



## 10 × CSB: Für jede Anwendung der optimale Messbereich

Nach wie vor liefert der **CSB Summenparameter** die zuverlässigste Aussage über Oxidierbarkeit und Abbaubarkeit der **organischen Verschmutzung** im Abwasser. Bedenken im Hinblick auf seine Bestimmung haben sich durch die **offizielle Anerkennung** betriebsanalytischer Verfahren (Voraussetzung: dokumentierte AQS-Maßnahmen) längst zerstreut: Die CSB-Messung mittels LANGE Küvetten-Test ist **einfach, sicher, kostengünstig und gleichzeitig umweltbewusst**. Zehn praxisorientierte Messbereiche sorgen für maximale Ergebnisqualität, eine Vorverdünnung der Probe ist in der Regel nicht mehr nötig.



Autorin:  
Petra Pütz  
- Dipl.-Ing. Chemie  
- Applikation Labor-Produkte  
HACH LANGE

# LANGE CSB Küvetten-Tests: Vorteile, die überzeugen

## Definition CSB

Nach ISO 15705 ist der CSB definiert als die „volumenbezogene Menge an Sauerstoff, die der Masse an Kaliumdichromat ... (entspricht) ..., die unter den Arbeitsbedingungen des Verfahrens mit den in Wasser enthaltenen oxidierbaren Stoffen reagiert.“ Als Hilfsreagenzien sind Quecksilber- und Silbersulfat sowie Schwefelsäure angegeben. Die Reaktionszeit beträgt 2 Stunden bei 148 °C. Vor der Analyse muss die Probe homogenisiert werden.

Abb. 1: Definition des CSB nach Norm



Abb. 2: Vergleich der verbrauchten Chemikalienmengen bei Normmethode und Küvetten-Test

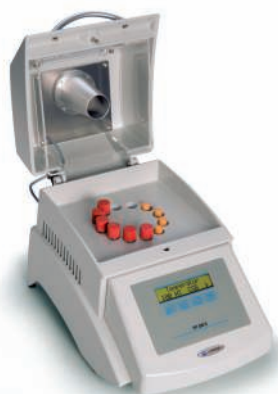


Abb. 3: Mit dem HACH LANGE Hochtemperatur-Thermostat HT 200S dauert eine CSB-Bestimmung nur noch 35 Minuten.

Der Chemische Sauerstoffbedarf CSB als Summengröße für die organische Verschmutzung ist aus der Abwasseranalytik nicht wegzudenken. Er ist der am häufigsten genannte Überwachungs-Parameter in der europäischen Gesetzgebung und dient als Bemessungsgrundlage für den Bau und die Reinigungsleistung von Abwasserreinigungsanlagen.

Vom BSB hebt er sich durch seine schnelle Verfügbarkeit sowie eine niedrigere Streuung der Messwerte ab. Der oft diskutierte TOC macht zwar eine eindeutige Aussage über den Kohlenstoffanteil der organischen Belastung, nicht aber über den abbaurelevanten Sauerstoffbedarf.

## CSB-Analytik mit Küvetten-Tests

### → Prinzip

Die LANGE Küvetten-Tests basieren auf dem selben Reaktionsprinzip wie die Norm (s. Abb. 1). Variiert wurden nur die Proben- und Reagenzienmengen und die Art der Auswertung (photometrisch statt titrimetrisch). So werden beim Küvetten-Test über 90 % weniger Reagenzien als bei der Bestimmung mittels Norm-Methode verbraucht!

### → Arbeitsaufwand und -sicherheit

Die CSB-Bestimmung mittels Küvetten-Test ist denkbar einfach: Alle notwendigen Chemikalien sind bereits hochgenau in der Messküvette vordosiert. Der Anwender gibt lediglich eine definierte Menge seiner homogenisierten Probe hinzu. Danach wird die geschlossene Küvette zwei Stunden im Trockenthermostat bei 148 °C erhitzt. Wer ein schnelleres Ergebnis möchte, kann den Hochtemperaturthermostat

HT 200S nutzen (s. Abb. 3), mit dem eine komplette CSB-Analyse bereits innerhalb von 35 Minuten möglich ist. Anschließend erfolgt die Auswertung der Küvette mit einem vorkalibrierten HACH LANGE Photometer. Für minimalen Aufwand und maximale Ergebnisqualität stehen zehn praxisgerechte Messbereiche zur Verfügung (vgl. Abb. 4).

