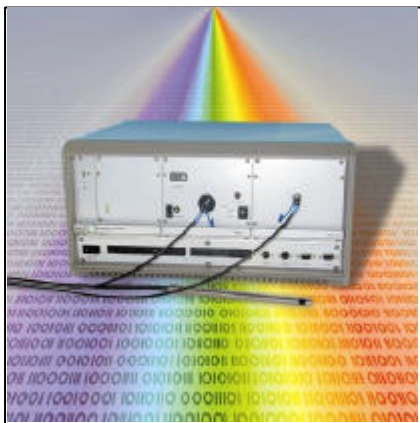


# Simultanbetrieb mehrerer UV-VIS-Spektrometer



**Detektorarray-basierende Spektrometersysteme finden auf Grund ihrer hohen Zuverlässigkeit und Messgeschwindigkeit immer mehr Anwendung in Labor und vor allem auch im Prozess.**

**Eine Steigerung der Leistungsfähigkeit dieser Systeme wird durch simultane oder sequentielle Messungen mehrere Spektren erreicht.**

Immer wenn eine besonders große Messgenauigkeit im Labor oder Prozess gefordert ist, sollte möglichst gleichzeitig zur Probenmessung auch eine Referenzmessung durchgeführt werden. Diese Referenzmessung dient zur Erfassung der (zeitlichen) Änderung der Messbedingung (z.B. Fluktuation der Lichtquelle). Je kleiner die Zeitdifferenz zwischen der Messung der einzelnen Kanäle ist, um so größer wird die Messgenauigkeit. In der Prozessmesstechnik ist es oft erforderlich, an verschiedenen Stellen Messgrößen möglichst zur selben Zeit zu erfassen oder zur Erhöhung des Probendurchsatzes mehrere Messungen parallel durchzuführen.

## Keywords

UV-VIS, Spektroskopie, Optoelektronik, Ansteuerelektronik

Zur Realisierung dieser Forderungen kann man prinzipiell mehrere Spektrometersysteme mit jeweils eigener Ansteuerelektronik einsetzen. Diese müssen über einen zentralen Rechner möglichst simultan betrieben werden. Neben den Zeitunsicherheiten, die über das Betriebssystem eingebracht werden, führt die Datenprozessierung durch mehrere Elektroniken zu einer unterschiedlichen Beeinflussung der Messwerte. Um dies zu umgehen, können optische Multiplexer eingesetzt werden, die durch mechanische Bewegung optischer Komponenten (z.B. Fasern) zwischen den einzelnen Kanälen umschalten. Es wird nur ein Spektrometer und auch nur eine Auswerteelektronik benötigt. Damit hier eine gute Reproduzierbarkeit erreicht werden kann, liegen die Umschaltzeiten optischer Multiplexer jedoch typischerweise im Sekundenbereich. Eine echte gleichzeitige Messwertaufnahme ist dadurch allerdings nicht gegeben. Auch verursacht die mechanische Bewegung in der Lichtführung zusätzliche Unsicherheiten. Elektronische Multiplexer haben hingegen keine derartigen Nachteile.



Abb. 1: Dissolution-Tester mit elektronischem 8-Kanal-Multiplexer

Die Detektorarrays werden quasi simultan ausgelesen (Zeitverzögerungen im  $\mu$ -Sekundenbereich) und die Signalverarbeitung erfolgt durch eine Auswerteelektronik. Nichtlinearitäten des Analog/Digital Wandlers, elektronisches Rauschen oder auch Temperaturdrifts in der Datenverarbeitungskette beeinflussen somit die einzelnen Spektrometerkanäle gleichermaßen. Neben der wesentlich schnelleren Erfassung der Messwerte liefern Systeme mit elektronischem Multiplexer auch genauere Ergebnisse. Durch den Verzicht auf bewegte Teile sind solche Systeme natürlich deutlich robuster und langzeit-stabil. Damit das quasi-simultane Auslesen funktionieren kann, müssen allerdings die angeschlossenen Arrays vom selben Typ sein. Der Einsatz ist aktuell auf Silizium-Detektorarrays (Spektralbereich 190 bis 1100nm) begrenzt. Systeme mit elektronischem Multiplexer finden Anwendung z.B. in der Pharmazie (Dissolution-Tester, gleichzeitige Aufzeichnung von bis zu 8 Bädern), Chemie (Inline-Kontrolle von Flüssigkeiten in Rohrleitungen, zeitgleiche Erfassung der Lichtquelle), Landwirtschaft (Online Kontrolle von Düngemittelausbringung, simultane Erfassung der Sonneneinstrahlung als Beleuchtungsquelle) oder in der Halbleiterproduktion (simultane Überwachung mehrerer Messpunkte zur Schichtdickenkontrolle).

## Der Autor

Dr. Gert Noll  
tec5 AG  
In der Au 25  
61440 Oberursel  
Tel 06171 / 9758-0  
Fax 06171 / 9758-50  
[sales@tec5.com](mailto:sales@tec5.com)  
[www.tec5.com](http://www.tec5.com)