

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

Unbedingt vor Gebrauch lesen!

**VINOQUANT 4**

**zur Bestimmung der  
gesamten und freien schwefligen  
Säure (als SO<sub>2</sub>) im Wein  
- auch von dunkelrotem Wein -**

Art.-Nr. K 6100

**Zu beachten ist , dass die Verwendung von Chemikalien anderer Firmen zu falschen Messergebnissen führt.**

LEO KÜBLER GmbH  
Stephanienstr. 42-44  
D-76133 Karlsruhe  
Telefon: 0721/22491 + 21090  
Telefax: 0721/27903

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten!

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES .....</b>	<b>3</b>
1.1	Lieferumfang .....	3
1.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	3
<b>2</b>	<b>BESTIMMUNG DER GESAMTEN UND FREIEN SCHWEFLIGEN SÄURE (als SO<sub>2</sub>) .....</b>	<b>4</b>
2.1	Vorarbeiten .....	4
2.2	Ausführung der Bestimmung der gesamten schwefligen Säure (als SO <sub>2</sub> ) .....	4
2.2.1	Für SO <sub>2</sub> -Gehalte bis 200 mg/l .....	4
2.2.2	Für SO <sub>2</sub> -Gehalte über 200 mg/l .....	5
2.3	Ausführung der Bestimmung der freien schwefligen Säure (als SO <sub>2</sub> ) .....	6
2.4	Anmerkungen .....	7
2.5	Kurzanleitung (gesamte SO <sub>2</sub> ).....	8
2.6	Kurzanleitung (freie SO <sub>2</sub> ).....	9
2.7	Ergebnisliste .....	10

# 1 ALLGEMEINES

Die wichtigsten Analysenparameter, die jeder bei der Weinherstellung messen muss, sind: Gesamtsäure und freie schweflige Säure. Wichtige Werte, die besonders fortschrittliche Betriebe häufig selbst messen sind: Gesamte schweflige Säure, Ethanol, Zucker, flüchtige Säuren und der pH-Wert. Zur Bestimmung dieser Parameter bietet KÜBLER optimale Lösungen an.

## 1.1 Lieferumfang

Menge	Art.-Nr.	Bezeichnung		
1	K 45050	Griffinbecher, 50 ml, Kunststoff mit roter Skale (= roter Becher)		
1	K 45051	Griffinbecher, 50 ml, Kunststoff mit blauer Skale (= blauer Becher)		
1	K 45100	Griffinbecher, 100 ml, Kunststoff mit roter Skale		
1	K 6010	Spritze, 1 ml (= Titrierspritze), Kunststoff		
1	K 6020	Spritze, 5 ml, Kunststoff		
1	K 6030	Spritze, 10 ml, Kunststoff		
4	K 6050	Pipettierspitze für die Spritzen		
1	K 6101	Bedienungsanleitung		
1	K 6110	Lösung SS 1, 100 ml in Flasche (im Kühlschrank lagern) Haltbarkeit mind. 1 Jahr*		
1	K 6120	Lösung SS 2, 100 ml in Flasche	dito	2 Jahre*
1	K 6130	Lösung SS 3, 100 ml in Flasche (= Titrierlösung)	dito	2 Jahre*
1	K 6140	Lösung SS 4, 100 ml in Flasche	dito	1 Jahr*
1	K 6150	Thermometer, Glas, Messbereich: -15 bis 110 °C		
1	K 6210	Pulver GS 1, 40 ml in Kunststoffflasche (im Kühlschrank lagern)		
1	K 6311	Tragekorb		
1	K 80050	Probenlöffel, Kunststoff, transparent		
40	K 80060	Faltenfilter		
1	K 80070	Ergebnisliste		
1	L 1046	Trichter, Kunststoff		

\*ab Verpackdatum

Gleich bei Anlieferung kontrollieren, ob alles Bestellte geliefert wurde.

