

Kohlenstoff- Summenparameter

TOC/DOC

CSB

BSB

SAK

TOC/DOC

- TOC

aus dem englischen abgeleitet der **totale organische Kohlenstoff**, wird Online gemessen.

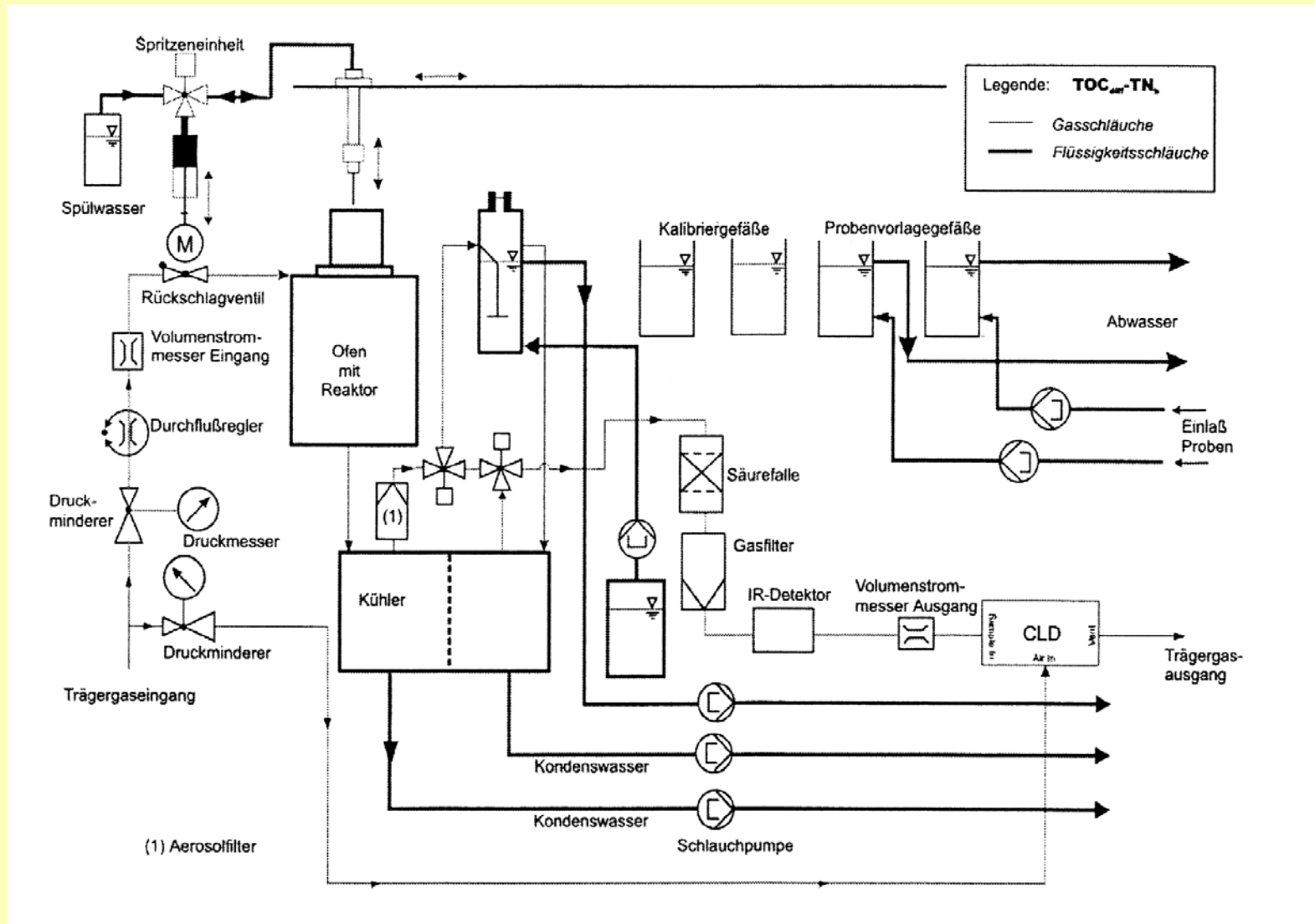
- thermisch katalytische Oxidation
- oder chemische UV-unterstützte Oxidation

- DOC

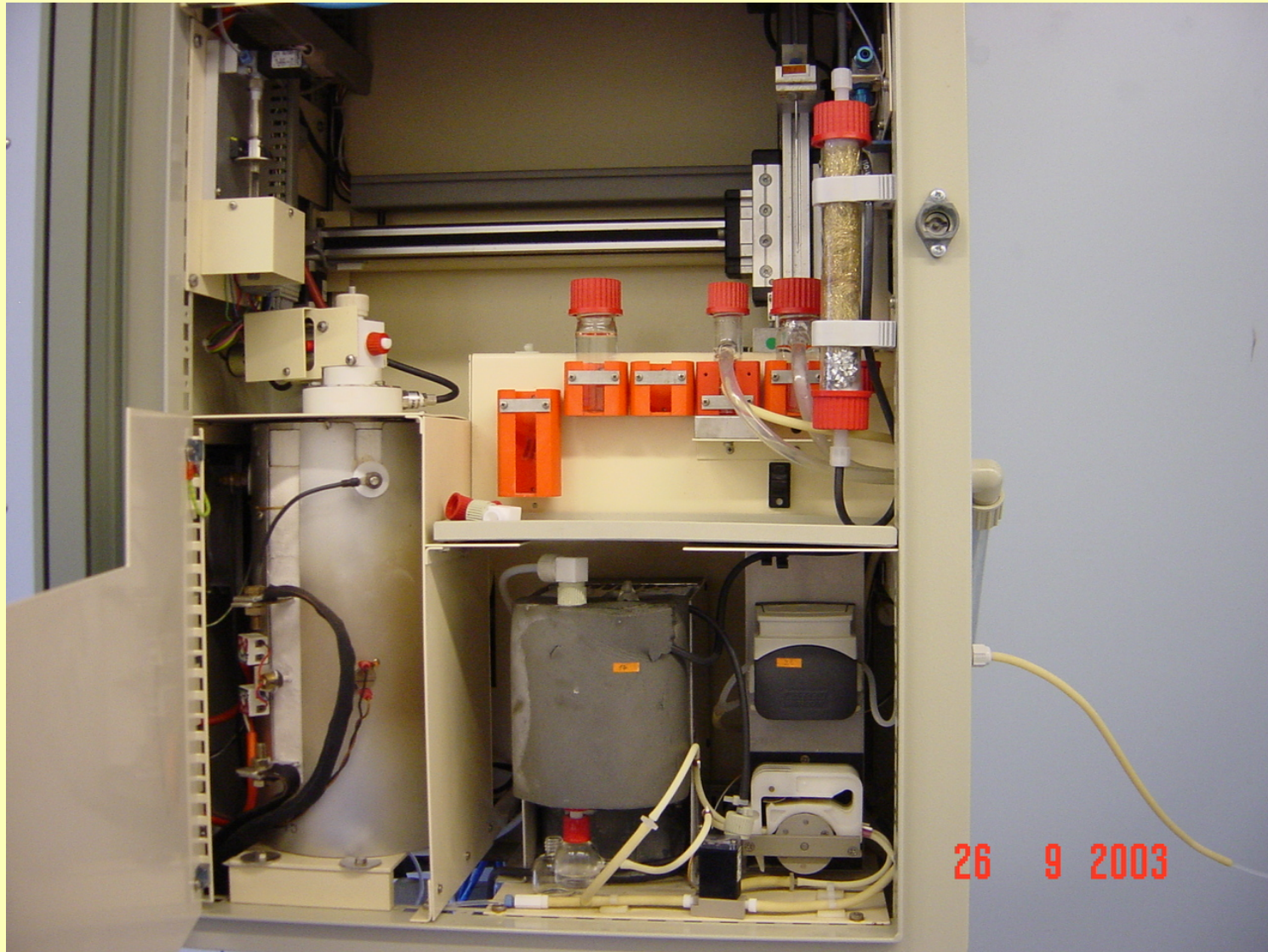
aus dem englischen abgeleitet der **gelöste organische Kohlenstoff**, wird in der Regel nicht Online gemessen.

