

# Applikationsbericht

## Farbe (Hazen) von Rohwasser

Das verfügbare Wasser am Eingang einer Wasseraufbereitungsanlage stammt aus unterschiedlicher Herkunft: Grundwasser, aus Flüssen, aus Seen, Quellen. Dementsprechend kann das Wasser unterschiedlich verunreinigt sein. Feststoffe, gelöste organische Kohlenstoffe, Huminstoffe, Bakterien, Mikroverunreinigungen oder Spuren von Eisen, Mangan können in beliebiger Kombination auftreten. Besonders bei Oberflächenwasser können dadurch Färbungen von gelblich-braun zu grün oder gar rot auftreten.



Bild 1: Moorwasser mit sehr vielen Huminstoffen



Bild 2: Jauche im Oberflächenwasser

Gelbfärbungen sind hauptsächlich eine Folge von Huminstoffen in den Böden und je nach Jahreszeit und Regensituation zusätzlich eine Folge von Düngung der Böden mit Jauche oder der Tierhaltung.

### Nutzen

Feststellen von Farbe im Wasser (Gelbstich) ist eine einfache Absorptionsmessung. Diese erlaubt es an Ort und Stelle zu entscheiden, ob das Wasser verworfen werden soll oder welche Aufbereitungsschritte notwendig sind.

### Typische Anwendung

Das Wasser läuft in einem Kanal oder einem Rohr in die Wasseraufbereitungsanlage. Mit einer Pumpe oder mit hydrostatischem Druck wird eine Probe zum Messgerät geführt.

Je nach Ursprung des Wassers, Jahreszeit oder Wetterbedingungen beinhaltet diese Probe mehr oder weniger Feststoffe (Trübung). Dies kann von weniger als 1 FNU bis zu einigen 100 FNU sein. Die Probe muss deshalb in den meisten Fällen gefiltert werden. SIGRIST führt eine solche Filtereinheit im Programm, bestehend aus einem Grobfilter von 1  $\mu\text{m}$  und einem Feinfilter von 0.5  $\mu\text{m}$ .

Zusätzlich zu den Feststoffen und der organischen Fracht (auch SAK254, DOC oder UV Absorption genannt) können Gelbfärbungen (Farbe) vorhanden sein. Diese Farbe wird mit Ab-

sorption gemessen. Dazu wird eine Lichtquelle im Bereich 365-455 nm eingesetzt. Die Einheit wird als Hazen oder als Pt-Co (Platin-Cobalt) angegeben.

Typische Farbwerte im Rohwasser sind bis einige Hazen, können aber auch einige hundert Hazen sein. Am Ende der Wasseraufbereitung sind - länderabhängig - üblicherweise maximal ca. 15 Hazen zulässig.

Das SIGRIST ColorPlus mit der 100 mm PVC Messzelle (alternativ 50 mm PVC) kann technisch einige Hazen bis einige tausend Hazen messen, je nach eingesetzter Wellenlänge. In der hier beschriebenen Anwendung sind aber vor allem sehr tiefe Werte von Interesse. Das Gerät ist in der Lage, Werte zu messen, die von Auge nicht feststellbar sind.



Bild 3: ColorPlus Bypass mit 100 mm PVC Messzelle

### Scheinbare Farbe vs. tatsächliche Farbe

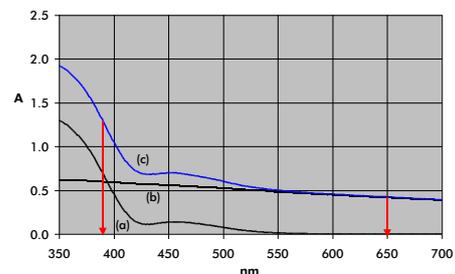


Bild 4: Absorptionsspektrum von Pt-Co

Trotz Filtration der Probe bleiben Feststoffe im Wasser und verfälschen die Messung. Die Partikel streuen Licht, welches letztlich nicht mehr beim Empfänger ankommt und somit wird eine zu hohe Absorption (oder zu hohe Hazen Werte) angezeigt. Deshalb spricht man auch von „Scheinbarer Farbe“.