## 1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Vinoquant 4 dient zur genauen Bestimmung der gesamten und freien schwefligen Säure (als SO<sub>2</sub>) in Wein, und zwar mittels Titration.

Schweflige Säure ist für die Herstellung reintoniger, bekömmlicher und frischer Traubenweine unentbehrlich (saniert den Wein). Jedoch schreibt der Gesetzgeber Grenzwerte für die maximal zulässigen Gehalte an schwefliger Säure in Traubenwein vor. Diese liegen in der EU derzeit bezüglich der gesamten SO<sub>2</sub> zwischen 150 mg/l und 400 mg/l (je nach Weinart).

Unter „titrieren“ versteht man die Zugabe einer Flüssigkeit, welche mit der abgemessenen Probe reagiert.

Sobald der Endpunkt erreicht wird, erkennt man dies am Farbwechsel des Indikators.

Man gibt vor der Titration einige Tropfen eines Indikators zu, der nach Erreichen des Endpunktes der Titration die Farbe wechselt. Rotwein nimmt durch Zugabe eines Überschusses der Titrierlösung eine rotviolette Farbe, Weißwein eine blauviolette Farbe an, und zwar sowohl bei der Bestimmung der gesamten wie auch der freien schwefligen Säure.

Die Lösungen reichen für 70 bis 80 Bestimmungen bei Weißwein und anderen nicht zu entfärbenden Weinen.

## 2 BESTIMMUNG DER GESAMTEN UND FREIEN SCHWEFLIGEN SÄURE (als SO<sub>2</sub>)

### 2.1 Vorarbeiten

Stellen Sie die angelieferten Flaschen im Tragekorb mit ansteigender Nummer nebeneinander. Setzen Sie danach der gelieferten 1 ml-Spritze eine Pipettierspitze auf – fest andrücken. Legen Sie Kosmetikpapiertücher für Putzzwecke bereit.

Dunkle rote Weine müssen vor der Analyse entfärbt werden. Dazu genau 10 ml dest. Wasser mit der 10-ml Spritze in den roten 50 ml-Becher geben sowie ca. 1/2 Löffel GS 1 Pulver; umrühren. Zur Abmessung des Wassers die 10 ml-Spritze in das Wasser tauchen und den Kolben langsam aus der Spritze hochziehen - bis über die 10 ml Marke hinaus; jetzt Kolben langsam zurückschieben, solange, bis der untere Rand der schwarzen Dichtungsscheibe genau auf der Markierung 10 ml steht. Das Luftpolster ist dabei ohne Bedeutung und braucht nicht beachtet zu werden.

Mit der Spritze genau 10 ml Wein abmessen; zu der im roten Becher befindlichen Flüssigkeit geben. Kurz umrühren und filtrieren: Trichter mit dem Faltenfilter in den 100 ml-Becher stellen; die Flüssigkeit in den Trichter gießen. Die filtrierte Flüssigkeit ist bereit für Untersuchungen; Filter entsorgen.

Bei Weißwein oder nur schwach gefärbten Weinen ist diese Vorbehandlung nicht erforderlich.