Die Vorkonfektionierung der Reagenzien in Küvetten und das Erhitzen im geschlossenen System sorgen gleichzeitig für ein Höchstmaß an Arbeitssicherheit, da Berührungen mit den eingesetzten Chemikalien nahezu ausgeschlossen sind.

### → Qualität der Ergebnisse

Die Resultate der LANGE Küvetten-Tests sind vergleichbar mit den Normergebnissen. Dies belegen jahrelange Vergleichsuntersuchungen von Normlaboratorien und die Ergebnisse offizieller Ringversuche. In einigen europäischen Ländern werden betriebsanalytische Methoden deshalb nicht nur anerkannt, sondern sogar offiziell für Routine-Untersuchungen eingesetzt (Bsp. Niederlande).

Voraussetzung für anerkannte Messwerte - egal ob Betriebsanalytik oder Norm - ist natürlich immer die Durchführung und Dokumentation von AQS-Maßnahmen (Standard-Analysen, regelmäßige Ringversuchsteilnahme etc.). Genaue Anhaltspunkte hierfür gibt z. B. in Deutschland das DWA Arbeitsblatt A704.

## Die 10 Messbereiche der LANGE CSB Küvetten-Tests auf einen Blick:

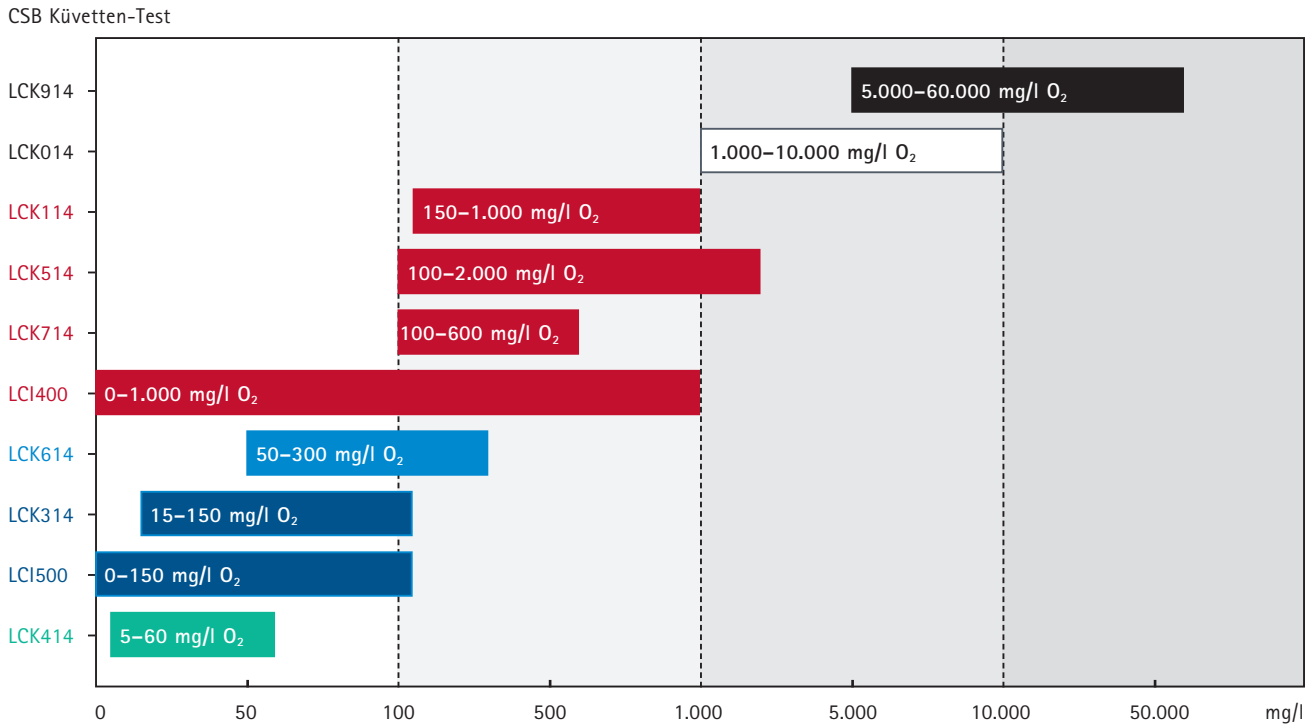


Abb. 4: Die LANGE CSB-Familie mit 10 praxistgerechten Messbereichen von 5–60.000 mg/l O<sub>2</sub>. Fast immer lässt sich damit eine direkte Bestimmung der homogenisierten Originalprobe durchführen – ohne eine zeitraubende, potentiell fehlerbehaftete Vorverdünnung.

