

Photometrie-Lexikon

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

WATERWORLD

Einfluss der Temperatur auf Reaktionszeit und Messergebnis von Testsätzen

Einfluss der Temperatur auf Reaktionszeit und Messergebnis von Testsätzen

In der Chemie und damit auch in der Wasseranalytik ist die Temperatur von Umgebung und Probenansatz ein sehr wichtiger Einflussfaktor, der mitentscheidend ist für ein „richtiges“ Messergebnis. Als Faustregel gilt: Die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion verdoppelt sich, wenn die Temperatur um 10 °C steigt, oder: je kälter ein Probenansatz ist, umso langsamer verläuft die Reaktion.

Ist eine Testküvette mit Probe „zu kalt“, läuft die Reaktion in der angegebenen Reaktionszeit nicht vollständig ab. Das Ergebnis zeigt dann Minderbefunde, da der zu messende Parameter teilweise noch als Ausgangsstoff in der Lösung vorliegt. Um das richtige Ergebnis zu erhalten, benötigt der Test eine längere Reaktionszeit.

Vor allem die Küvettestsätze verhalten sich unterschiedlich empfindlich in Bezug auf die Test-Temperatur. Besonders sensibel auf zu kalte Probenansätze reagieren beispielsweise Ammoniumtestsätze, wie der WTW-Test A6/25, der hier zur Veranschaulichung des Temperatureinflusses dienen soll.

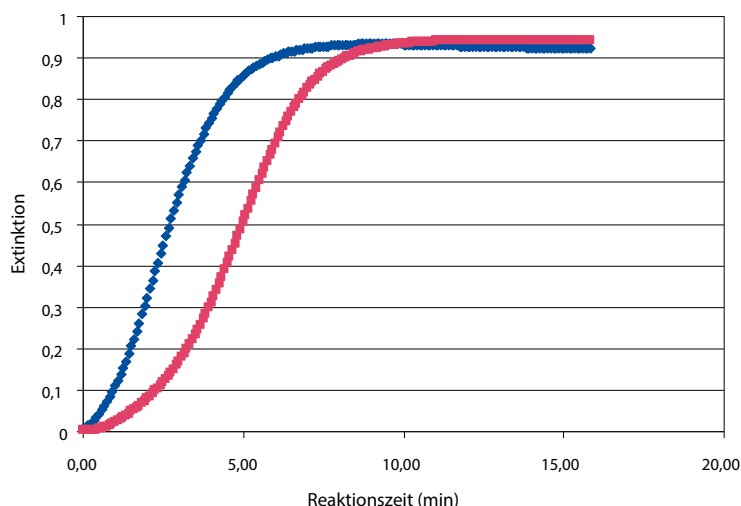
Wie man an den beiden Kurven sehen kann, benötigt die kalte Probe länger, um den endgültigen Messwert anzuzeigen; hier waren es ca. 3,5 Minuten mehr. Der richtige

Messwert ist erreicht, wenn in der Kurve das „Plateau“ sichtbar ist, da dann der gesamte Stoffumsatz erfolgt ist. Der Extinktionswert (oder Messwert in mg/l) ist stabil und nimmt nicht mehr zu. Dies gilt natürlich nur dann, wenn man innerhalb des angegebenen Messbereiches liegt: ist die Konzentration höher als das Reagenz umsetzen kann, wird zwar ebenfalls ein Plateau erreicht, jedoch zeigt das Photometer eine Messwertüberschreitung an.

Eine Farbreaktion ist meist nur eine gewisse Zeit stabil; der Extinktionswert sinkt wegen des Zerfalls des Farbkomplexes bei fast allen Testsätzen nach einer gewissen Zeit wieder ab. Deshalb ist es genauso wichtig, innerhalb der angegebenen Zeit die Messwerte zu erfassen. Das beginnende Absinken kann man an der blauen Kurve bereits erkennen.

Eine Überprüfung der Plausibilität von Messergebnissen kann mit Hilfe eines Kontrollstandards, z. B. CombiCheck, erfolgen: Ein parallel mit Standardlösung angesetzter Test wird entsprechend lange benötigen, um den „richtigen“ Standardwert zu erreichen.

Reaktionszeit in Abhängigkeit zur Testtemperatur



Es wurden zwei Testküvetten mit einer Konzentration von je 4 mg/l angesetzt:

- Test 1: Küvettest mit Probe bei Zimmertemperatur, ca. 20 °C
- Test 2: Gekühlter Küvettest mit Probe, ca. 10 °C

Die Entwicklung der Farbreaktion wurde als Kinetik – also Stoffumsatz pro Zeiteinheit – mit dem UV/VIS Spektralphotometer aufgezeichnet und in Excel ausgewertet. Die Y-Achse zeigt den Stoffumsatz, gemessen als Extinktion, die X-Achse die Reaktionszeit in Minuten.