

Wir begleiten  
Ihre erfolgreiche  
Getränkeherstellung

**SCHLISSMANN  
SCHWÄBISCH HALL**



Tel. 07 91 - 9 71 91-0 • Fax 9 71 91-25  
C. Schliessmann Kellerei-Chemie GmbH & Co.KG  
Auwiesenstr. 5 • D-74523 Schwäbisch Hall

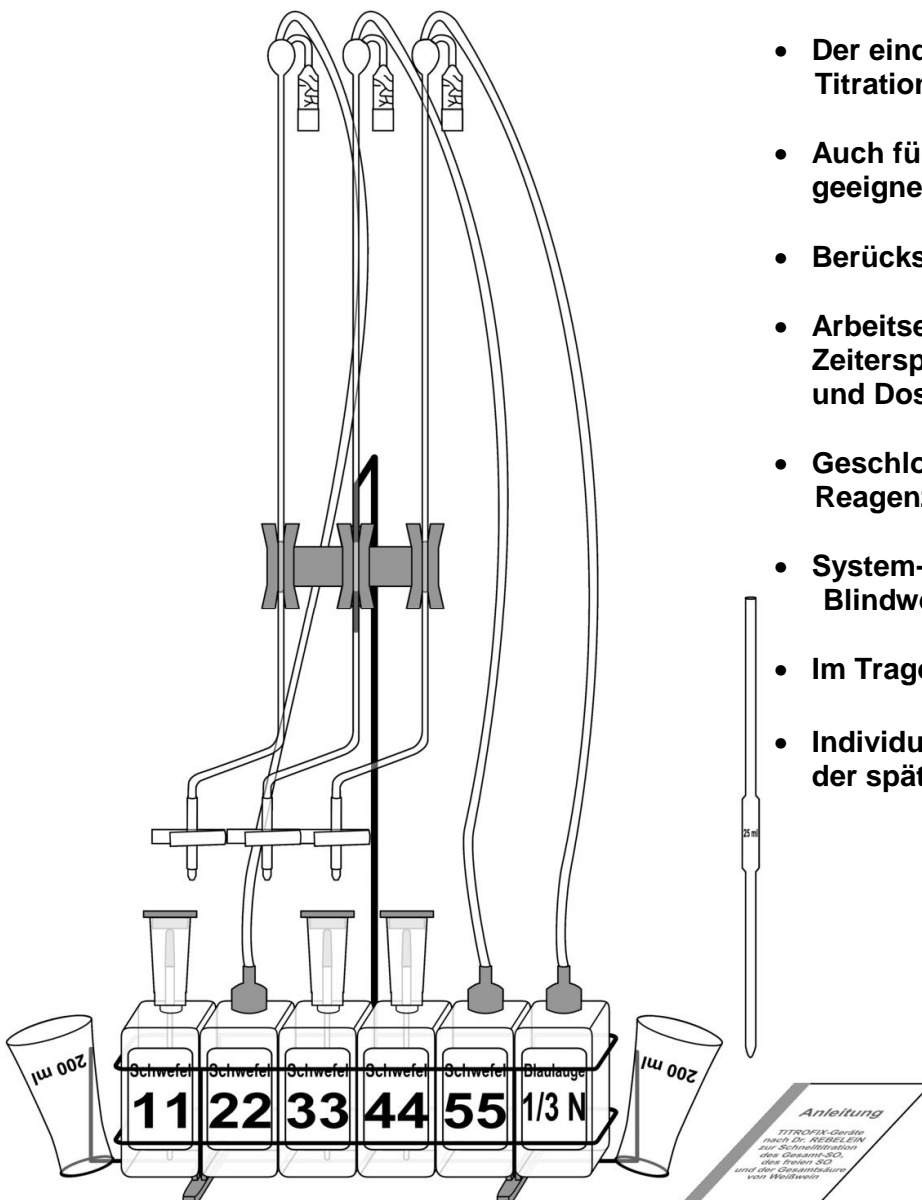
Getränkeanalytik

## TITROFIX-Geräte nach Dr. Rebelein zur Schnelltitration des Gesamt-SO<sub>2</sub>, des freien SO<sub>2</sub> und der Gesamtsäure in Weißweinen und Rosés