- Unterscheidet sich nur durch die vorgängige Filtration vom TOC.

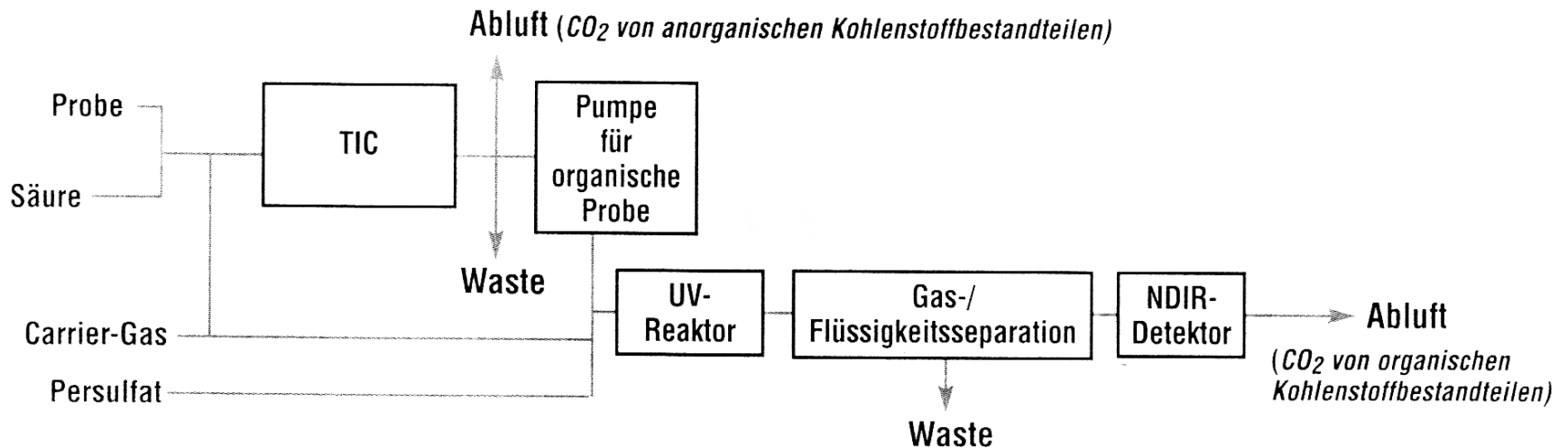
TOC thermische Oxidation



Messteil eines thermischen TOC



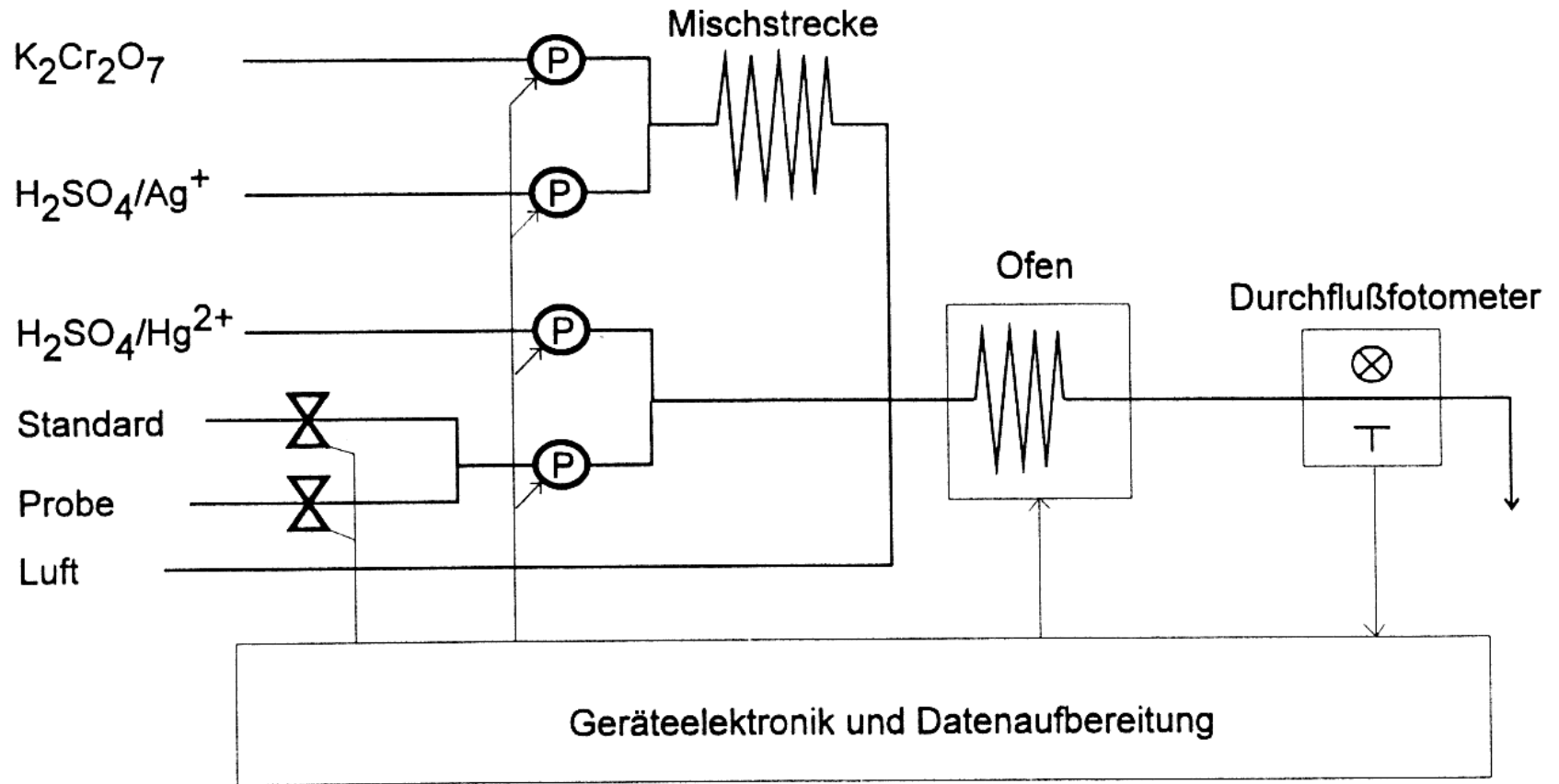
TOC UV-Oxidation



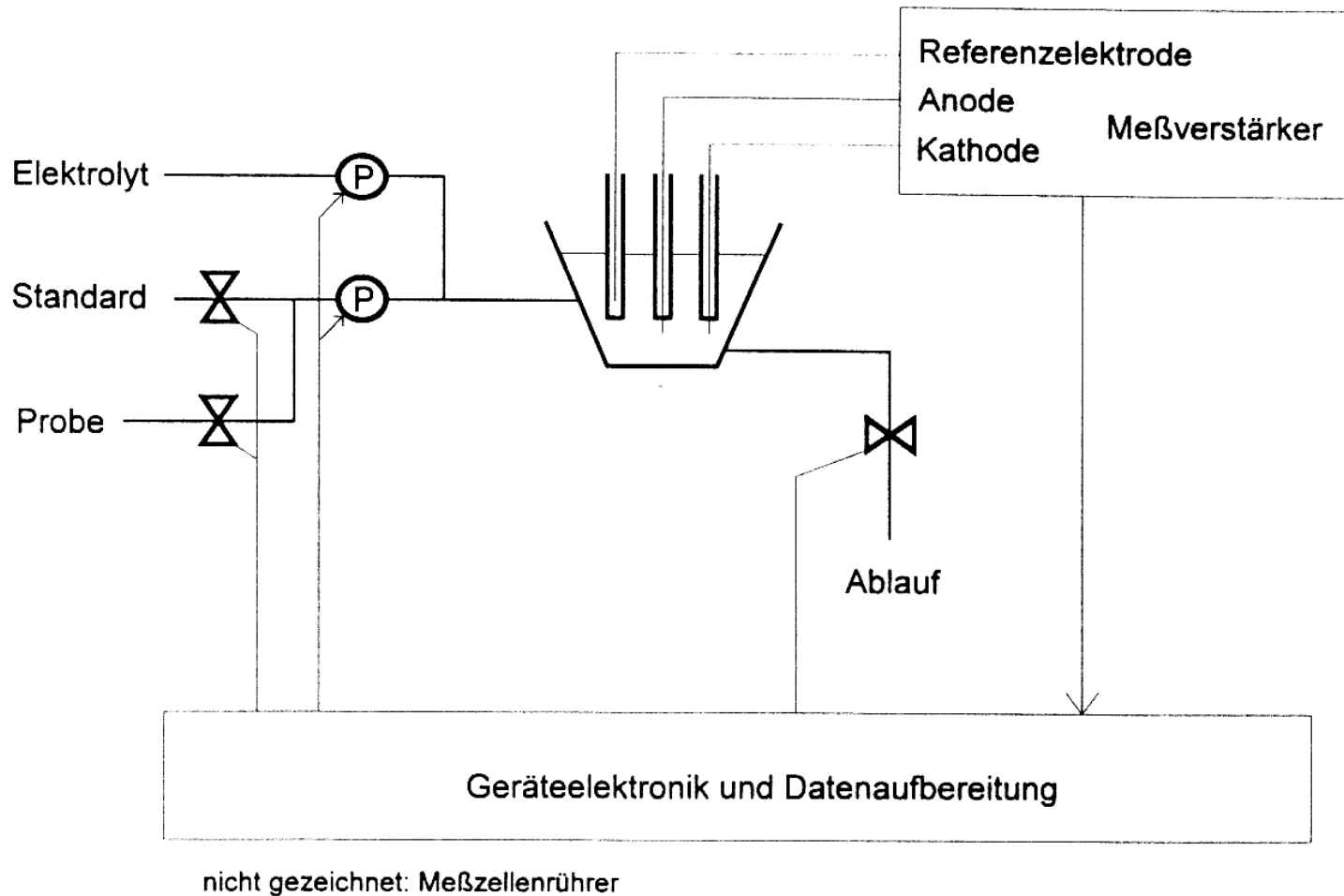