### 2.2 Ausführung der Bestimmung der gesamten schwefligen Säure (als SO<sub>2</sub>)

#### 2.2.1 Für SO<sub>2</sub>-Gehalte bis 200 mg/l

- Den sauberen, trockenen Griffinbecher mit roter Skale ca. halbvoll mit Probe füllen. Dann die 5 ml-Spritze in die Probe tauchen und den Kolben langsam aus der Spritze hochziehen – bis über die 5 ml Marke hinaus; jetzt den Kolben langsam zurückschieben, solange, bis der untere Rand der schwarzen Dichtungsscheibe genau auf der Markierung 5 ml steht. Das Luftpolster ist dabei ohne Bedeutung und braucht nicht beachtet zu werden.
- Dann wird die Spritze in den anderen sauberen, trockenen Griffinbecher mit blauer Skale entleert, indem der Kolben langsam bis zum Anschlag heruntergedrückt wird.
- In den blauen Becher werden nun 5 Tropfen der Lösung SS 4 direkt aus der Flasche gegeben und vermischt. Die Lösung muss 10 - 15 Minuten stehen bleiben, damit die gebundene SO<sub>2</sub> in freier Form vorliegt.
- Jetzt die 1 ml-Spritze mit heruntergedrücktem Kolben in die (Titrier-) Lösung SS 3 eintauchen und den Kolben aus der Spritze langsam nach oben ziehen – bis über die Marke 1 ml hinaus. Danach den Kolben so lange herunterdrücken, bis die untere Kante der schwarzen Dichtungsscheibe genau auf der Marke 1 ml steht (das Luftpolster dabei nicht beachten). Die außen an der Spritze haftende Flüssigkeit mit z.B. einem Kosmetikpapiertuch entfernen.
- Danach 2 Tropfen Lösung SS 1 direkt aus der Flasche in den blauen Becher zugeben und mischen; Vorratsflasche vorher schütteln.
- Dann 8 Tropfen Lösung SS 2 direkt aus der Flasche in den blauen Becher zugeben und wieder mischen. Die Farbe verschwindet und die ursprüngliche Weinfarbe kehrt wieder zurück.
- Sofort anschließend unter ständigem Schwenken des blauen Bechers nun aus der gefüllten 1 ml-Spritze so lange tropfenweise Lösung SS 3 in den blauen Becher zugeben, bis die entstehende Blauviolett-Färbung bei Weißwein und Rotviolett-Färbung bei Rotwein mindestens 10 Sekunden erhalten bleibt. Darauf achten, dass die Zugabe der Lösung SS 3 möglichst schnell erfolgt, weil sonst durch eine Rückreaktion der Gehalt an SO<sub>2</sub> zu niedrig gefunden würde. Falls die Füllung einer Spritze nicht ausreicht, um die Färbung zu erreichen, ist die Spritze neu zu füllen und weiter zu titrieren. In diesem Fall liegt der SO<sub>2</sub>-Gehalt über 100 mg/l. Dann muss der Verbrauch aus beiden Füllungen zur Berechnung herangezogen werden. Rechnet man mit einem Gehalt von mehr als 100 mg/l, dann muss die erste Spritze schnell und vollständig zugegeben werden. Mit der zweiten Füllung müssen dann möglichst schnell weitere Tröpfchen zugegeben werden, bis der Farbumschlag mindestens 10 Sekunden bestehen bleibt.
- An der Unterkante der schwarzen Kolbendichtung wird abgelesen. Die verbrauchten Milliliter an Titrierlösung werden mit 100 multipliziert. 1 Teilstrichabstand entspricht 1 mg/l SO<sub>2</sub>. Darauf achten, dass von oben ab gezählt wird, um den Verbrauch festzustellen.

**Vorzunehmende Korrekturen:**

- x) Bei entfärbtem Wein: Ergebnis verdoppeln und dann +15 mg/l (Chemikalienkorrektur) und - 5 mg/l (Reduktonekorrektur)<sup>1)</sup>.
- x) Bei nicht entfärbtem Wein: + 5 mg/l (Chemikalienkorrektur) und dann - 5 mg/l (Reduktonekorrektur).  
Diese beiden Korrekturen heben sich gegenseitig auf.

Beispiel (entfärbter Wein)

-----  
Auf der Spritze wurden 0,25 ml abgelesen; verbrauchte Titrierlösung:  $1,00 - 0,25 = 0,75$  ml (= 75 Teilstrichabstände).  
Der SO<sub>2</sub>-Wert beträgt =  $0,75 \times 100 = 75 \times 2 = 150 + 15 = 165$  mg/l - 5 mg/l (Reduktonekorrektur) = 160 mg/l SO<sub>2</sub> (gesamte schweflige Säure).

