



# Trübungsstandards

(1/4)  
© Copyright by Bioanalytic GmbH

## Allgemein

Trübung ist eine optische Beeinträchtigung der Durchsicht in klaren Flüssigkeiten, Gasen oder Festkörpern. Sie werden durch kleine Partikel hervorgerufen, die einen vom Träger abweichenden Brechungsindex oder die Fähigkeit der Lichtabsorption oder Lichtstreuung besitzen.

## Standardisierung

Um die Stärke von Trübungen in Flüssigkeiten vergleichbar messen zu können, wurde die Trübungsstandardflüssigkeit Formazin als Referenz/Vergleich geschaffen. Alle Trübungseinheiten beziehen sich auf Verdünnungen dieser Formazin-Standardlösung.

## Definitionen

Die Maßeinheiten für die Trübung sind wie nachstehend definiert, werden aber auch oft vermischt gefunden. Bei Ratio-Messungen ist die Maßeinheit zu kennzeichnen (z. B.: NTU-RATIO).

### NTU (DIN EN 27027 und ISO 7027)

Nephelometric Turbidity Unit.

Lichtquelle: Infrarot 860 nm  
Messwinkel: 90° (non-Ratio)  
Vorschriften: DIN EN 27027 und ISO 7027

### NTU (US EPA)

Nephelometric Turbidity Unit.

Lichtquelle: Weißlicht  
Messwinkel: 90° (non-Ratio)  
Vorschriften: US EPA (US Environmental Protection Agency) Standard Methods 2130 B

### NTU-RATIO

Nephelometric Turbidity Unit Ratio.

Lichtquelle: Weißlicht  
Messwinkel: siehe Gerätebeschreibung  
Vorschriften: keine = gerätespezifisch

### FAU

Formazine Attenuation Units.

Lichtquelle: Infrarot 860 nm.  
Messwinkel: 0°/180°  
Vorschriften: DIN EN 27027 und ISO 7027.

### FNU

Formazine Nephelometric Units.

Lichtquelle: Infrarot 860 nm.  
Messwinkel: 90°  
Vorschriften: DIN EN 27027 und ISO 7027.

### FTU

Formazine Turbidity Unit.

Lichtquelle: Weißlicht.  
Messwinkel: 90°  
Vorschriften: US EPA (US Environmental Protection Agency) Standard Methods 2130 B.

### TE/F

Trübungseinheit/Formazin

Deutsche Einheit, die in der Wasseraufbereitung verwendet wird. Weniger gebräuchlich.

### EBC

Europäische/internationale Trübungseinheit, die im Brauwesen für Biere verwendet wird.

FAU = FNU = FTU = NTU = TE/F

### Gilt nur für Formazin!

Alle anderen Flüssigkeiten liefern bei den unterschiedlichen Messmethoden (Messwinkeln) unterschiedliche Werte. Die Umrechnungen zwischen den Einheiten ist nicht möglich.

## Messtechnische Verfahren

Aktuell sind 2 messtechnische Verfahren genormt und anerkannt:

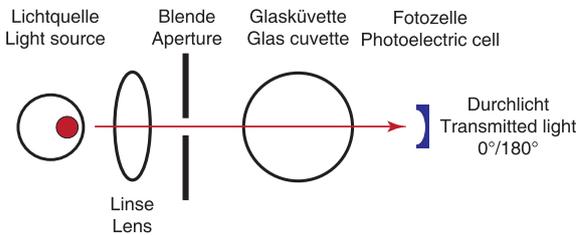
- Messung bei Infrarotlicht 860 nm entsprechend DIN EN 27027 und ISO 7027
- Messung bei Weißlicht entsprechend US EPA (US Environmental Protection Agency) Standard Methods 2130 B

## Prinzip

Die Ergebnisse nachstehender Methoden können nur bedingt miteinander verglichen werden!