Chemischer Sauerstoffbedarf

- Chemische Oxidation
- Oxidation über OH-Radikale
- Direkte UV-Messung

Chemische Oxidation



Oxidation über OH-Radikale

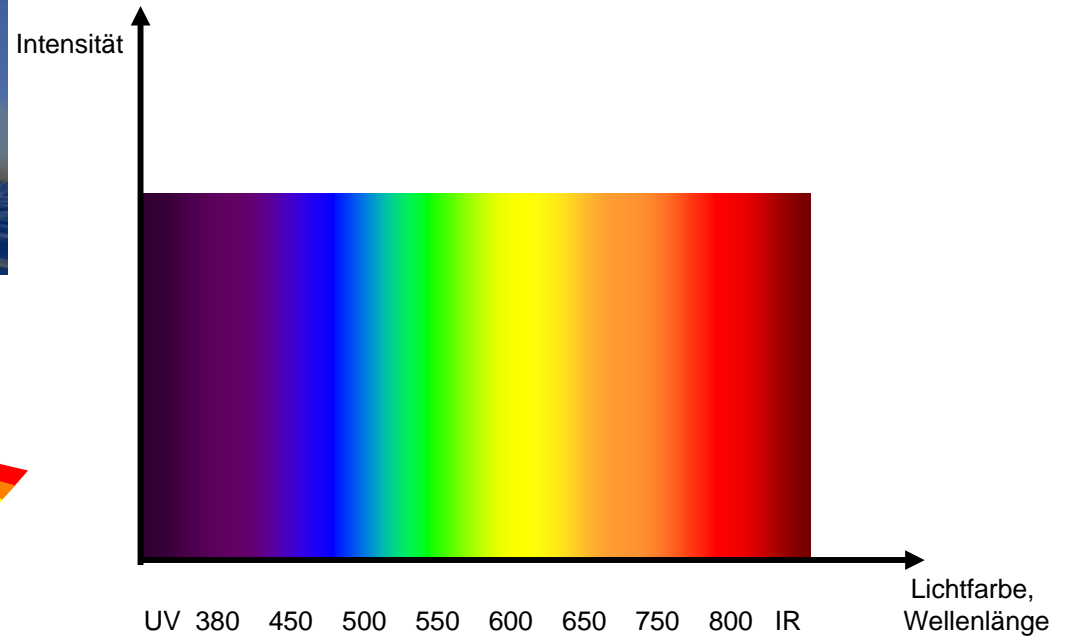
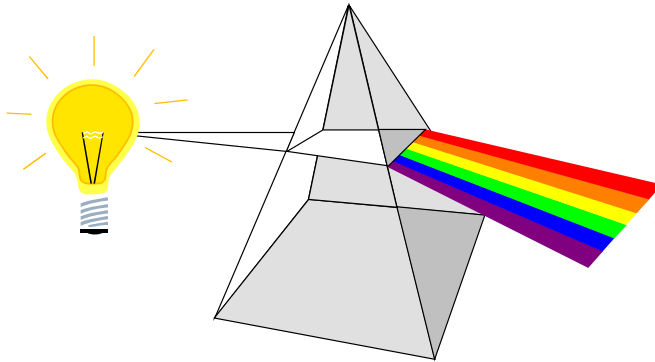