**2.2.2 Für SO<sub>2</sub>-Gehalte über 200 mg/l**

Diese Vorschrift soll gewährleisten, dass die Titriergeschwindigkeit und die zum Befüllen der Titrierspritze aufgewendeten Zeiten nur geringen Einfluss auf das Ergebnis haben. Es können alle Weine, auch mit höheren SO<sub>2</sub>-Gehalten, zuverlässig und genau auf ihren SO<sub>2</sub>-Gehalt untersucht werden.

- a) Den sauberen, trockenen Griffinbecher mit roter Skale ca. halbvoll mit Probe füllen. Dann die 5 ml-Spritze in die Probe tauchen und den Kolben langsam aus der Spritze hochziehen – bis über die 5 ml Marke hinaus; jetzt den Kolben langsam zurückschieben, solange, bis der untere Rand der schwarzen Dichtungsscheibe genau auf der Markierung 5 ml steht. Das Luftpolster ist dabei ohne Bedeutung und braucht nicht beachtet zu werden.
- b) Dann wird die Spritze in den anderen sauberen, trockenen Griffinbecher mit blauer Skale entleert, indem der Kolben langsam bis zum Anschlag heruntergedrückt wird.
- c) Fünf Tropfen Lösung SS 4 zugeben und mischen; fünf Minuten stehen lassen.
- d) Danach abweichend von der normalen Vorschrift wie folgt weiterarbeiten:

Beispiel : Bei der Titration nach der normalen Vorschrift wurden bei einem nicht entfärbten Wein 255 mg/l  
----- gefunden. Zunächst sollen zwei volle 1 ml-Spritzen Lösung SS 3 noch vor der Zugabe von Lösung SS 2 in die noch gelbe Probenlösung gegeben werden. Die dritte 1 ml-Spritze soll nun für die Weitertitration gefüllt und bereitgelegt werden. Diese Arbeiten brauchen noch nicht schnell ausgeführt werden. Erst dann werden 2 Tropfen Lösung SS 1 und nach dem Mischen 8 Tropfen Lösung SS 2 zugefügt und gemischt. Dabei verschwindet die Gelbfärbung und die ursprüngliche Weinfarbe kehrt wieder zurück. Erst ab diesem Zeitpunkt soll möglichst schnell mit dem Inhalt der vorher gefüllten 1 ml-Spritze weiter titriert werden bis die Blauviolett-Färbung bei Weißwein bzw. Rotviolett-Färbung bei Rotwein mindestens 10 Sekunden erhalten bleibt. Zur Berechnung muss der Inhalt der 3 (1 ml-)Spritzen addiert werden. Z. B. 1. und 2. Spritze je 1 ml = 2,00 ml, 3. Spritze 0,20 ml, Verbrauch:  $2,00 + (1,00 - 0,20) = 2,80$  ml  $\times 100 =$  Gesamte SO<sub>2</sub> = 280 - 5 mg/l (Reduktonekorrektur) = 275 mg/l.

<sup>1</sup> Im Traubenwein sind ca. 5-10 mg/l der sog. Reduktone (vor allem Ascorbinsäure).  
Diese täuschen einen zu hohen Gehalt an schwefliger Säure vor, i.d.R. ca. 5-10 mg/l.  
Eine genaue Bestimmung der Reduktone ist mit Vinoquant 4a, Art.-Nr. K 6102 möglich.  
Die ermittelten genauen Werte ersetzen natürlich den mit 5 mg/l vorgeschlagenen pauschalen Reduktonekorrektur-Wert.

