunigen.

- **Mechanismus:** Wechsel von hohen (40–60 °C) und niedrigen (in der Regel 0 °C) Temperaturen
- **Wärme:** Beschleunigt chemische Reaktionen und oxidative Prozesse (Bildung von permanentem Trübungsgrad).
- **Kälte:** Führt zur Bildung von Kälte-trübung, die ein Indikator für zukünftige Instabilität ist.
- **Korrelation mit der Praxis:** Eine Woche bei 37 °C entspricht ungefähr einem Monat Lagerung bei Raumtemperatur. Ein Zyklus (2 Tage bei 60 °C + 1 Tag bei –2 °C) entspricht bis zu 6 Wochen normaler Lagerung.
- **Vorteile:** Die Methode ist gerätetechnisch wenig aufwendig (erfordert nur ein Flüssigkeitsthermostat und ein Laborturbidimeter) und kann direkt im Handelsgebäude (Flaschen) durchgeführt werden, wodurch auch der Einfluss der Abfülllinie erfasst wird.

### **2. Weitere Methoden zur Stabilitätsbestimmung**

Neben Schocktests werden in der Praxis schnellere, aber weniger präzise Tests eingesetzt, wie zum Beispiel:

- **Präzipitationstests:** Lösen die Ausfällung trübungsbildender Stoffe durch Zugabe von Reagenzien aus (Ammoniumsulfat, Tannin für empfindliche Proteine, PVP für Tanninoide).
- **Alkohol-Kälte-test (ACT):** Löst Trübungen durch Zugabe von Alkohol und Unterkühlung auf Temperaturen unter 0 °C (in der Regel –5 bis –8 °C) aus. Das Ergebnis liegt innerhalb einer Stunde vor.

## Lieferumfang:

- Schockthermostat in der gewählten Ausführung
- Flaschenhalter

## Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten – nur auf Kundenwunsch):

- PC-Software + USB/RS232-Kabel

## Hauptvorteile und Einsatzmöglichkeiten:

- Vollautomatisierung: Das Gerät steuert automatisch die Temperaturkurven und den Schockprozess.
- Standardisierte Tests: (EBC, ASBC, MEBAK-Analytik, Schild-Test, Basařová und Kahler, Šavel und Prokopová)
- Hohe Genauigkeit und Kalibrierbarkeit: Ideal für Labore mit etabliertem Qualitätsmanagement nach ISO 9001/9002.
- Flexibilität: Möglichkeit zur Erstellung eigener Profile mit der PROFILE-Methode.

- Langjährige Erfahrung: Wir fertigen Flüssigkeitsthermostate seit über 25 Jahren. Unsere Geräte werden sowohl von großen Unternehmen wie Heineken, Asahi und Anheuser-Busch als auch von kleinen Herstellern genutzt.

### **Häufig gestellte Fragen (FAQ):**

#### **Was ist der Unterschied zwischen Ein- und Zweibad-Thermostaten?**

**Zweibad-Thermostate** sind mit zwei unabhängigen Flüssigkeitsbädern ausgestattet – einem warmen und einem kalten. Das Temperaturschocken erfolgt durch manuelles Umsetzen der Flaschen zwischen beiden Bädern. Diese Lösung zeichnet sich durch eine sehr hohe Dynamik der Temperaturschocks aus, die schnelle und ausgeprägte Temperaturwechsel ermöglicht. Nachteilig ist der manuelle Umgang mit den Proben während des Versuchs.

**Einbad-Thermostate** verfügen nur über ein Flüssigkeitsbad und ermöglichen die Programmierung von Temperaturzyklen gemäß den Anforderungen des jeweiligen Versuchs. Im Vergleich zu Zweibad-Geräten bieten sie eine geringere Dynamik der Temperaturschocks, ihre Hauptvorteile liegen jedoch in einem vollständig automatisierten Versuchsablauf ohne Umsetzen der Flaschen zwischen den Bädern, was den Bedienkomfort und die Arbeitssicherheit erhöht.