### → Kosten

Kostenvergleiche zwischen Betriebsanalytik und Normanalytik zeigen, dass CSB-Bestimmungen mit Küvetten-Tests deutlich günstiger sind. So hat beispielsweise der Einsatz von CSB Küvetten-Tests bei der niederländischen Umweltbehörde schon vor einigen Jahren zu einer Kosteneinsparung von 40 % geführt.

### → Aufbereitung und Recycling

Aus ökologischer Sicht ist der LANGE Küvetten-Test dem Normverfahren weit überlegen: zum einen wegen der deutlich geringeren Menge an umweltgefährdenden Chemikalien, zum anderen aufgrund des kostenlosen Rücknahmesystems und der fachgerechten Wiederaufbereitung der gebrauchten Küvetten. Im hauseigenen, zertifizierten HACH LANGE Umweltzentrum werden die quecksilberhaltigen Reagenzien in einer speziell entwickelten, zweistufigen Elektrolyseanlage behandelt. Dies geht bis zur Rückgewinnung von Quecksilber und Silber (s. Abb. 5).



Abb. 5: So schön kann Abfall sein! Ein Silberbarren aus elektrolytisch aufbereiteten CSB-Reagenzien.

# Chemischer Sauerstoffbedarf in der Betriebsanalytik

## Fazit

Der CSB ist nach wie vor einer der wichtigsten Parameter in der Abwasseranalytik. Sowohl für die Beurteilung eines (Ab-)Wassers als auch für die Steuerung von Abwasserreinigungsanlagen.

Die Bestimmung mit dem LANGE Küvetten-Test-System bringt viele Vorteile mit sich:

- Normkonforme Methode
- Sichere und vergleichbare Messergebnisse
- 10 praxisorientierte Messbereiche
- Geringer Arbeitsaufwand
- Hohe Arbeitssicherheit
- Kostengünstig
- Umweltbewusst: Kostenlose Rücknahme und fachgerechte Aufbereitung der benutzten Reagenzien im zertifizierten Umweltzentrum.



Abb. 6: Roboter zur automatisierten CSB-Bestimmung

## Literatur

- ISO 15705
- HACH LANGE Praxisbericht „Geprüfte Qualität: Ringversuche mit LANGE Küvetten-Tests, Juni 2008
- HACH LANGE Praxisbericht „Das LANGE Küvetten-Test-System: 40 Jahre Berufserfahrung“, Oktober 2007
- HACH LANGE Praxisbericht „Anerkannte Messergebnisse durch Analytische Qualitätssicherung“, Mai 2007
- DWA Arbeitsblatt A704
- Vergelijkbaarheid van de CZV-Bepaling volgens NEN 6633 versus Dr. Lange Küvetten-Test, NL 1997



Abb. 7: Für CSB und viele weitere Parameter – das aufeinander abgestimmte HACH LANGE Mess-System bestehend aus Spektralphotometer, Thermostat und Küvetten-Tests



„Seit vielen Jahren messen wir vom AWW Raum Bad Vöslau anfallende CSB-Werte mittels Küvettestests und dem Hochtemperatur-Thermostat HT 200S von HACH LANGE. Unsere Kläranlage ist in überdurchschnittlichem Ausmaß durch Abwässer der örtlich ansässigen, größten österr. Molkerei gefordert. Deshalb schätzen wir die Einfachheit der Handhabung, die Sicherheit sowie die rasche Verfügbarkeit der Messergebnisse gerade bei den erfahrungsgemäß sehr schwierig zu testenden Milchabwässern. Früher benötigten wir für Messungen des chem. Sauerstoffbedarfs mind. 2,5 Stunden. Nun erhalten wir dank Hochtemperatur-Thermostat HT 200S genaueste Messergebnisse innerhalb einer Zeitspanne von ca. 45 Minuten. HACH LANGE ist für uns ein wirklicher Vorreiter bei Innovationen und Arbeitssicherheit, auf den wir auch in Zukunft gerne vertrauen.“

Elisabeth Riegler, Leiterin  
Abwasserband Raum Bad Vöslau

Gefahrensymbole für  
LCK 014-914, LCI400 + 500



Giftig



Ätzend