

Bestimmung der Farben von Concealern mit dem Cary 60 UV-Vis DRA

In Kombination mit einem internen Zubehör für diffuse Reflexion lassen sich mit dem Agilent Cary 60 UV-Vis Farbeigenschaften schnell und genau bestimmen



Autor

Ciaran Worth
Agilent Technologies, Inc.

Zusammenfassung

Ein ansprechendes Aussehen und die Übereinstimmung mit Hauttönen sind ein Schlüsselfaktor für die Auswahl von Kosmetika durch Verbraucher, sodass eine richtige Quantifizierung von Farben in der Branche von größter Bedeutung ist. Die verwendeten Farbstoffe oder Pigmente können tausendfach variieren, sodass eine richtige Differenzierung und Kategorisierung für die Vermarktung, Qualitätskontrolle und Entwicklung neuer Produkte äußerst wichtig ist.

In dieser Application Note wurden ein Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektralphotometer mit einem internen Zubehör für diffuse Reflexion (Diffuse Reflectance Accessory, DRA) und die Agilent Cary WinUV Color-Software verwendet, um die Farbkoordinaten mehrerer Concealer mit verschiedenen Farben zu messen.

Einführung

Kosmetikprodukte wie Make-up, Seifen oder Lotionen erfordern in der Regel die Zugabe von Farbstoffen, um nach dem Auftragen eine bestimmte Wirkung zu erzielen oder ihr Erscheinungsbild im Ladenregal zu verbessern. Es werden fortlaufend neue Farbstoffe und Pigmente entwickelt, um die Stabilität der Produkte zu verbessern und die Farbsättigung zu erhöhen sowie die Verbrauchersicherheit zu gewährleisten und Produktionskosten zu senken. Für neue Ausgangsmaterialien müssen Qualitätskontrolltests durchgeführt werden, um die Farbkonsistenz über Produktlinien hinweg sicherzustellen. Für jedes dieser industriellen Erfordernisse werden robuste analytische Methoden zur Charakterisierung dieser Produkte benötigt. Eines der wichtigsten Merkmale für Farbstoffe ist ihre Reaktion auf sichtbares und UV-Licht. Bei Kosmetika wie Make-up kann es zu komplexen Wechselwirkungen mit Licht kommen, darunter Absorption, gerichtete Reflexion und diffuse Transmission und Reflexion, die Merkmale wie die Farbe, den Glanz und den UV-Schutz beeinflussen.

Eine leistungsstarke Technik für die Analyse dieser Wechselwirkungen ist die UV-Vis-Spektroskopie mit einer Ulbricht-Kugel wie bei einem internen UV-Vis DRA. Das **Cary 60 UV-Vis DRA** ist ein Zubehör, das im Inneren des **Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektrophotometers** (Abbildung 1) montiert wird. Es verfügt über eine kugelförmige Kammer, die mit diffus reflektierendem Polytetrafluorethylen oder PTFE beschichtet ist, Ein- und Ausgangsöffnungen für den UV-Vis-Strahl und einen eigenen Detektor (Abbildung 2).



Abbildung 1. Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektrophotometer.

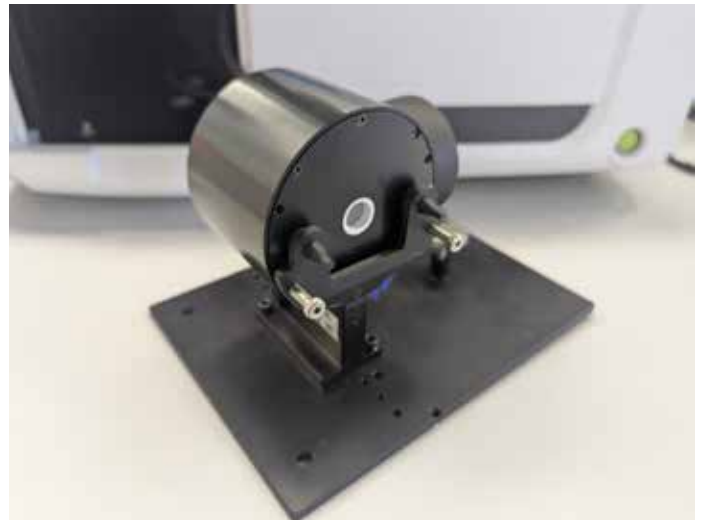


Abbildung 2. Zubehör für diffuse Reflexion für das Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektrophotometer mit Halter für dünne Filme.