Stand 04\_2021

Seite 1/4

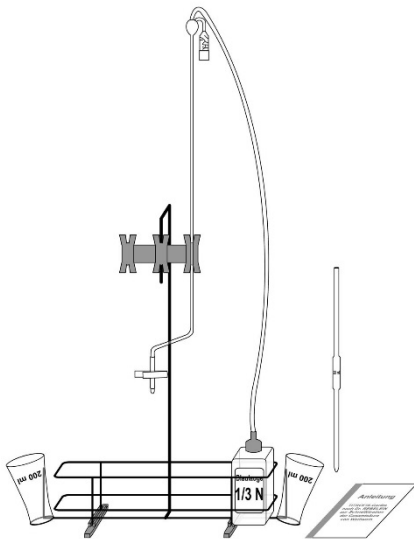
- Die Messergebnisse sind in nur 3 Minuten verfügbar.
- Der eindeutige Farbumschlag zeigt den Titrationsendpunkt an.
- Auch für hellfarbene Rotweine (Trollinger) geeignet.
- Berücksichtigung der „Reduktone“.
- Arbeitserleichterung, Messgenauigkeit und Zeitersparnis durch automatische Büretten und Dosierzylinder.
- Geschlossenes Zugabekonzept für alle Reagenzien, rasche Reaktionsabläufe.
- System- und Reagenzienkontrolle durch Blindwerttitration.
- Im Tragekorb überall flexibel anwendbar.
- Individuelle Ausstattung bzw. Möglichkeit der späteren Erweiterung.