Das Diagramm in Bild 4 zeigt drei Kurven. Es gilt die Formel:  $c = a + b$ , wobei

$c$  = Scheinbare Farbe

$b$  = Einfluss der Feststoffe (Trübung)

$a$  = Tatsächliche Farbe

Um die tatsächliche Farbe zu messen ist es daher notwendig, dass die Feststoffe komplett eliminiert werden oder deren Einfluss mit einer 2. Lichtquelle kompensiert wird.

Limite der Kompensation:

In jedem Moment der Messung gilt, dass maximal  $\frac{1}{3}$  des Absorptionswertes durch die Feststoffe in der Probe verursacht werden darf. Um ein Gerät definieren zu können, muss deshalb neben den maximalen Werten auch die „übliche“ Trübung und Farbe bekannt sein. Es ist durchaus möglich, dass die Probe filtriert und trotzdem noch eine Trübungskompensation eingesetzt wird, je nach Anspruch an die Messgenauigkeit.

### Vergleich In-line Messung <> Labor

Oft ist es so, dass nach der Installation eines In-line Gerätes die Werte mit Labormessungen verglichen werden. Die Kurve a) im Bild 4 zeigt das Absorptionsspektrum der Kalibrierflüssigkeit Pt-Co. Es ist offensichtlich, dass die verwendete Wellenlänge einen wesentlichen Einfluss hat. Die Werte können nur übereinstimmen, wenn In-line und im Labor mit der gleichen Wellenlänge gemessen wird. Dies ist in jedem Fall vor einer Bestellung abzuklären.

### Kosten - Nutzenberechnung

Das Wasseraufbereitungsunternehmen hat mit dieser Messung eine kostengünstige online Überwachung des Rohwassers. Bei Alarmauslösung kann das Wasser je nach Stärke der Verschmutzung aufbereitet oder in den Verwurf geleitet werden.

Durch die In-line Messung entsteht Prozesssicherheit.

Das Gerät kann zusätzlich mit einer SAK254 Messung kostengünstig kombiniert werden.



Bild 5: ColorPlus Bypass in Rohwasser mit Probenfiltration

### Produkte

#### SIGRIST Produkt und Konfiguration für diese Anwendung:

- Grundgerät 1 VIS bypass: ColorPlus 2
- Konfiguration LED ColorPlus, z.B. 365 nm (länderspezifisch!)
- PVC Messzelle 100 mm VIS für ColorPlus mit Deckel (für hohe Farbkonzentrationen: Messzelle 50 mm)
- SICON Bediengerät
- Option: Hazen Kalibrierung für ColorPlus – mit oder ohne Zertifikat
- Option: Filtereinheit FEW3 mit Filterpatronen

#### Parameter-Einstellungen

- Wasserdurchfluss einstellen
- Schwellwerte für Voralarm und Alarm mit Kunden festlegen

#### Vorteile des SIGRIST ColorPlus bypass

##### » Kundennutzen

- Geräteinterne Kompensation der Fensterverschmutzung
  - » dauerhaft präzise Messwerte
- Wenig Wartungsaufwand: Das Gerät produziert einen Alarm sobald die Messzelle gereinigt werden muss
  - » kein fester Wartungsrhythmus nötig
- Einfache Reinigung der Messzelle Geräteüberwachung ausschliesslich mit destilliertem Wasser und Kontrolleinheit
  - » es sind keine Chemikalien nötig
- Sehr hohe Empfindlichkeit
  - » tiefe Detektionslimite
- Einfluss der Trübung kann mit einer 2. Wellenlänge von 700 nm kompensiert werden (Alternative zur Filtration der Probe aber nur bei sehr tiefer Trübung)
  - » präzisere Messwerte
- Optional kann kostengünstig die Messung der organischen Fracht (auch SAK254, DOC oder UV Absorption genannt) integriert werden
  - » ein Gerät – zwei Messungen