### Transmitted Light Measurement

Gemessen wird das Durchlicht, das in gerader Linie (0/180°) auf die Fozelle trifft. Diese Messung kann auf geeigneten Fotometern durchgeführt werden. Solche Systeme eignen sich vor allem für die Messung mittlerer und hoher Trübungen. Bei geringen Trübungswerten, ist die Auflösung zwischen eingestrahler und durchgehender Strahlung zu gering um akzeptable Ergebnisse zu erreichen.



Photometric principle

Produktinformation  
Trübungsstandards

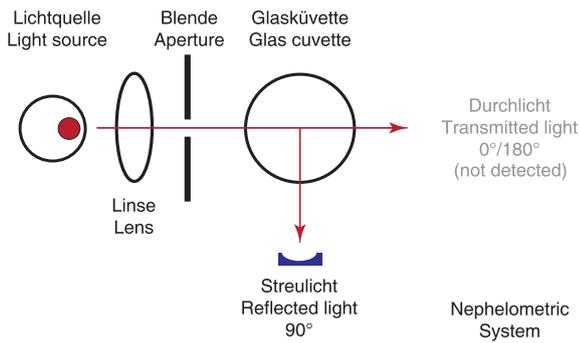
2023-10-30

(de)

030000-PR01

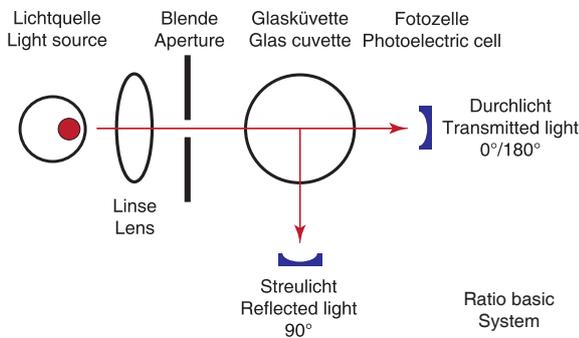
### Nephelometric = Reflected Light Measurement 90°

Gemessen wird das Streulicht im Winkel von 90°. Das Messverfahren eignet sich besonders für Trübungswerte im niedrigen Bereich.



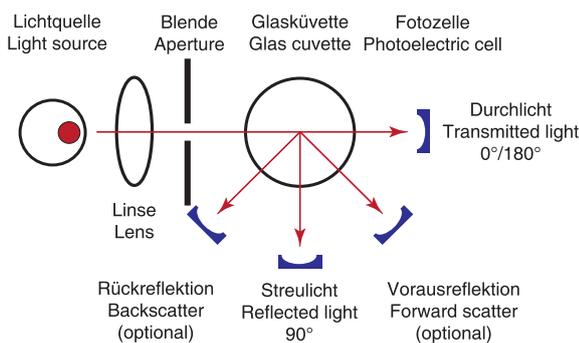
### Ratio Basic

Unter "Ratio" wird die gleichzeitige oder verhältnismäßige Messung mit mehreren Detektoren verstanden. Die einfachste Ausführung ist die gleichzeitige Messung von Streulicht bei 90° und Durchlicht 0°/180°.



### Ratio Plus

Es gibt weitere gerätetechnische Ausführungen mit zusätzlichen (optionalen) Detektoren. Solche können Detektoren für Rückreflektion und Vorausreflektion sein.



## Formazin Trübungsstandards

Formazin Trübungsstandards sind per se die Definition des Trübungsgrades (goldener Standard). Die Trübungsstandards müssen auf den verschiedenen Gerätetypen identische Messwerte erzeugen. Tun sie das nicht, liegt das Gerät außerhalb der Spezifikation für Trübung.

Formazin Trübungsstandards sind wässrige Suspensionen von Formazin und sind die Bezugssuspension für alle Trübungsmessverfahren. Die Trübungsstandards von Bioanalytic werden durch ein spezielles Verfahren stabilisiert und können zur Kalibrierung, Kontrolle, Validierung oder Qualifizierung fast aller Marken und Modelle von Trübungsmessgeräten verwendet werden.