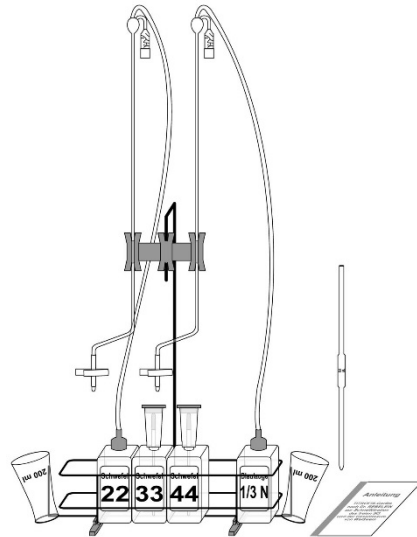
**Mobil**

**TITROFIX**

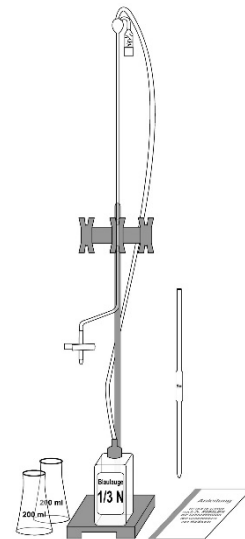
**Stationär**



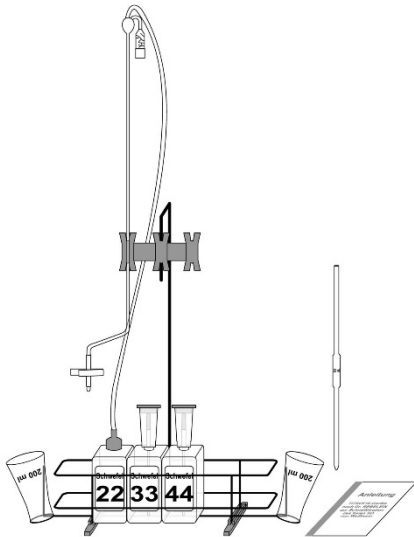
**TITROFIX (1)**



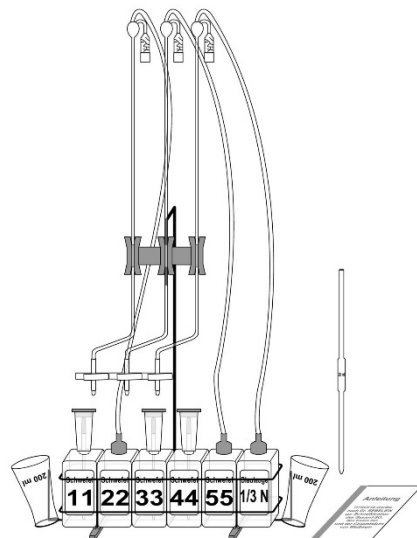
**TITROFIX (1+2)**



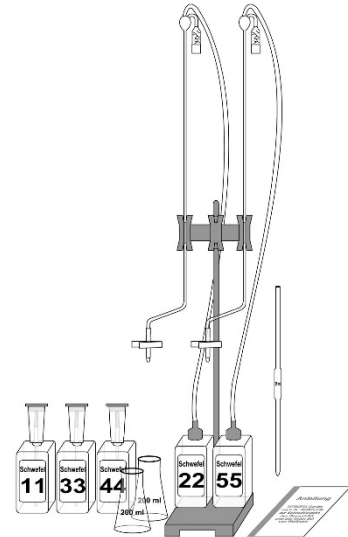
**TITROFIX (A)**



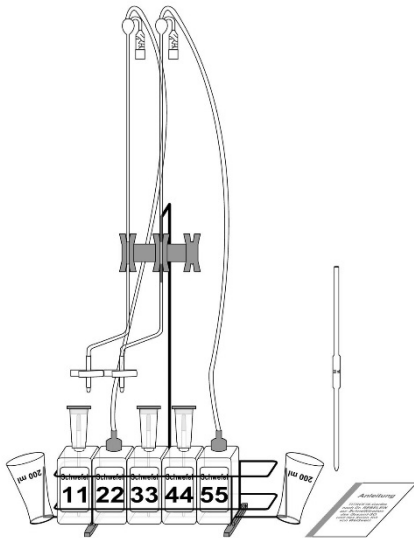
**TITROFIX (2)**



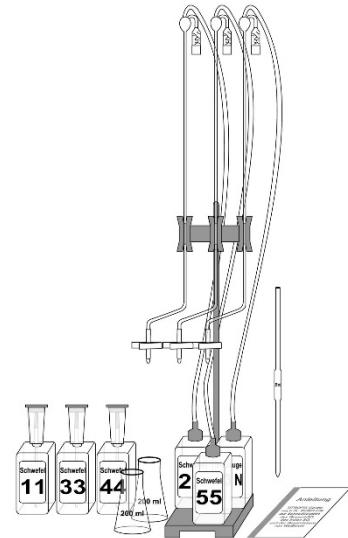
**TITROFIX (1+3)**



**TITROFIX (B)**



**TITROFIX (3)**



**TITROFIX (C)**

## Titriergerät TITROFIX für Gesamtsäure, freies SO<sub>2</sub> und Gesamt-SO<sub>2</sub>

- Mobile TITROFIX-Reihe:**

TITROFIX (1)	für Gesamtsäure (GS)
TITROFIX (2)	für freies SO <sub>2</sub>
TITROFIX (1+2)	für GS + freies SO <sub>2</sub>
TITROFIX (3)	für freies SO <sub>2</sub> und Gesamt-SO <sub>2</sub>
TITROFIX (1+3)	für GS, freies SO <sub>2</sub> und Gesamt-SO <sub>2</sub>
- Stationäre TITROFIX-Reihe:**

TITROFIX (A)	für Gesamtsäure (GS)
TITROFIX (B)	für freies SO <sub>2</sub> und Gesamt-SO <sub>2</sub>
TITROFIX (C)	für GS, freies SO <sub>2</sub> und Gesamt-SO <sub>2</sub>

Jedes **TITROFIX-Gerät** ist mit dem Dreifach-Bürettenhalter auf die individuelle Methodenkompletierung vorbereitet.

### Stativmaterial:

**Mobil:** TITROFIX-Korb (für 6 Reagenzienflaschen à 500 ml) mit Stativstab Ø 8 mm und Bürettenhalter für drei Büretten 12-12-12/8 mm

**Stationär:** Stativplatte mit Stativ-Stab (600 mm lang x Ø 12 mm) und Bürettenhalter für drei Büretten 12-12-12/12 mm

Zubehör (im Preis der jeweiligen Geräte-Variante inbegriffen):	TITROFIX-Gerät (Bezeichnung der Variante)							
	(1)	(2)	(1+2)	(3)	(1+3)	(A)	(B)	(C)
Vollpipette 25 ml (Ausblaspipette)	•	•	•	•	•	•	•	•
2 Erlenmeyer-Kolben 200 ml enghalsig	•	•	•	•	•	•	•	•
Automatikus-Bürette 25 ml für „1/3 n Blaulauge“	•		•		•	•		•
Automatikus-Bürette „SO <sub>2</sub> -Titration Rebelein“ mit Hauptskala „0-25ml“ und Zusatzskala „0-100 mg/l freies SO <sub>2</sub> “ für „Schwefel 22“		•	•	•	•		•	•
Automatikus-Bürette „SO <sub>2</sub> -Titration Rebelein“ mit Skalierung „0-500 mg/l Gesamt-SO <sub>2</sub> “ für „Schwefel 55“				•	•		•	•
Poly-Dosierzylinder 10 ml für „Schwefel 11“				•	•		•	•
Poly-Dosierzylinder 10 ml für „Schwefel 33“		•	•	•	•		•	•
Poly-Dosierzylinder 10 ml für „Schwefel 44“		•	•	•	•		•	•
Hinweise zu den Arbeitsmitteln, Methodenbeschreibung	•	•	•	•	•	•	•	•