CSB über UV-Direktmessung

- Die Messung erfolgt über UV-Sonden die direkt in das Abwasser eingetaucht werden können.
- Bevor auf das Thema CSB-UV-Messung eingegangen werden kann, ein Exkurs in die Photometrie!

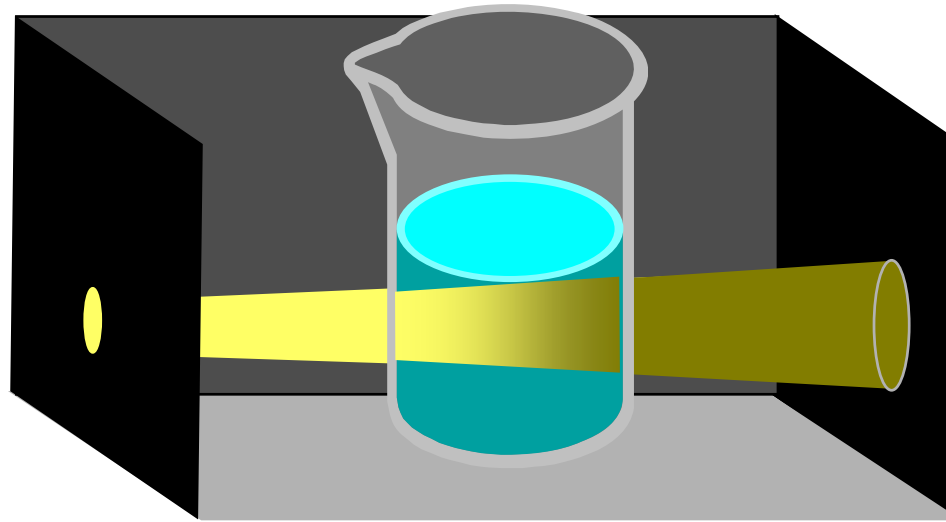
Was ist Photometrie?