#### Vorteile:

- Formazin Trübungsstandards sind die Bezugssuspension für alle Trübungsmessverfahren.
- Die Trübungsstandards können für fast alle Marken und Modelle von Trübungsmessgeräten verwendet werden.
- Formazin ist der Kalibrierbezug und alle Maßeinheiten geben das gleiche Ergebnis der Trübungsmessung.
- Formazin Trübungsstandards sind unerlässlich für die Geräteentwicklung.

#### Gefahren und Sicherheit

Beachten Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen im Gebrauch von Laborreagenzien. Der Umgang sollte durch sachkundiges Personal erfolgen.



[www.sds-id.com](http://www.sds-id.com)

Für weitere und allgemeine Sicherheitshinweise beachten Sie bitte auch die Angaben auf dem Etikett und das entsprechende Sicherheitsdatenblatt (SDB).  
Download über QR-Code oder Link: [www.sds-id.com/100192-1](http://www.sds-id.com/100192-1)

## Polymer Bead Trübungsstandards

Polymer Bead Trübungsstandards sind wässrige Suspensionen von extrem monodispersen Polymer-Mikropartikeln ( $\pm 1\%$ ) in speziell präparierter wässriger Lösung.

Polymer Bead Trübungsstandards sind für beide Messmethoden in Übereinstimmung mit DIN EN 7027 / ISO 7027 und USEPA verfügbar.

#### Vorteile:

- Keine toxischen Inhaltsstoffe.
- Gegen Keimwachstum stabilisiert.
- Enthält Zusätze zur besseren Benetzung der Küvetten-Oberfläche und leichteres Aufsteigen von Luftblasen. Dadurch Verbesserung der Präzision der Messung.
- Keine besonderen Anforderungen in der Handhabung und Entsorgung.

#### Nachteile:

- Werte abhängig vom Trübungsmessgerät bzw. Messverfahren (ratio / non-ratio). Angabe der Ergebnisse verschiedener Messverfahren im Analysenzertifikat.

#### Gefahren und Sicherheit

Beachten Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen im Gebrauch von Laborreagenzien. Der Umgang sollte durch sachkundiges Personal erfolgen.



[www.sds-id.com](http://www.sds-id.com)

Für weitere und allgemeine Sicherheitshinweise beachten Sie bitte auch die Angaben auf dem Etikett und das entsprechende Sicherheitsdatenblatt (SDB).  
Download über QR-Code oder Link: [www.sds-id.com/100190-3](http://www.sds-id.com/100190-3)

## Anwendung

### **Ratio vs. non-Ratio**

Die Messverfahren non-Ratio / Ratio sind eine alleinige Eigenschaft der jeweiligen Messgeräte. Dies beschreibt ausschließlich das Messverfahren. Geräte mit "Ratio" berücksichtigen neben der 90° Abstrahlung auch Durchlicht und/oder andere Reflektionswinkel.

Durch einen Algorithmus können Störeffekte von Streulicht und Probenfärbung teilweise kompensiert werden.

### **ACHTUNG!**

Die Ratio-Methoden entsprechen nicht den messtechnischen Vorschriften nach den beiden derzeit genormten messtechnischen Verfahren!

Die Vorteile der Ratio-Methoden machen sich mehr bei hohen Werten bemerkbar.

Ob Ihr Gerät auch "Ratio" messen kann und ob dieses dafür eine automatische und/oder manuelle Umschaltung hat, entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung des Gerätes.

### **Beispiel für automatische oder manuelle Umschaltung**

< 40 NTU = non-Ratio

≥ 40 NTU = Ratio

Für einen normbezogene Messung schalten Sie Ratio auf AUS.

### **Welcher Standardtyp ist für mich der Richtige?**

Achten Sie in erster Linie darauf, dass Sie das für Sie erforderliche Messverfahren (DIN ISO oder US EPA) wählen.

Für Messwerte < 40 NTU wird meistens die Messung non-Ratio empfohlen. Weitere Hinweise dazu finden Sie in der Gebrauchsanleitung Ihres Messgerätes.