### 2.3 Ausführung der Bestimmung der freien schwefligen Säure (als SO<sub>2</sub>)

- a) Den sauberen, trockenen roten Becher ca. halbvoll mit Probe füllen<sup>1</sup>.
- b) Dann die 5 ml-Spritze in die Probe im Becher eintauchen und den Kolben aus der Spritze langsam hochziehen bis über die 5 ml-Marke hinaus; jetzt den Kolben langsam zurückschieben, solange, bis der untere Rand der schwarzen Dichtungsscheibe genau auf der Markierung 5 ml steht. Das Luftpolster ist dabei ohne Bedeutung und braucht nicht beachtet zu werden.
- c) Dann wird die Spritze in den sauberen, trockenen blauen Becher entleert, indem der Kolben langsam bis zum Anschlag heruntergedrückt wird.
- d) Vorratsflasche Lösung SS 1 schütteln. Es werden dann 2 Tropfen der Lösung SS 1 direkt aus der Flasche in den blauen Becher gegeben und vermischt.
- e) Danach 2 Tropfen der Lösung SS 2 direkt aus der Flasche zusetzen und wieder mischen.
- f) Anschließend eine 1 ml-Spritze mit heruntergedrücktem Kolben in die (Titrier-) Lösung SS 3 eintauchen und den Kolben aus der Spritze langsam nach oben ziehen – bis über die Marke 1 ml hinaus. Danach den Kolben so lange herunterdrücken, bis die untere Kante der schwarzen Dichtungsscheibe genau auf der Marke 1 ml steht (das Luftpolster dabei nicht beachten). Die außen an der Spritze anhaftenden Flüssigkeit mit z.B. einem Kosmetikpapiertuch entfernen.
- g) Unter ständigem Schwenken des blauen Bechers nun aus der 1 ml-Spritze so lange tropfenweise Lösung SS 3 in den blauen Becher zugeben, bis die entstehende Blauviolett-Färbung bei Weißwein bzw. die Rotviolett-Färbung bei Rotwein mindestens 10 Sekunden erhalten bleibt.
- h) An der Unterkante der schwarzen Kolbendichtung wird abgelesen.  
Die verbrauchten Milliliter an Titrierlösung werden mit 100 multipliziert. 1 Teilstrichabstand entspricht 1 mg/l (berechnet als SO<sub>2</sub>). Darauf achten, dass von oben ab zuzählen ist, um den Verbrauch festzustellen.

Vorzunehmende Korrekturen:

Bei entfärbtem Wein: Ergebnis verdoppeln, dann sowohl bei unverdünntem als auch beim entfärbten Wein - 5 mg/l (Reduktonekorrektur).

#### Beispiel

Auf der Spritze wurden 0,45 ml abgelesen; verbrauchte Titrierlösung:  $1,00 - 0,45 = 0,55$  ml (= 55 Teilstrichabstände). Der SO<sub>2</sub>-Wert beträgt =  $0,55 \text{ ml} \times 100 = 55 \text{ mg/l} - 5 \text{ mg/l}$  (Reduktonekorrektur) = 50 mg/l SO<sub>2</sub> (freie schweflige Säure).

Falls die Füllung einer 1 ml-Spritze nicht ausreicht, um die Färbung zu erreichen ist die Spritze neu zu füllen und weiter zu titrieren. In diesem Fall liegt der SO<sub>2</sub>-Gehalt über 100 mg/l. Dann muss der Verbrauch aus beiden Füllungen addiert werden.

<sup>1</sup> Die Temperatur der Probe sollte bei der Bestimmung möglichst 20 °C haben. Wenn sie kälter ist, so ist pro Grad Abweichung der gefundene Wert um 0,5 mg/l zu erhöhen, sofern der SO<sub>2</sub>-Gehalt mehr als 20 mg/l beträgt. Bei weniger als 20 mg/l ist die Korrektur nur ca. 0,3 mg pro Grad.