Lichtspektrum



Lichtabsorption

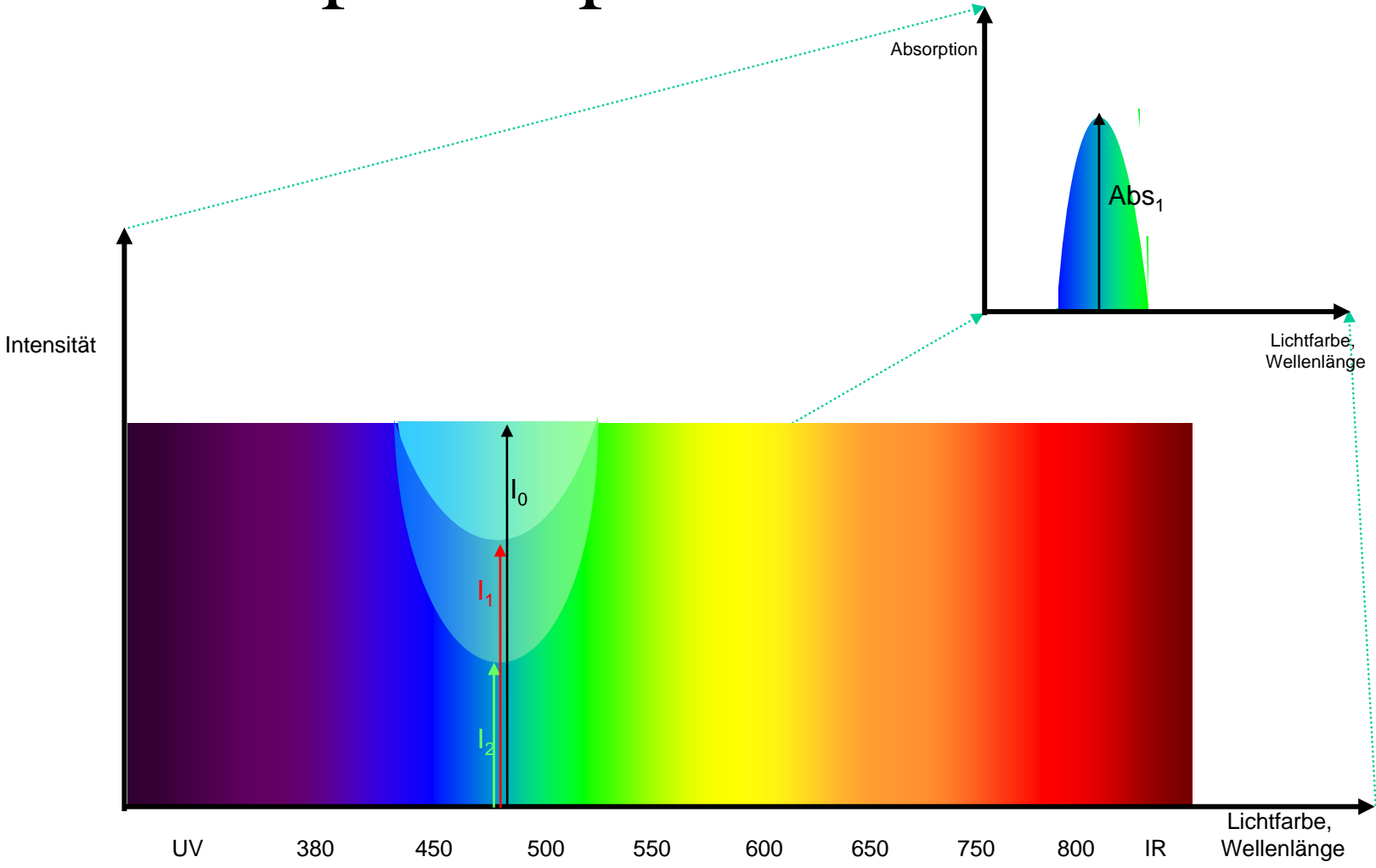
eingestrahelte
Lichtintensität I_0



empfangene
Lichtintensität I_1

$$\text{Absorption} = \log (I_1 / I_0)$$

Absorptionsspektrum



$Abs_1 < Abs_2$

Grundlage / Formelzusammenhang **LAMBERT BEER**

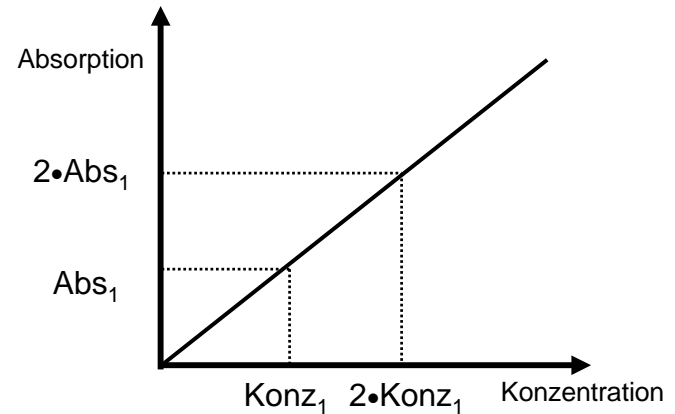
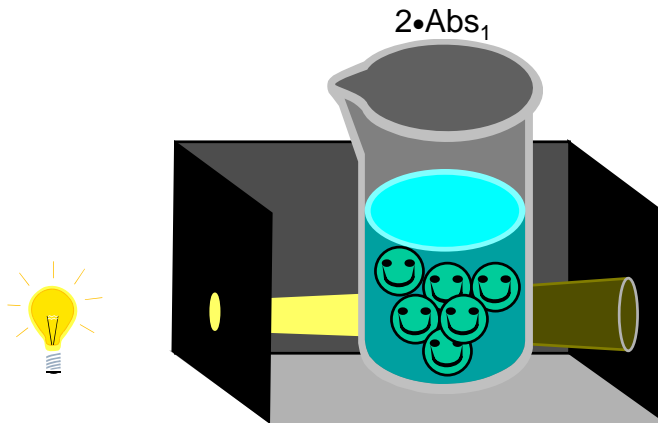
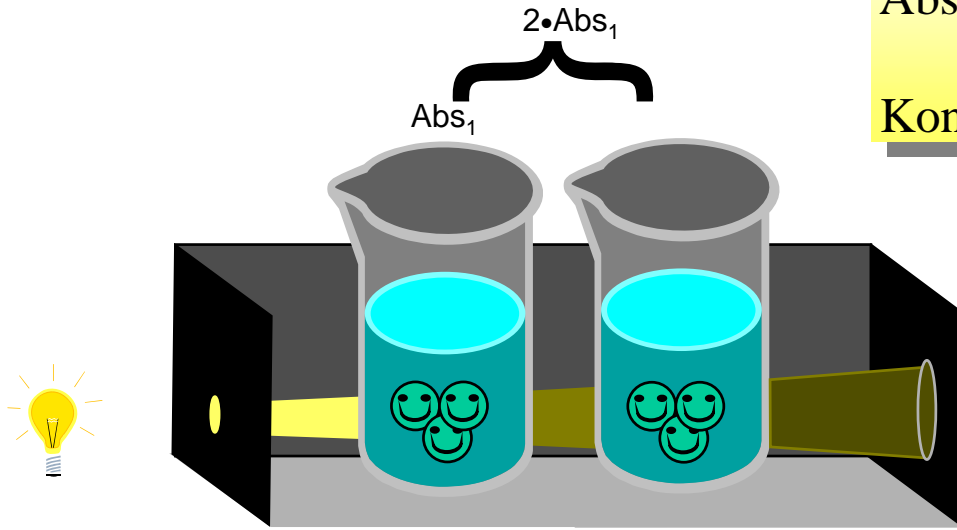
$$\lg \frac{I_0}{I} = E = \varepsilon * c * d \quad \Rightarrow \quad c = \frac{E}{\varepsilon * d}$$

- I_0 : Intensität des Lichtes vor Durchdringung des Mediums
- I : Intensität des Lichtes nach Durchdringung des Mediums
- E : Absorption
- ε : Extinktions- Koeffizient (Lichtabschwächungskoeff.)
- d : Schichtdicke
- c : Konzentration

Lambert-Beer'sches Gesetz

$$\text{Abs} = \log\left(\frac{I_0}{I_1}\right) = c \cdot d \cdot \varepsilon =$$

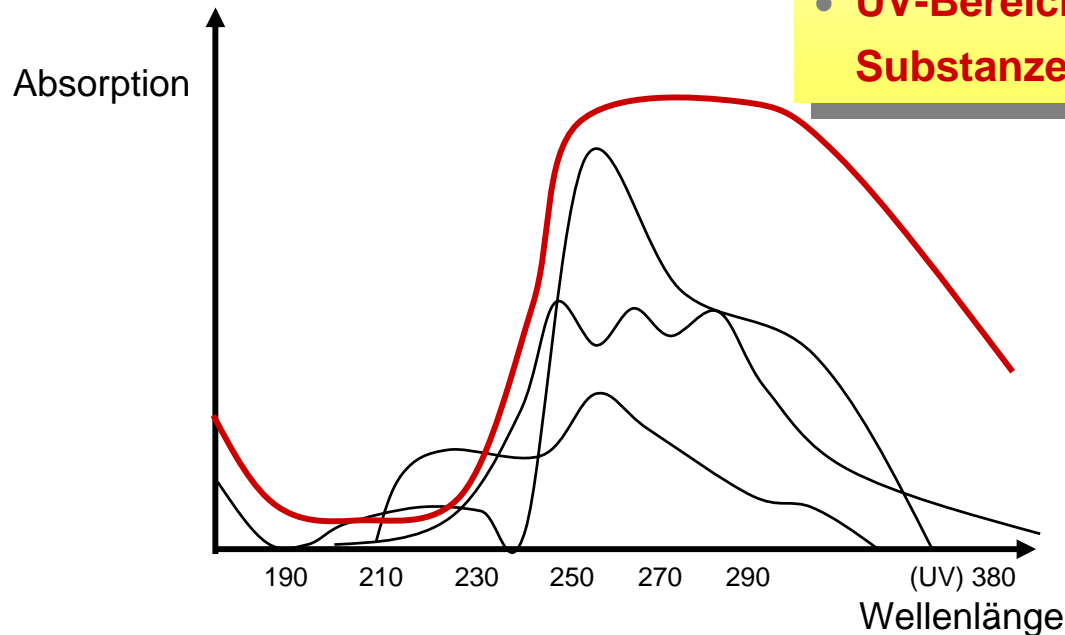
Konzentration · Schichtdicke · Stoffkonstante