Benötigte Reagenzien (nicht im Gerätepreis inbegriffen):	TITROFIX-Gerät (Bezeichnung der Variante)							
	(1)	(2)	(1+2)	(3)	(1+3)	(A)	(B)	(C)
500 ml 1/3 n Blaulauge in Poly-Flasche	•		•		•	•		•
500 ml „Schwefel 11“ in Poly-Flasche				•	•		•	•
500 ml „Schwefel 22“ in Poly-Flasche		•	•	•	•		•	•
500 ml „Schwefel 33“ in Poly-Flasche		•	•	•	•		•	•
500 ml „Schwefel 44“ in Poly-Flasche		•	•	•	•		•	•
500 ml „Schwefel 55“ in Poly-Flasche				•	•		•	•

### Für die Titration der Reduktone/Ascorbinsäure sind zusätzlich erforderlich:

- 100 ml neutrale Glyoxallösung 40%ig, die mit Hilfe eines ...
- Glas-Dosierzylinder 2 ml **oder** einer Vollpipette 2 ml mit Pipettierhilfe „Pi-Pump 2500 10ml“ dosiert wird.

## Analysengänge

### Probenvorbereitung:

Vor der **SO<sub>2</sub>-Bestimmung** darf im Getränk enthaltene Kohlensäure keinesfalls durch Ausschütteln oder Filtrieren aus der zu untersuchenden Probe entfernt werden, da sonst auch der Gehalt an freiem SO<sub>2</sub> abnimmt. Ist die Flüssigkeit wegen der Bläschenbildung nicht pipettierfähig, muss die Probenmenge möglichst genau mit einem 25 ml-Messzylinder abgemessen werden.

Vor der **Gesamtsäure-Bestimmung** muss dagegen die Kohlensäure entfernt werden, da sie einen höheren Gesamtsäuregehalt vortäuschen würde. Die „titrierbare Gesamtsäure“ umfasst nämlich definitionsgemäß nur Wein-, Äpfel-, Milch und Zitronensäure, die durch Titration mit Natronlauge bis zum „Neutralpunkt“ erfasst werden. Die Entfernung der Kohlensäure gelingt durch:

- Ausschütteln von ca. 100ml des Getränks in der Kälte in einer 500 mL- oder 1 L-Saugflasche unter dem Unterdruck einer Wasserstrahlpumpe, bis keine Kohlensäure mehr ausperlt, oder
- durch Erhitzung der zuvor möglichst exakt abgemessenen 25ml-Probe bis zum beginnenden Sieden, Entgasung im Ultraschallbad und anschließende Abkühlung auf etwa 20°C.

### Titration des Gesamt-SO<sub>2</sub>:

- 10 ml Reagenz „Schwefel 11“ in den Erlenmeyer-Kolben geben;
- 25,0 ml Wein zupipettieren, Pipettenspitze muss gerade in die vorgelegte Lösung eintauchen, ca. 10-15 Sekunden nach Ablauf die Pipette ausblasen und am Glasrand abstreifen;
- 25,0 ml Reagenz „Schwefel 22“ aus der **Bürette mit der Hauptskala „0-25 ml“ und der Zusatzskala „0-100 mg freies SO<sub>2</sub>/l“** zufügen;
- Unter Umschwenken **in einem Guss** 10 ml „Schwefel 33“ und wiederum **in einem Guss** 10 ml „Schwefel 44“ zugeben;
- Mit Reagenz „Schwefel 55“ aus der **Bürette mit der Skalierung „0-500 mg Gesamt-SO<sub>2</sub>/l“** titrieren, bis die ursprüngliche Weinfarbe wieder zum Vorschein tritt;
- Die Ablesung der Bürettenkala gibt den Gehalt an Gesamt-SO<sub>2</sub> in mg/l an.

**Hinweise:** Die Erfassungsgrenze dieser Methode liegt bei 500 mg/l Gesamt-SO<sub>2</sub>. Im Grenzbereich liegende Gesamt-SO<sub>2</sub>-Werte müssen aus Sicherheitsgründen mit einer Destillationsmethode z.B. der SO<sub>2</sub>-Destillation nach Dr. Rebelein überprüft werden. Wer Reagenzien sparen möchte, kann bei ansonsten unveränderter Vorgehensweise und mit demselben Ergebnis...