## **2.4 Anmerkungen**

Leeren Sie nach Beendigung der Analyse die in Bechern und Spritzen befindlichen Flüssigkeiten aus; sofern unvermischt - in ihre Behältnisse zurück; anschließend die verwendeten Becher mit Wasser reinigen und abtrocknen. Die Spritzen sind ganz zu entleeren. Spitzen der Spritzen abnehmen, mit Wasser abspülen und abtrocknen, ebenso außen nasse Spritzen; am besten destilliertes oder entmineralisiertes Wasser verwenden. Bitte achten Sie darauf, dass keine falschen Flüssigkeiten eingefüllt werden. Sonst wird der Test unbrauchbar.

Viele Weine werden mit zu geringem Gehalt an freier  $\text{SO}_2$  abgefüllt. Der Hauptfehler ist darin zu suchen, dass zu kurz vor der Füllung der Gehalt an freier  $\text{SO}_2$  eingestellt wird.

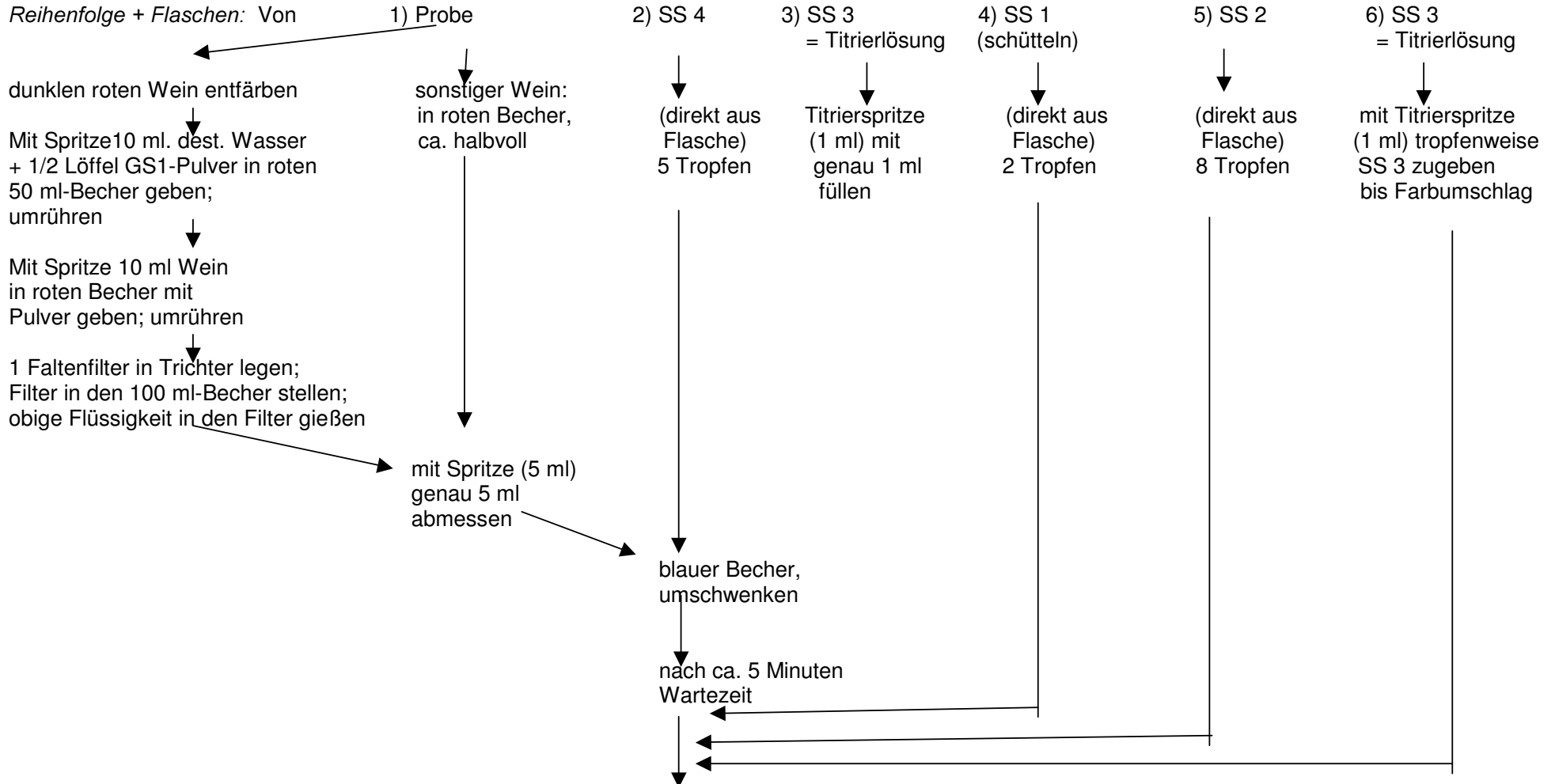
Wird ein Wein mit sehr geringer freier  $\text{SO}_2$  geschwefelt, so zeigt die Analyse kurz danach oder selbst noch am nächsten Tag einen relativ hohen Wert, weil die Bindung des  $\text{SO}_2$  an Inhaltsstoffe des Weines bis zu 2 Wochen dauern kann. Das bedeutet, dass danach der Gehalt an freier  $\text{SO}_2$  viel niedriger ist.

