

# Messung der Gesamt-, Dauer- und Kältetrübung von Bier

## Zusammenfassung

Die Entstehung von Trübung kann bei Bier problematisch sein, da sie die Qualität des Endprodukts beeinflusst. Bier enthält vielfältige Inhaltsstoffe, darunter Proteine, Kohlenhydrate, Polyphenole, Fettsäuren, Nukleinsäuren und Aminosäuren. Wenn es zu einer Ausfällung dieser Inhaltsstoffe kommt, entsteht eine Trübung. Die meisten Biere sind bei Zimmertemperatur klar. Wenn trübungsbildende Proteine und Tannine (beide in erster Linie aus dem Malz stammend) im Bier gelöst sind, bilden sich aufgrund der warmen Temperatur keine Trübungspartikel. Beim Abkühlen des Biers reagieren diese Proteine und Tannine so miteinander, dass sie sich zu größeren Partikeln verbinden. Diese sind groß genug, um Licht zu reflektieren.

Bei diesem Verfahren messen Sie die Gesamt- und die Dauertrübung von Bier. Die Differenz zwischen den beiden Werten ist die Kältetrübung.

## Voraussetzungen

- Hach® portables Trübungsmessgerät 2100QIS oder Labor-Trübungsmessgerät TL2310/TL2360 ISO
- Hach Probenküvetten
- Eis
- Salz
- Ethanol 95 %
- 2 Probenbecher oder Ultraschallgerät
- Erlenmeyerkolben 500 mL
- Pipette 10 mL



# ANWENDUNG: BESTIMMUNG DER TRÜBUNG VON BIER

## Durchführung

1. Nehmen Sie eine Bierprobe.
2. Entgasen Sie die Bierprobe.
  - a. Bis zu 70-mal schütteln
  - b. Ultraschall
  - c. Einleiten eines Luftstroms
3. Geben Sie 200 mL entgastes Bier in den 500 mL-Erlenmeyerkolben.
4. Bringen Sie die Probe auf Zimmertemperatur.
5. Fügen Sie 14 mL Ethanol 95 % zu der Bierprobe dazu und mischen Sie beides gründlich.
6. Lassen Sie das Ganze 20 Minuten stehen.
7. Füllen Sie die Küvetten bis zur Markierung mit der Bier-Ethanol-Mischung.
8. Führen Sie die erste Trübungsmessung durch – entweder mit dem tragbaren Trübungsmessgerät 2100 QIS oder mit den Labor-Trübungsmessgeräten TL2310/TL2360 ISO von Hach.
  - a. Das Ergebnis dieser Messung ist die **Dauertrübung**.
9. Bereiten Sie ein Eiswasserbad mit Salzzusatz vor und warten Sie, bis eine Minimaltemperatur von -5 °C erreicht ist.
10. Kühlen Sie die Proben eine Stunde in gekühlter Umgebung im Eisbad.
11. Durchführung der Messung an den gekühlten Proben:
  - a. Entnehmen Sie die jeweilige Probe aus dem Eisbad.
  - b. Schwenken Sie sie einmal um.
  - c. Wischen Sie die Küvette schnell mit einem Papiertuch ab.
  - d. Wenn sie trocken ist, wischen Sie diese nochmal mit einem fusselfreien Papiertuch (z.B. Kimwipe) ab, um alle äußeren Verschmutzungen von der Küvette zu entfernen.
  - e. Kondensation auf der Küvette kann zu Störungen führen. Deshalb ist ein Messraum mit trockenen Umgebungsbedingungen wichtig.
  - f. Richtig geölte Küvetten helfen ebenfalls gegen Kondensation.
12. Geben Sie die Probe in das Trübungsmessgerät und führen Sie die Trübungsmessung durch.
13. Die Messung sollte so schnell wie möglich durchgeführt werden.
  - a. Das Ergebnis ist die **Gesamttrübung**

## Berechnung der Kältetrübung

Kältetrübung = Gesamttrübung – Dauertrübung

	1 EBC	1 NTU/FNU	1 ASBC
EBC	1	0,25	0,014
NTU/FNU	4	1	0,057
ASBC	70	17,5	1

### Legende

EBC: European Brewery Convention

ASBC: American Society of Brewing Chemists

NTU/FNU: Nephelometric Turbidity Unit/Formazine Nephelometric Unit



## Bierproben

Bierprobe	Gesamttrübung	Dauertrübung	Kältetrübung
Pilsner	13,5 NTU	5,48 NTU	8,02 NTU
Amber Ale	59,3 NTU	2,55 NTU	56,8 NTU
Porter	84,1 NTU	8,04 NTU	76,1 NTU
Stout	31,9 NTU	14,1 NTU	17,8 NTU