Direkte Photometrie im UV-Bereich

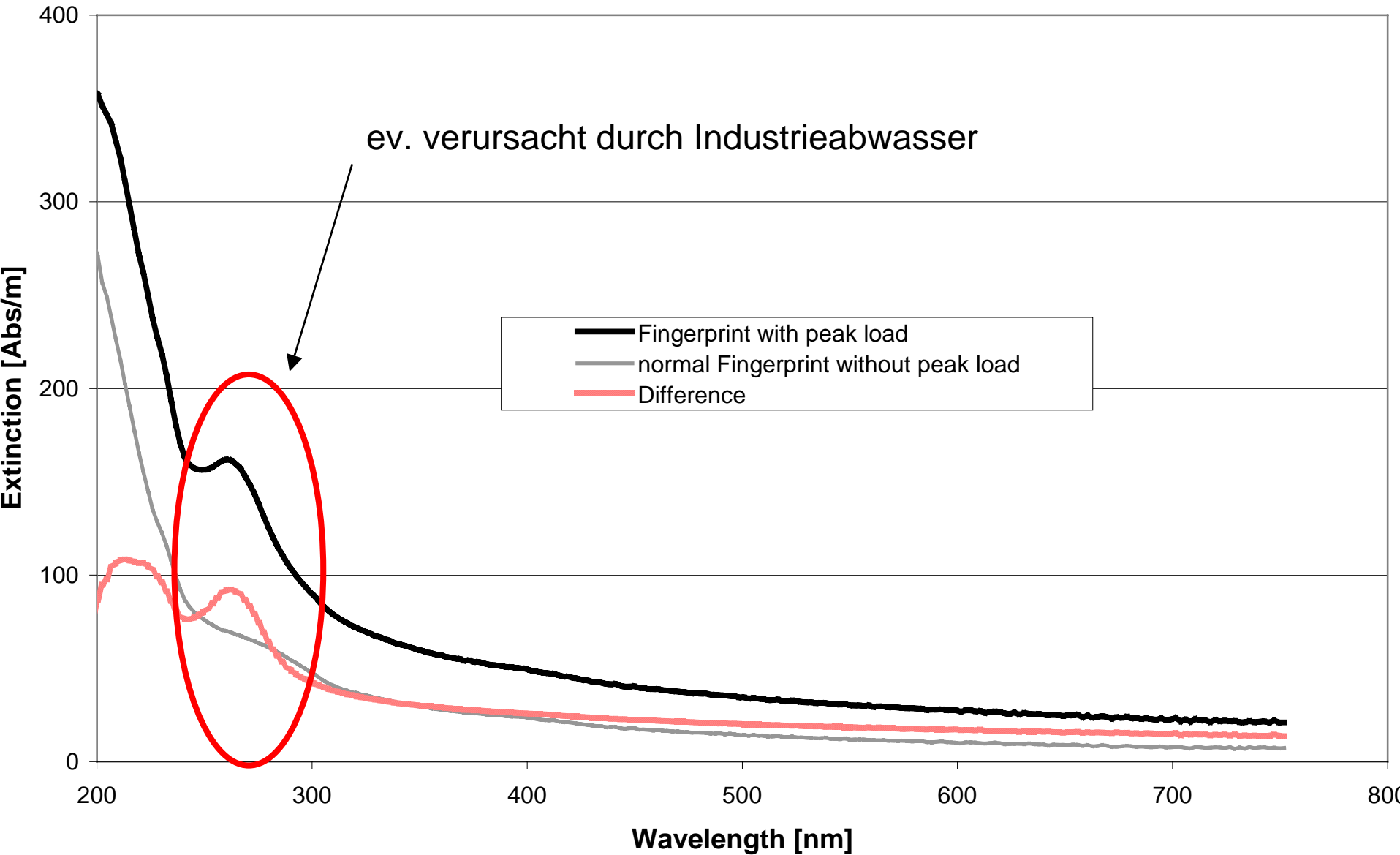
Organische Substanzen absorbieren UV-Licht

- Organische Substanzen besitzen die verschiedensten Absorptionsspektren
- UV-Bereich, in dem die meisten organischen Substanzen absorbieren liegt um 254 nm