Ein Wein sollte erst dann abgefüllt werden, wenn der Gehalt an freier schwefliger Säure über einen Zeitraum von mindestens 1 Woche stabil bleibt.

***Änderungen vorbehalten!***

## 2.5 Kurzanleitung

### Bestimmung der gesamten schwefligen Säure



bei konstanter Blauviolett-Färbung bei Weisswein bzw. Rotviolett-Färbung bei Rotwein: Titrierlösungsverbrauch an Titrierspritze ablesen (von oben) und mit 100 multiplizieren; z.B. Ablesung = 0,25.

Gesamte  $\text{SO}_2$  bei nicht entfärbtem Wein:

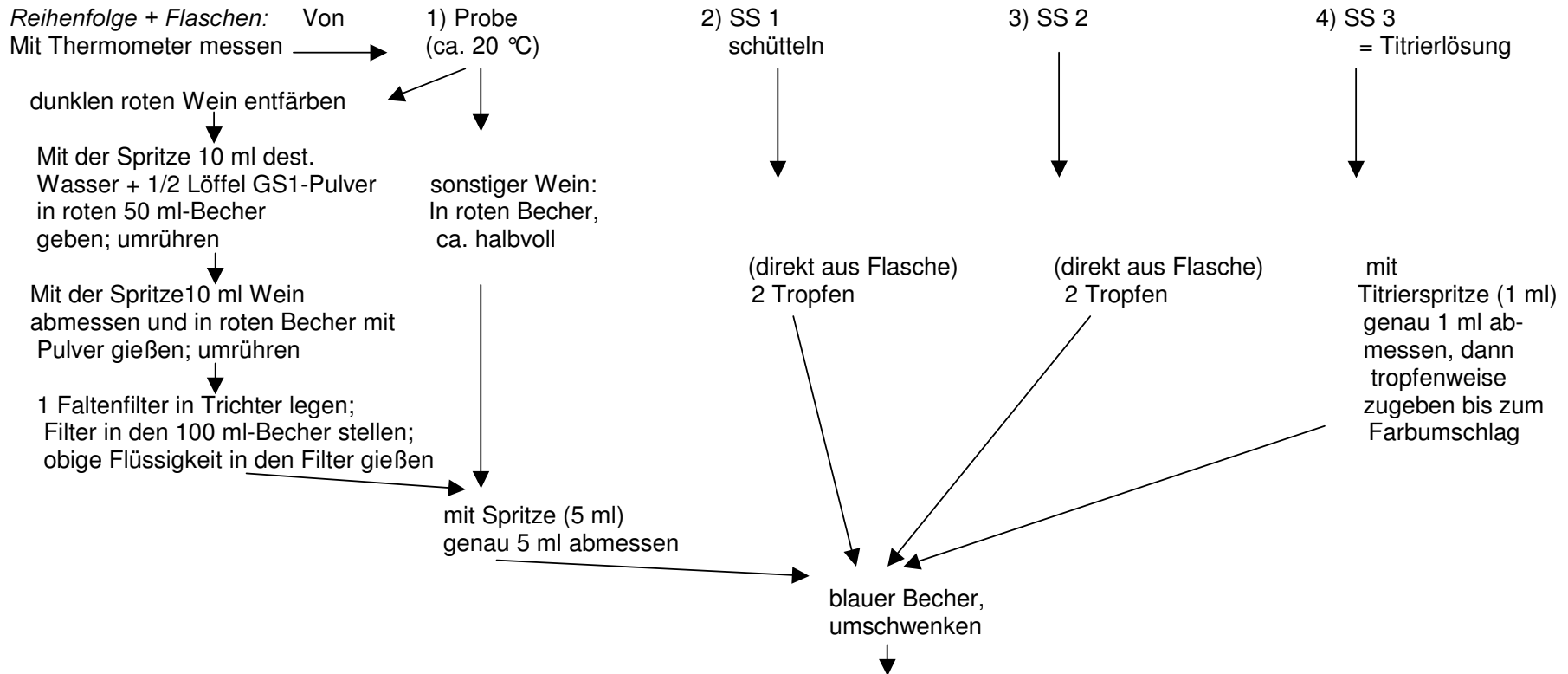
$1,00 - 0,25 \text{ ml} = 0,75 \times 100 = 75 \text{ mg/l} + 5 \text{ mg/l}$  (Chemikalienkorrektur) = 80 mg/l.

