

Photometrie-Lexikon

TIPPS UND ANWENDUNGSTRICKS RUND UM DIE
PHOTOMETRISCHE BESTIMMUNG -
AUS UNSERER KUNDENZEITSCHRIFT

WATERWORLD

SAK ist nicht gleich SAK

SAK ist nicht gleich SAK

Der spektrale Absorptionskoeffizient wird allgemein als SAK (Einheit: 1/m) bezeichnet. Er dient dazu, die Summe der gelösten organischen Wasserinhaltsstoffe mit Hilfe von Labor- oder Prozessphotometern zu bestimmen. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass für Messungen, die methodisch sehr voneinander abweichen, der Sammelbegriff SAK verwendet wird. In der Praxis haben sich sogenannte SAK-Messungen bei zwei unterschiedlichen Wellenlängen etabliert: in der Wasserversorgung wird üblicherweise der SAK bei einer Wellenlänge von 436 nm gemessen, in der Abwasserbranche dagegen bei 254 nm. Einschränkend ist zu beachten, dass diese summarische Bestimmung nur sinnvoll angewendet werden kann, wenn sich die qualitative Zusammensetzung der Wasserinhaltsstoffe nicht stark verändert.

Trinkwasser sollte klar und farblos sein. Daher hat sich in der Wasserversorgung eine Farbmessung für die qualitative Bewertung des Wassers etabliert. Gelbe und gelbbraune Färbungen des Trinkwassers können beispielsweise durch Eisen und Huminstoffe hervorgerufen werden. Erhöhte Färbung stellt normalerweise kein Gesundheitsrisiko dar, sollte jedoch aus ästhetischen Gründen vermieden werden. Üblicherweise werden für die Farbbestimmung Messungen bei drei unterschiedlichen Wellenlängen, 436 nm, 525 nm, sowie 620 nm, mindestens jedoch eine bei 436 nm (SAK₄₃₆), einer filtrierten Wasserprobe durchgeführt.

Die Grundlage der Absorptionsmessung bei 254 nm in der Abwasserbranche basiert auf der Eigenschaft diverser gelöster organischer Verbindungen, das ultraviolette Licht zu absorbieren. Die Ergebnisse werden benutzt, um Korrelationen zu abwasserrelevanten Summenparametern wie beispielsweise CSB zu erstellen. Gerade bei dieser Messung, gemeinhin als SAK₂₅₄ bezeichnet, muss jedoch methodisch weiter differenziert werden:

Spektraler Absorptionskoeffizient

Die Bestimmung des spektralen Absorptionskoeffizienten erfolgt gemäß DIN 38 404-3. In der aktuellen DIN wird der bis dahin verwendete Begriff SAK₂₅₄ durch $\alpha(254)$ abgelöst. Grundsätzlich wird der spektrale Absorptionskoeffizient in klaren Proben bestimmt; getrübbte Proben müssen filtriert werden (Filterporenweite: 0,45 μm).

Spektraler Schwächungskoeffizient

Im Gegensatz zum spektralen Absorptionskoeffizienten werden zur Bestimmung des spektralen Schwächungskoeffizienten $\mu(\lambda)$ trübe Proben unfiltriert bei 254 nm gemessen. Damit wird zusätzlich die Lichtabschwächung durch Lichtstreuungseffekte von partikulären Probeninhaltsstoffen erfasst.

Korrigierter spektraler Schwächungskoeffizient

Zur Bestimmung des korrigierten spektralen Schwächungskoeffizienten $\mu(\lambda)_{\text{kor}}$ von trüben Proben wird sowohl bei 254 nm als auch bei 550 nm eine Messung durchgeführt. Die Messung bei 550 nm dient als Referenzmessung, um den Streulichtanteil/Trübungsanteil durch Partikel zu bestimmen. Dieser Trübungsanteil wird von der bei 254 nm gemessenen Absorption abgezogen und stellt eine Trübungskorrektur dar. $\mu(\lambda)_{\text{kor}}$ entspricht daher näherungsweise dem SAK₂₅₄, bzw. $\alpha(254)$.

Labormessungen

WTW bietet mit den Laborphotometern der photoLab®-Serie direkte Methoden an: mit photoLab® 7600 für den UV-VIS Bereich kann der SAK₂₅₄ von klaren Proben und der $\mu(\lambda)_{\text{kor}}$ von trüben Proben gemessen werden. Zusätzlich kann sowohl mit dem photoLab® 7100 als auch mit dem photoLab® 7100 eine Farbmessung bei 436 (SAK₄₃₆), 525 und 620 nm direkt abgelesen werden.

Im Labor können relativ unkompliziert trübe Proben filtriert und spektrale Absorptionskoeffizienten bestimmt werden, mit Prozessphotometern ist das direkt im Prozess nicht durchführbar. Daher muss bei In-situ-Messungen von trüben Proben nicht der SAK₂₅₄ sondern der korrigierte spektrale Schwächungskoeffizient $\mu(\lambda)_{\text{kor}}$ bestimmt werden.

In-situ-Messungen

Mit den WTW In-situ-Spektralsonden CarboVis® und NiCaVis®, die messtechnisch den gesamten UV-VIS Bereich abdecken, werden zusätzlich zu $\mu(\lambda)$ (SAK_{gesamt}) und $\mu(\lambda)_{\text{kor}}$ (SAK_{gelöst}) sehr genaue CSB-Werte berechnet und direkt angezeigt. Die Informationsdichte bei Messungen über einen großen Wellenlängenbereich ist wesentlich höher als die einer Messung bei nur 1 oder 2 Wellenlängen. Dadurch bedingt sind die Korrelationen der gelösten organischen Inhaltsstoffe mit Summenparametern wie CSB stark verbessert. Auch können mit diesen Spektralsonden Störeinflüsse wie Trübung oder Färbung der Probe, optimal kompensiert werden. Gerade bei Abwässern, die über das laufende Jahr sich ändernde Wasserinhaltsstoffe aufweisen, liefert diese aufwändigere Messmethode genauere und zuverlässigere Messwerte als Bestimmungen bei nur 1-2 Wellenlängen.