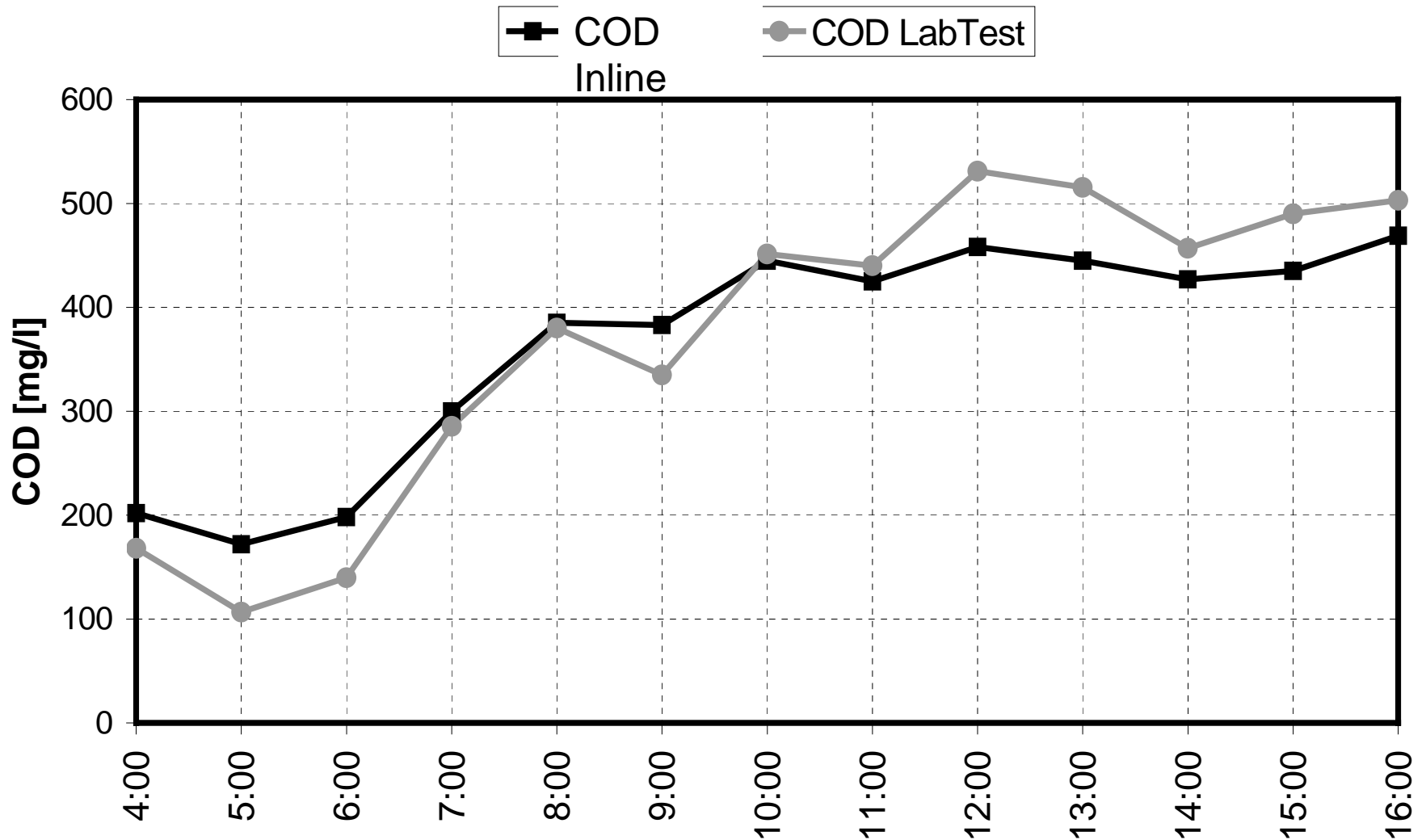
In-Line UV/VIS Spektroskopie Sonde

Spektrum einer Zulaufprobe mit und ohne CSB Spitze

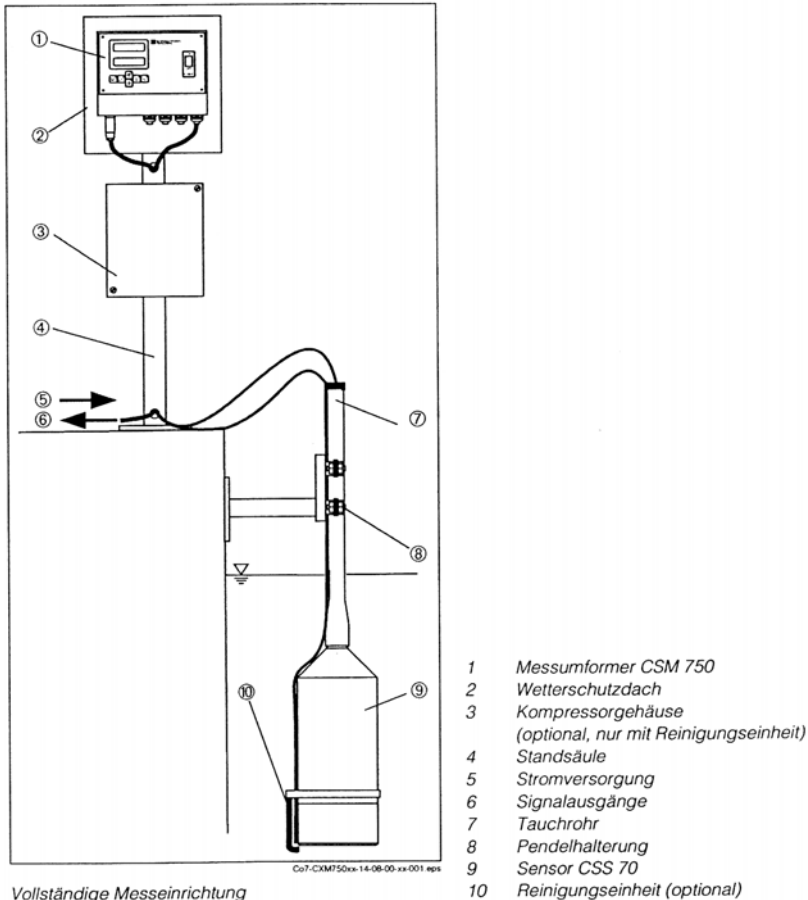


In-Line UV/VIS Spektroskopie Sonde im Ablauf VKB

Vergleich des totalen CSB mit Laborwerten



UV-Sonde für CSB



- CSB wird vielfach bei 254 nm gemessen oder aber ein Scan von 220-400 nm wird rechnerisch ausgewertet.
- Die Schichtdicke = Messspalt kann dem Medium angepasst werden.

CSB-Messmethoden

- Was sind aus Deiner Sicht die Vor- und Nachteile der drei Messmethoden?
- Inwiefern wäre der CSB für Dich auf Deiner Abwasserreinigungsanlage von Nutzen?
- Welche Methode würdest Du auf Deiner ARA einsetzen?

BSB-Online

- „Teure“ Prozessanalytoren, die eine biologische ARA imitieren und deren Sauerstoffverbrauch in Relation zur Eigenatmung der Mikroorganismen auswerten.
- Lässt über die Eigenatmung Rückschlüsse auf den Zustand der Biologie zu.

Schlammbelastung

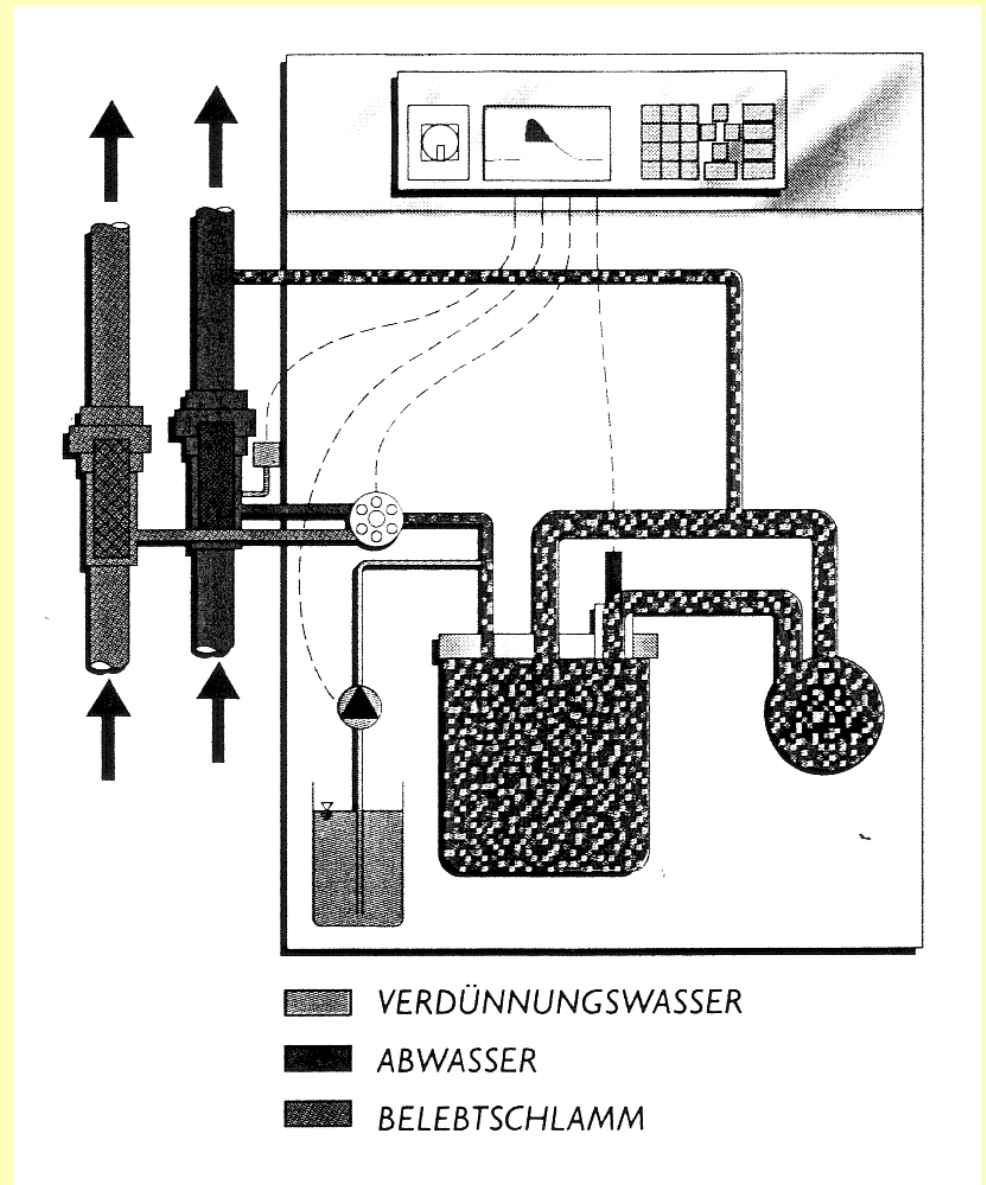
$$\text{Schlammbelastung} = \frac{\text{kg BSB}_5 / \text{d}}{\text{kg TS} / \text{m}^3 * V_{\text{BB}}}$$

