

## Photometrie

Die Photometrie ist eine der wichtigsten Methoden in der Analytik. Sie nutzt das Lambert-Beersche Gesetz. Jede absorbierende Substanz hat an ihrem Absorptionsmaximum einen Absorptionskoeffizienten, mit dessen Hilfe aus der Extinktion einer Lösung dieser Substanz die Konzentration ausgerechnet werden kann. Viele Analyten absorbieren nicht oder nur gering im sichtbaren Bereich des Lichtspektrums, so dass sie mit Hilfe von Reagenzien erst in farbige Verbindungen umgesetzt werden. Diese Reaktionen müssen **spezifisch** für den Analyten, aber sehr **robust** gegenüber Umweltbedingungen und die Matrix, das Lösungsmittel, sein.

$$\text{Extinktion} = e \cdot c \cdot d$$

e: molare Extinktionskoeffizient der farbigen Verbindung

c: Konzentration der Verbindung

d: Länge der Küvette (cm)

$$c = \frac{\text{Extinktion}}{e \cdot d}$$

Aus e und d wird häufig ein Faktor F zusammengefasst bzw. in einer Kalibrierung bestimmt.

### Grundlagen Extinktionsmessung

- Extinktion = absorbance
- Optische Dichte (OD) = optical density
- Absorption = absorptance
- Transmission = transmission = I

$$\text{Extinktion} = \text{optische Dichte} = \log_{10} \frac{I_0}{I_t} = -\log_{10} T$$

$I_0$  = incident light (vor der Küvette)

$I_t$  = transmitted light (hinter der Küvette)

T = Transmission

- Absorption ist dann der Anteil des absorbierten Lichts (streng genommen unter der Voraussetzung, dass kein Licht gestreut wird).

$$\text{Absorption} = \frac{I_a}{I_0}$$

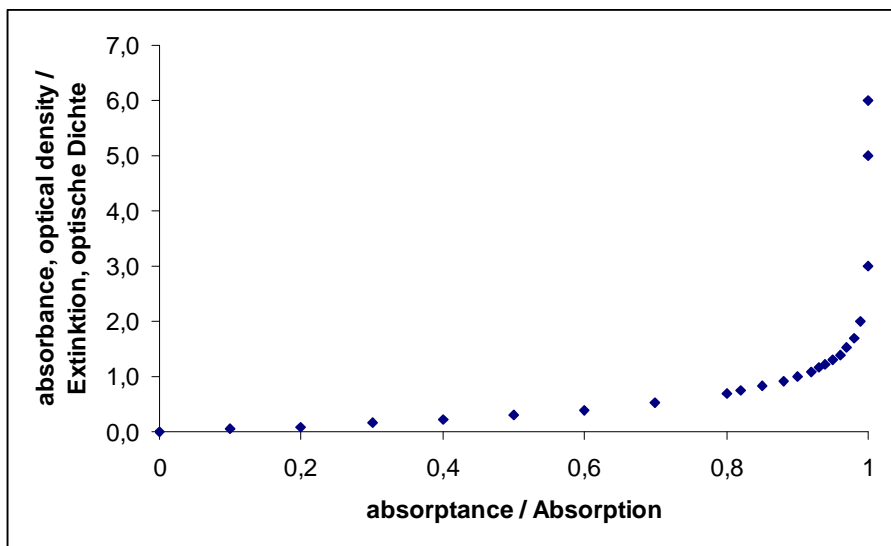
$I_a$  = absorbiertes Licht

$$\text{Transmission} = 1 - \frac{I_a}{I_0}$$

- Messbereich und Einheiten: Absorption und Transmission komplementär 0-100%, Extinktion / OD 0 bis  $\infty$

**Berechnung und Darstellung der Beziehungen zwischen T, I und OD**

transmission Transmission		absorbance Absorption		absorbance / optical density Extinktion / optische Dichte
[0%-100%]	[0-1]	[0%-100%]	[0-1]	[0-+8]
100	1	0	0	0,000
90	0,9	10	0,1	0,046
80	0,8	20	0,2	0,097
70	0,7	30	0,3	0,155
60	0,6	40	0,4	0,222
50	0,5	50	0,5	0,301
40	0,4	60	0,6	0,398
30	0,3	70	0,7	0,523
20	0,2	80	0,8	0,699
18	0,18	82	0,82	0,745
15	0,15	85	0,85	0,824
12	0,12	88	0,88	0,921
10	0,1	90	0,9	1,000
8	0,08	92	0,92	1,097
7	0,07	93	0,93	1,155
6	0,06	94	0,94	1,222
5	0,05	95	0,95	1,301
4	0,04	96	0,96	1,398
3	0,03	97	0,97	1,523
2	0,02	98	0,98	1,699
1	0,01	99	0,99	2,000
0,1	0,001	99,9	0,999	3,000
0,001	0,00001	99,999	0,99999	5,000
0,0001	0,000001	99,9999	0,999999	6,000
0	0	100	1	n.d.



Linear relationship  
between absorbance and absorbance

range of absorbance / Absorption	r <sup>2</sup>
0-0,6	0,97
0-0,8	0,92
0-0,9	0,90
0-0,99	0,74
0-0,999	0,60