## Hinweise

Die vorstehenden Angaben beziehen sich ausschließlich auf unsere Produkte und können nicht für Produkte anderer Hersteller hergenommen werden.

### **Haltbarkeit**

In original verschlossenem Zustand sind die Trübungsstandards unter den auf dem Etikett genannten Lagerbedingungen haltbar bis zum aufgedruckten Verfallsdatum. Flaschen stets gut geschlossen und vor direktem Licht geschützt halten.

### **Unterstützung/Infoservice**

Methodische und technische Unterstützung erhalten Sie per E-Mail unter [support@bioanalytic.de](mailto:support@bioanalytic.de) (Deutsch, Englisch).

Überprüfen Sie die Aktualität dieser Produktinformation regelmäßig auf unseren Internetseiten.

### **Rückmeldungen**

Hinweise der Anwender können an [support@bioanalytic.de](mailto:support@bioanalytic.de) (Deutsch, Englisch) berichtet werden.

Vorschläge werden für weitere Entwicklungen berücksichtigt.

### **Entsorgung**

Bitte beachten Sie die gesetzlichen Vorschriften Ihres Landes.

Gebrauchte und verfallene Lösungen sind entsprechend der lokalen Vorschriften zu entsorgen. Innerhalb der EU gelten die Vorschriften auf der Grundlage Richtlinie 67/548/EWG des Rates der Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, in der jeweils gültigen Fassung.

Dekontaminierte Verpackungen können dem Hausmüll oder Recycling zugeführt werden, soweit nicht anders geregelt.

## Literatur & Fußnoten

- Verwendete grafische Symbole und Kennzeichnungen sind entsprechend der Norm bzw. auf unseren Internetseiten verfügbar.
- EN ISO 7027 ([www.beuth.de](http://www.beuth.de), [www.iso.org](http://www.iso.org))
- US EPA ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)).
- \*\* Trübungs-Messwerte in Übereinstimmung mit der angegebenen Messmethode.

# Anhang

## Formazin

<b>Formazin</b>				
FTU/NTU	System	REF	Gebinde	
0.0	FTU/NTU	-	030200-1010	1000 ml
1.0	FTU/NTU	-	030205-0250	250 ml
2.0	FTU/NTU	-	030206-0250	250 ml
4.0	FTU/NTU	-	030207-0250	250 ml
5.0	FTU/NTU	-	030208-0250	250 ml
10.0	FTU/NTU	-	030209-0250	250 ml
20.0	FTU/NTU	-	030210-0250	250 ml
40.0	FTU/NTU	-	030211-0250	250 ml
50.0	FTU/NTU	-	030212-0250	250 ml
100	FTU/NTU	-	030214-0250	250 ml
200	FTU/NTU	-	030215-0250	250 ml
400	FTU/NTU	-	030216-0250	250 ml
500	FTU/NTU	-	030217-0250	250 ml
1000	FTU/NTU	-	030218-0250	250 ml
2000	FTU/NTU	-	030219-0250	250 ml
4000	FTU/NTU	-	030220-0250	250 ml

Gebinde: 250 ml = Braunglasflasche mit Ausgießring.  
Andere Gebindegrößen und andere (beliebige) Werte sind auf Anfrage lieferbar.

<b>Formazin Verdünnungsschema für 1000 ml Trübungsstandard</b>			
FTU/NTU	Verdünnung	4000 FTU/NTU REF 030220-	
0.0	FTU/NTU	—	—
0.1	FTU/NTU	1:40000	25.0 µl
0.2	FTU/NTU	1:20000	50.0 µl
0.4	FTU/NTU	1:10000	100.0 µl
0.5	FTU/NTU	1:8000	125.0 µl
1.0	FTU/NTU	1:4000	250.0 µl
2.0	FTU/NTU	1:2000	500.0 µl
4.0	FTU/NTU	1:1000	1000.0 µl
5.0	FTU/NTU	1:800	1.25 ml
10.0	FTU/NTU	1:400	2.50 ml
20.0	FTU/NTU	1:200	5.00 ml
40.0	FTU/NTU	1:100	10.0 ml
50.0	FTU/NTU	1:80	12.5 ml
100	FTU/NTU	1:40	25.0 ml
200	FTU/NTU	1:20	50.0 ml
400	FTU/NTU	1:10	100.0 ml
500	FTU/NTU	1:8	125 ml
1000	FTU/NTU	1:4	250 ml
2000	FTU/NTU	1:2	500 ml
4000	FTU/NTU	—	1000 ml

