

nung an die zu messende Farbe erzielt und schließlich in wenigen Sekunden die Messung der sofort eintretenden Blaufärbung ausführen kann. Die Tabelle II enthält teils diese sofort auftretende, vorübergehende blaue Farbe, teils die später eintretende konstante rote Farbe.

### Fehlerberechnung.

Wenn die Stärke der Komplementärfarbe  $\bar{J}$  als die relative Intensität dieser Farbe zu derjenigen der absorbierten Farbe  $J$  definiert wird, bekommt man:  $\bar{J} = a \cdot \frac{\bar{J}_0}{J}$ , wo  $a$  ein Proportionalitätsfaktor und  $\bar{J}_0$  die wirkliche Intensität der Komplementärfarbe ist. Wird die Stärke der Komplementärfarbe  $\bar{J}$  gleich 1 definiert, wenn sie mit der ursprünglichen Intensität  $J_0$  der absorbierten Farbe weißes Licht erzeugt, so wird<sup>3)</sup>

$$1 = a \cdot \frac{\bar{J}_0}{J_0} \quad \text{und} \quad a = \frac{J_0}{\bar{J}_0}.$$

Man bekommt folglich:  $\bar{J} = \frac{J_0}{J}$ . Dem Absorptionsgesetz gemäß ist die Konzentration einer absorbierenden Lösung proportional dem  $\text{Log} \frac{J_0}{J}$ , folglich auch dem Logarithmus der oben definierten Farbstärke:  $\text{Konz.} = k \cdot \text{log } \bar{J}$ .

Der Fehler der Konzentrationsbestimmung ergibt sich durch Differentiation der letzten Gleichung:  $dc = k \cdot \frac{d\bar{J}}{J}$  und der prozentuale Fehler  $\frac{dc}{c} = \frac{1}{\text{Log } \bar{J}} \cdot \frac{d\bar{J}}{J}$ . Infolge des WEBER-FECHNER'schen Gesetzes ist  $\frac{d\bar{J}}{J}$  konstant und nur von den früher oben genannten Faktoren der Kolorimeterkonstruktion abhängig.

Weil wir LOVIBOND-Einheiten verwenden, deren Farbstärken in einer willkürlichen Einheit angegeben sind und außerdem gewöhnlich mehrere verschiedene Farbenfilter verwendet werden müssen, wird die Beziehung zwischen den LOVIBOND-Einheiten ( $x$ ) und der Konzentration  $c$  von der allgemeinen Form

$$c = f(x) \quad \text{und der Fehler} \quad \Delta c = f'(x) \Delta x.$$

<sup>3)</sup> Aus dieser Definition wird auch ersichtlich, daß man immer dieselbe konstante Lichtquelle verwenden muß, um die gleiche Farbstärke zu erhalten.

$\Delta x$  wird für das gemessene Intervall zu 0,1 bis 0,2 L. E. geschätzt.  $f'(x)$  wird experimentell aus der Kurve als der Winkelkoeffizient ermittelt. Jede Kurve gibt einen Beitrag zum Fehler, den wir bezw.  $\Delta c_g$ ,  $\Delta c_r$ ,  $\Delta c_b$  nennen. Der gesamte Fehler beträgt dann:  $\Delta c = \sqrt{\Delta c_g^2 + \Delta c_r^2 + \Delta c_b^2}$ .  $\Delta c$  ergibt sich für Carotin nach folgender Zusammenstellung:

c	f'(x)			f'(x)Δx <sup>4</sup>			
	Gelb	Rot	Blau	Δc <sub>g</sub>	Δc <sub>r</sub>	Δc <sub>b</sub>	Δc
10 <sup>-3</sup>							
1	1	1,3	-3	0,1	0,1	0,3	0,3
2	1	3	-5,8	0,1	0,3	0,6	0,7
3	0,8	1,8	-9	0,1	0,2	0,9	0,9
4	0,3	1	-7	0,03	0,1	0,7	0,8

In der Tat sind die Fehler jedoch kleiner als die hier angegebenen, da, wie oben erwähnt, die Kurven für rot und blau nur Korrekturen sind.

<sup>4</sup>) Berechnet für  $\Delta x = 0,1$  L. E.