



# ARBEITEN MIT REFRAKTOMETERN

Refraktometer sind präzise Messinstrumente, die in zahlreichen Branchen eine zentrale Rolle spielen. Sie ermöglichen die Bestimmung des Brechungsindex von Flüssigkeiten und Feststoffen und liefern damit wichtige Rückschlüsse auf deren Zusammensetzung, Reinheit und Konzentration. Aufgrund ihrer schnellen, zerstörungsfreien Messmethode haben sich Refraktometer als unverzichtbares Werkzeug in Industrie, Labor und Qualitätskontrolle etabliert.

## INHALT

|                                                                  |   |
|------------------------------------------------------------------|---|
| <b>1. Was ein Refraktometer misst</b> .....                      | 2 |
| <b>2. Binäre Flüssigkeiten</b> .....                             | 2 |
| <b>3. Mehrkomponentige Flüssigkeiten (Einschränkungen)</b> ..... | 2 |
| <b>4. Ideale Probenbeschaffenheit</b> .....                      | 3 |
| <b>5. Fazit</b> .....                                            | 3 |

# ARBEITEN MIT REFRAKTOMETERN

## 1. Was ein Refraktometer misst

Ein Refraktometer misst den Brechungsindex (nD) – also, wie stark Licht beim Eintritt in eine Flüssigkeit abgelenkt wird.

- Licht bewegt sich in Flüssigkeiten langsamer als in Luft
- Gelöste Stoffe verändern die optische Dichte der Flüssigkeit
- Mehr gelöste Stoffe → stärkere Lichtbrechung → höherer Brechungsindex  
(häufig als direkt ablesbare Skala dargestellt, z. B. Brix, Salzgehalt, Alkohol usw. – je nach Gerät und Skala)

## 2. Binäre Flüssigkeiten

Eine binäre Flüssigkeit hat genau zwei Bestandteile (z. B. Wasser + Zucker oder Wasser + Salz).

### Beispiel Zuckerwasser:

- Je mehr Zucker im Wasser gelöst ist, desto höher der Brechungsindex
- Es gibt eine feste Beziehung: z. B. 10 g Zucker →  $n = 1,347$ , 20 g Zucker →  $n = 1,355$ , usw.
- Das heißt: Brechungsindex ↔ Konzentration ist eindeutig → man kann die Konzentration direkt ablesen

## 3. Mehrkomponentige Flüssigkeiten (Einschränkungen)

Mehrkomponentige Flüssigkeiten enthalten mehr als zwei wirksame Bestandteile, z. B.: Fruchtsaft (Zucker + Säuren + Mineralstoffe + unterschiedliche Zuckerarten + Aromastoffe)

- Jede Komponente beeinflusst den Brechungsindex anders
- Zusammensetzungen können sich gegenseitig ausgleichen:
  - z. B. Zucker ↑, Säure ↓ → Brechungsindex bleibt ähnlich
- Ein bestimmter Brechungsindex kann daher zu mehreren Zusammensetzungen passen

### Konsequenz

- Refraktometerwerte sind hier meist Summen-/Gesamtindikatoren (z. B. „lösliche Feststoffe“ als Brix-Anzeige),
- aber keine eindeutige Bestimmung einer einzelnen Substanz (z. B. „nur Zucker“) ohne zusätzliche Information/Kalibration

### Sinnvoll als Trend-/Prozesskontrolle

- Gleiches Produkt, gleiche Rezeptur → Änderungen im Wert sind gut zur Überwachung (z. B. Chargenkonstanz, Eindampfung)
- Für exakte Analytik einzelner Komponenten sind meist weitere Verfahren nötig



## 4. Ideale Probenbeschaffenheit

- Homogen: gut durchmischt, keine Phasentrennung, blasenfrei, partikelfrei
- Möglichst klar bis leicht trüb: starke Trübung streut Licht und kann Messfehler erhöhen
- Stabile Temperatur, Brechungsindex ist temperaturabhängig, ideal: Probe und Gerät im Gleichgewicht, ggf. ATC (automatische Temperaturkompensation) nutzen
- Prisma sauber, Probe benetzt das Prisma vollständig

### Kritisch/kann Messfehler verursachen

- **Emulsionen** (Öl/Wasser), Suspensionen, stark schäumende Proben
- **Sehr viskose Proben** (z. B. Honig, dicke Sirupe) ohne saubere Benetzung
- **Flüchtige Proben** (Verdunstung verändert Konzentration)
- **Aggressive Proben** (chemische Beständigkeit von Prisma/Dichtung beachten)

### Spezialfälle (Praxislösungen)

- **Emulsionen/fetthaltige Soßen** (z. B. Vinaigrette, sahnige Saucen)  
Fett beeinflusst den Brechungsindex stark und kann stark verfälschen  
**>> Kühlen, Fett abschöpfen oder kurz zentrifugieren; danach die wässrige Phase messen.**
- **Stärkehaltige Soßen** (z. B. mit Mehl/Soßenbinder)  
Stärke kann gelöst oder suspendiert sein → Trübung/Partikel verfälschen  
**>> Filtrieren/aufklären (ggf. stehen lassen + klare Phase messen)**
- **Sehr viskose Proben** (Sirup, Honig, dicke Saucen)  
Benetzung/Blasen sind kritisch  
**>> Probe leicht temperieren, sorgfältig auftragen, Blasen vermeiden**



## 5. Fazit

### GUT GEEIGNET

für binäre Flüssigkeiten: Exakte Konzentration bestimmbar, da der Brechungsindex nur von einer gelösten Substanz abhängt

### NICHT GEEIGNET

für komplexe Flüssigkeiten: Meist nur ungefähre Werte/Indikatoren oder Trendmessung, da mehrere Bestandteile den Brechungsindex gleichzeitig beeinflussen