Gesamte  $\text{SO}_2$  bei entfärbtem Wein:

$1,00 - 0,25 \text{ ml} = 0,75 \times 100 = 75 \text{ mg/l} \times 2 = 150 \text{ mg/l} + 15 \text{ mg/l}$  (Chemikalienkorrektur) = 165 mg/l - 5 mg/l (Reduktonekorrektur) = 160 mg/l.

## 2.6 Kurzanleitung

## Bestimmung der freien schwefligen Säure



bei konstanter Blauviolett-Färbung bei Weisswein und Rotviolett-Färbung bei Rotwein: Titrierlösungsverbrauch an Titrierspritze ablesen (von oben) und mit 100 multiplizieren, erforderlichenfalls temperaturkorrigieren

(1 °C unter 20 °C: + 0,5 mg/l; 2 °C unter 20 °C: + 1,0 mg/l usw.)

z.B. Ablesung = 0,45 bei 18 °C.

SO<sub>2</sub>-Wert:  $1 - 0,45 = 0,55 \times 100 = 55 + 1 = 56 \text{ mg/l} - 5 \text{ mg/l (Reduktonekorrektur)} = 51 \text{ mg/l}$ .

Bei entfärbtem Wein: Ergebnis verdoppeln.

Nr. K 80070.....Analysenergebnisse / Ergebnisliste  
 Leo Kübler GmbH, Thermometer-, Aräometerfabrik, Stephaniensstrasse 42-44, D-76133 Karlsruhe

Obst- / Weinsorte : .....

Lagerbehältnis: .....

Ernteort/Lage : .....

Qualitätsstufe : .....

Anmerkungen : .....

Parameter	Verwend. Vinoquant Nr.	Datum												
Gesamt- säure (g/l)														
Freie SO <sub>2</sub> * (mg/l)														
Ethanol (% vol)														
Gesamt-/ Restzuck- ker (g/l)														
Flüchtige Säuren, (g/l Essig-/ Schwefel- säure)														
Gesamte SO <sub>2</sub> * (mg/l)														
pH														
Extrakt (g/l)														
Reduk- tone (mg/l)														
CO <sub>2</sub> (g/l)														

\*Einschließlich Reduktone