Photodioden-Array-Detektor

T. Arndt

Bioscientia Institut für Medizinische Diagnostik GmbH,
Ingelheim, Deutschland

Synonym(e) Diodenarray-Detektor; DAD; PAD

Englischer Begriff photodiode array detector; diode array detector; DAD; PAD

Definition Besonders leistungsfähige Form von UV/VIS-Detektoren, die eine zeitgleiche Messung von Lichtabsorption über eine Serie (Array) von diskreten Wellenlängen ermöglichen.

Beschreibung Im konventionellen UV/VIS-Detektor (► [UV/VIS-Spektrometrie](#)) wird aus dem Licht der Lichtquelle (z. B. ► [Deuteriumlampe](#) oder ► [Wolfram\(faden\)lampe](#)) mithilfe von Filtern (► [Filter](#)), Prismen und/oder Monochromatoren (► [Monochromator](#)) eine genau definierte Wellenlänge (exakter ein genau definierter Wellenlängenbereich) herausgelöst und durch die Messzelle geleitet. Aus der Differenz zwischen der Intensität des in die Messzelle ein- und austretenden Lichts kann auf der Basis des Lambert-Beer-Gesetzes (► [Lambert-Beer-Gesetz](#)) und unter Zuhilfenahme geeigneter Kalibrationsfunktionen auf die Konzentration (eines Analyten in) der Probe geschlossen werden.

Beim Photodioden-Array-Detektor durchläuft das Analysenlicht die Messzelle so, wie es aus der Lichtquelle austritt. Entsprechend der Probenzusammensetzung werden einzelne Wellenlängen oder Wellenlängenbereiche unterschiedlich stark absorbiert. Erst nach dem Durchtritt durch die Messzelle wird der Lichtstrahl spektral zerlegt, ohne dass dabei einzelne Wellenlängen ausgeblendet werden. Das gesamte Spektrum der Wellenlängen von z. B. 200–800 nm wird anschließend

mit einer Auflösung von bis zu 1 nm über eine Reihe nebeneinander angeordneter Photodioden zeitgleich registriert. Das Ergebnis der Messung ist ein sog. UV/VIS-Spektrum, d. h. eine Darstellung der Absorption einer Substanz oder Probe in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Alternativ müsste ein UV/VIS-Spektrum aus vielen Einzelmessungen bei unterschiedlichen Wellenlängen gewonnen werden.

UV/VIS-Spektren sind substanzspezifisch und deshalb von erheblicher Bedeutung für die Identifizierung von unbekannten Probenbestandteilen, z. B. bei der Validierung chromatografischer Trennungen und bei toxikologischen Untersuchungen. Substanzspezifische UV/VIS-Spektren werden in sog. Spektrenbibliotheken gesammelt und stehen für den Spektrenvergleich (Spektrum des zu identifizierenden Analyten vs. Bibliotheksspektrum der Verdachtssubstanz) zur Verfügung (► [Bibliothekssuche](#)).

Der Photodioden-Array-Detektor wird am häufigsten in Kombination mit einer ► [Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie](#) eingesetzt. Er ermöglicht hier die Aufzeichnung dreidimensionaler Chromatogramme, d. h. Trennzeit auf der x-Achse, Lichtabsorption auf der y-Achse und Wellenlänge auf der z-Achse. Die Auswertung derartiger Chromatogramme erlaubt Aussagen über die Reinheit eines Signals (► [Peak](#)) im ► [Chromatogramm](#), d. h., ob zu einem bestimmten Zeitpunkt nur ein Analyt oder mehrere Analyte eluieren. Letzteres fasst man unter dem Begriff Coelution zusammen, die eine wichtige Fehlerquelle in der ► [Chromatographie](#) sein kann. Hauptanwendungsgebiet des Photodioden-Array-Detektors ist deshalb die Entwicklung und Validierung chromatografischer Trennverfahren und weniger die quantitative Analyse.

Literatur

Unger KK (Hrsg.) (1989) Handbuch der HPLC. Teil 1 Leitfaden für Anfänger und Praktiker. GIT Verlag, Darmstadt, S 83