Die angegebenen Volumina werden mit Formazin Verdünnungslösung (REF 030200) bei 20 °C ± 0.5 °C auf 1000 ml aufgefüllt. Die Ansatzgefäße müssen vorher partikelfrei mit Verdünnungslösung (REF 030200) vorgespült werden. Anstatt Verdünnungslösung kann auch frisch destilliertes Wasser 0,1 µm filtriert verwendet werden.

Diese Verdünnung täglich frisch herstellen.

Beachten Sie bei der Verarbeitung die Laborrichtlinien und das Sicherheitsdatenblatt! Achten Sie auf korrekte Kennzeichnung der hergestellten Verdünnungen.

Für die selbst hergestellten Verdünnungen sind Zertifikate und Dokumente von Bioanalytic ungültig bzw. können nur im Rahmen der eigenen, selbst dokumentierten Rückführbarkeiten herangezogen werden.

## Polymer Bead

<b>Polymer Bead non Ratio</b>				
NTU		REF	Gebinde	
0.00	NTU	non-Ratio	030100-...	100/500 ml
1.0	NTU	non-Ratio	030105-...	100/500 ml
2.0	NTU	non-Ratio	030106-...	100/500 ml
4.0	NTU	non-Ratio	030107-...	100/500 ml
5.0	NTU	non-Ratio	030108-...	100/500 ml
10.0	NTU	non-Ratio	030109-...	100/500 ml
20.0	NTU	non-Ratio	030110-...	100/500 ml
40.0	NTU	non-Ratio	030111-...	100/500 ml
50.0	NTU	non-Ratio	030112-...	100/500 ml
100	NTU	non-Ratio	030114-...	100/500 ml
200	NTU	non-Ratio	030115-...	100/500 ml
400	NTU	non-Ratio	030116-...	100/500 ml
500	NTU	non-Ratio	030117-...	100/500 ml
1000	NTU	non-Ratio	030118-...	100/500 ml
2000	NTU	non-Ratio	030119-...	100/500 ml

Gebinde: REF ...0100 = 100 ml  
REF ...0500 = 500 ml  
Andere Gebindegrößen und andere (beliebige) Werte sind auf Anfrage lieferbar.

<b>Polymer Bead Ratio</b>				
NTU		REF	Gebinde	
0.00	NTU	Ratio	030400-...	100/500 ml
1.0	NTU	Ratio	030405-...	100/500 ml
2.0	NTU	Ratio	030406-...	100/500 ml
4.0	NTU	Ratio	030407-...	100/500 ml
5.0	NTU	Ratio	030408-...	100/500 ml
10.0	NTU	Ratio	030409-...	100/500 ml
20.0	NTU	Ratio	030410-...	100/500 ml
40.0	NTU	Ratio	030411-...	100/500 ml
50.0	NTU	Ratio	030412-...	100/500 ml
100	NTU	Ratio	030414-...	100/500 ml
200	NTU	Ratio	030415-...	100/500 ml
400	NTU	Ratio	030416-...	100/500 ml
500	NTU	Ratio	030417-...	100/500 ml
1000	NTU	Ratio	030418-...	100/500 ml
2000	NTU	Ratio	030419-...	100/500 ml

Gebinde: REF ...0100 = 100 ml  
REF ...0500 = 500 ml  
Andere Gebindegrößen und andere (beliebige) Werte sind auf Anfrage lieferbar.