$$[\text{kg BSB}_5 / \text{kg TS} * \text{d}]$$

Toximeter

- Immobilisierte aber adaptierte Biologie
- Überwachung der „Normalatmung“ der MO
- Rückschlüsse auf die toxische Hemmung durch Verdünnungsverhältnis und Sauerstoffdifferenz
- Vorteilhafter Einsatz in der Industrieabwasserkontrolle

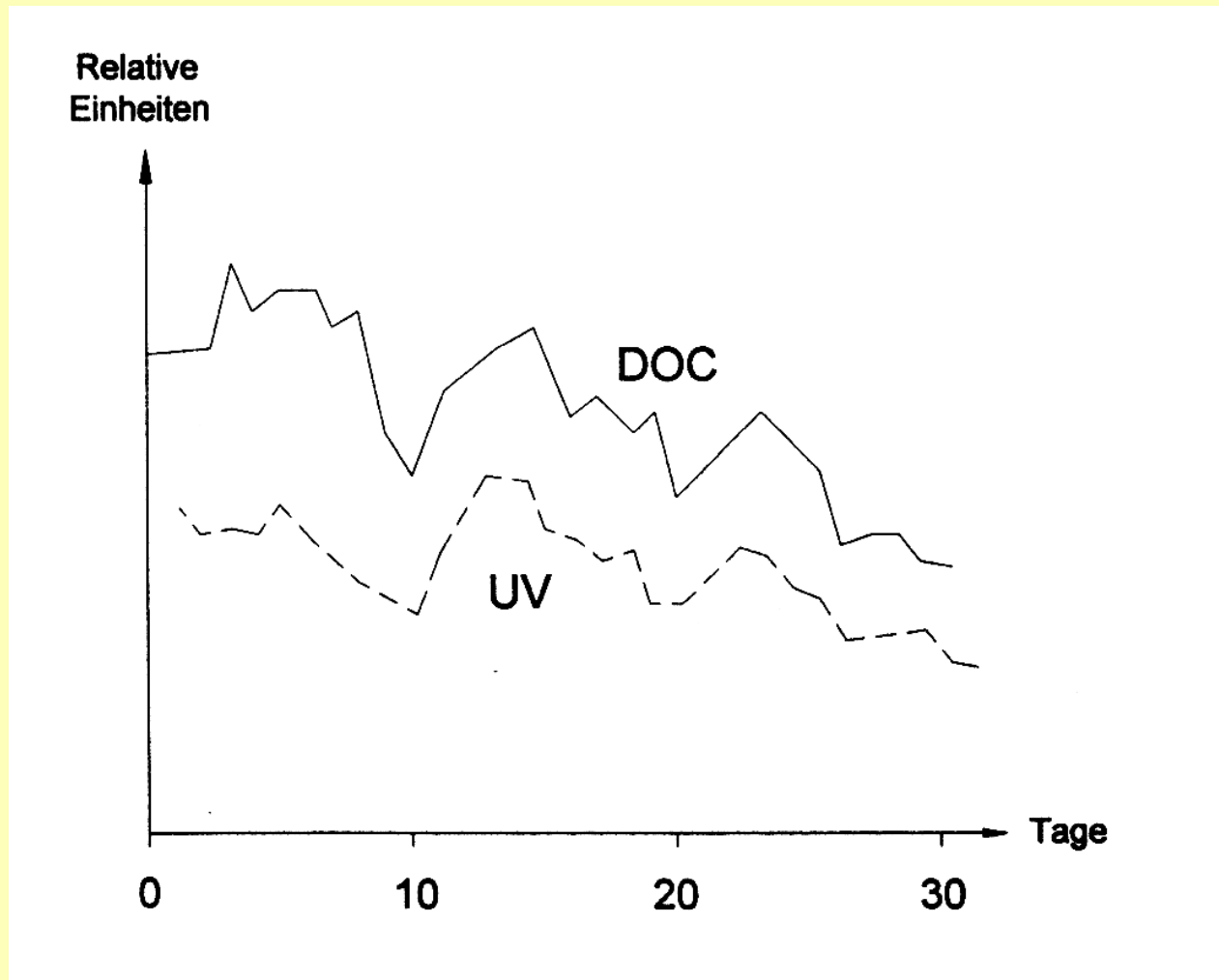
Toxizitäts- messgerät



Spektraler Absorptionskoeffizient

- Messung der Absorption im UV-Bereich bei 254 nm (SAK_{254})
- Summenparameter für gelöste organische Stoffe
- Teilweise gute Korrelation von SAK mit CSB und/oder DOC (muss für jede ARA nachgewiesen werden)

Mit welchem Faktor muss hier gearbeitet werden, um vom SAK auf den DOC zu kommen?



Fragestellung

- Erkläre den Unterschied zwischen TOC, CSB, BSB und SAK.
- Welchen organischen Summenparameter bevorzugst Du für Deine ARA?

Verfügbare Zeit: **10 Minuten**