- die Menge des Vorlagereagenzes „Schwefel 22“ auf 12,5 ml halbieren und
- den abgelesenen Bürettenwert um 250 mg/l vermindern (z.B: Bürettenwert 385 mg/l - 250 mg/l = 135 mg/l tatsächliches Titrationsergebnis).

### Titration des freien SO<sub>2</sub>:

- 25,0 ml Untersuchungsflüssigkeit in den Erlenmeyer-Kolben pipettieren, dabei Pipettenspitze in Bodennähe des Kolbens an dessen Wandung anlegen, ca. 10-15 Sekunden nach Ablauf Pipette ausblasen und abstreifen;
- je 10 ml Reagenz „Schwefel 33“ und Reagenz „Schwefel 44“ zugeben;
- Mit „Schwefel 22“ aus der **Bürette mit der Hauptskala „0-25 ml“ und der Zusatzskala „0-100 mg freies SO<sub>2</sub>/l“** titrieren, bis eine leichte Blaufärbung bestehen bleibt;
- An der Zusatzskala „0-100 mg freies SO<sub>2</sub>/l“ den Gehalt an freiem SO<sub>2</sub> in mg/l ablesen.

### Titration der Reduktone/Ascorbinsäure:

Die Ergebnisse der o.g. Methoden schließen Reduktone/Ascorbinsäure fälschlicherweise mit ein. Zur Erfassung des „echten SO<sub>2</sub>“ wird ein Teil der Probe wie oben beschrieben (**Titration des freien SO<sub>2</sub>**) und ein zweiter Teil wie folgt titriert:

- 25,0 ml Untersuchungsflüssigkeit in Erlenmeyer-Kolben pipettieren;
- 2 ml Glyoxallösung zugeben;
- nach einer Standzeit von 5 Minuten je 10 ml Reagenz „Schwefel 33“ und „Schwefel 44“ zugeben;
- Mit „Schwefel 22“ aus der **Bürette mit der Hauptskala „0-25 ml“ und der Zusatzskala „0-100 mg freies SO<sub>2</sub>/l“** titrieren, bis eine leichte Blaufärbung bestehen bleibt;
- An der Zusatzskala „0-100 mg freies SO<sub>2</sub>/l“ den Gehalt an Reduktone und Ascorbinsäure, ausgedrückt als freies SO<sub>2</sub> in mg/l, ablesen.

Die Differenz zwischen erster und zweiter Titration ist das „echte SO<sub>2</sub>“. Um die Reduktone, ausgedrückt als Ascorbinsäure, zu berechnen, wird das Titrationsergebnis in mg/l mit 2,75 multipliziert. Dieser orientierende Wert schließt sämtliche Reduktone ein!

### Blindtitration zur Kontrolle der Reagenzien und Büretten für die SO<sub>2</sub>-Bestimmung:

- 25 ml Reagenz „Schwefel 22“ aus der **Bürette mit der Hauptskala „0-25 ml“ und der Zusatzskala „0-100 mg freies SO<sub>2</sub>/l“** in den 200 ml Erlenmeyer-Kolben geben;
- Je 10 ml Reagenz „Schwefel 33“ und „Schwefel 44“ zukippen;
- Mit Reagenz „Schwefel 55“ aus der **Bürette mit der Skalierung „0-500 mg Gesamt-SO<sub>2</sub>/l“** bis zum Verschwinden der Blaufärbung titrieren;
- Die Reagenzien und Büretten sind einwandfrei, wenn die Abweichung vom Blindwert 0 mg/l nicht größer als ± 6 mg/l ist.

### Titration der Gesamtsäure mit 1/3 n Blaulauge:

- In der Probe enthaltene Kohlensäure durch Ausschütteln oder kurzes Erhitzen entfernen, (s. **Probenvorbereitung!**);
- 25 ml Probe in 200 ml Erlenmeyer-Kolben pipettieren;
- Mit 1/3 n Blaulauge bis zum Neutralpunkt (Farbumschlag von Grün auf Blau) titrieren.
- Der Bürettenwert (Verbrauch an 1/3n Blaulauge in ml) gibt die Gesamtsäure in g/l an.

**Tipp:** Die Nähe des Neutralpunktes kündigt sich in hellfarbigen Getränken durch den Farbumschlag von gelb auf grün an. Erst im Moment des kurz darauf folgenden Farbumschlags von dunkelgrün auf blau ist der Neutralpunkt von etwa pH 7,3 erreicht.