Wenn die Probe an der Eingangsöffnung platziert wird, kann durch die Probe diffus übertragenes Licht im Vergleich zu einer herkömmlichen Transmissionsmessung mit nur minimalem Verlust erfasst werden. Analog ermöglicht die Platzierung der Probe an der Ausgangsöffnung die Messung des gerichteten und diffus reflektierten Lichts durch die Ulbricht-Kugel.

In dieser Application Note wird mithilfe eines Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektrophotometers mit internem DRA und der **Agilent Cary WinUV Color-Software** die diffuse Reflexion mehrerer Concealer-Puder in verschiedenen Farben gemessen, um deren Farbkoordinaten zu bestimmen.

Experimentelles

Probenvorbereitung

Es wurden sechs Proben von Concealer-Pudern in verschiedenen Farben aus einem handelsüblichen Concealer-Set vorbereitet, die mit einem Kimwipe Reinigungstuch auf einer transparenten Kunststoffolie verteilt wurden (siehe Abbildung 3).

Die Folie verfügt auf einer Seite über eine raue Oberfläche, die verwendet wurde, um den Concealer besser zu fixieren. Die Proben wurden im Reflexionsmodus gemessen, wobei der Feststofffolien-Probenhalter am Reflexionsport des DRA platziert wurde (siehe Abbildung 4). Eine Reflexionsbasislinie wurde mithilfe einer leeren Kunststoffolie ohne Concealer erfasst, die am Reflexionsport platziert wurde.

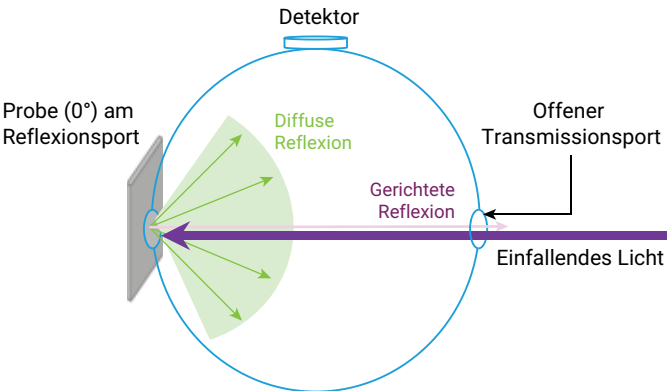


Abbildung 4. Diagramm der diffusen Reflexion von Licht im DRA für das Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektralphotometer.

In der Color-Anwendung wurden die Einstellungen in Tabelle 1 verwendet, um relative Reflexionsspektren zu erfassen und Farbkoordinaten zu berechnen.

Tabelle 1. Einstellungen der Agilent Cary WinUV Color-Software für die Analyse von Concealern.

Parameter	Wert
Scanbereich	830 nm bis 360 nm
Datenintervall	1 nm
Y-Modus	%R
SBW	1,5 nm
Mittelungs-zeit	0,100 s
Strahlmodus	Doppel
CIE-Beleuchtungen	CIE A
Beobachter	2 Grad
Farbräume	Tristimulus, Chromatizität xyz und CIE L*a*b*

Die Cary WinUV Color-Software ermöglicht es dem Anwender, mehrere Berechnungsoptionen für Farbkoordinatensysteme auszuwählen, darunter standardisierte Farbsysteme wie das Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)-System. Der „Method Creator“ (Methodenersteller) in der Softwareanwendung ermöglicht die simultane Berechnung mehrerer Farbräume mit verschiedenen Beleuchtungen. In dieser Application Note wurde die CIE-Beleuchtung A ausgewählt, um die Tristimulus-, Chromatizitäts- und CIE L*a*b*-Farbraumwerte zu berechnen.

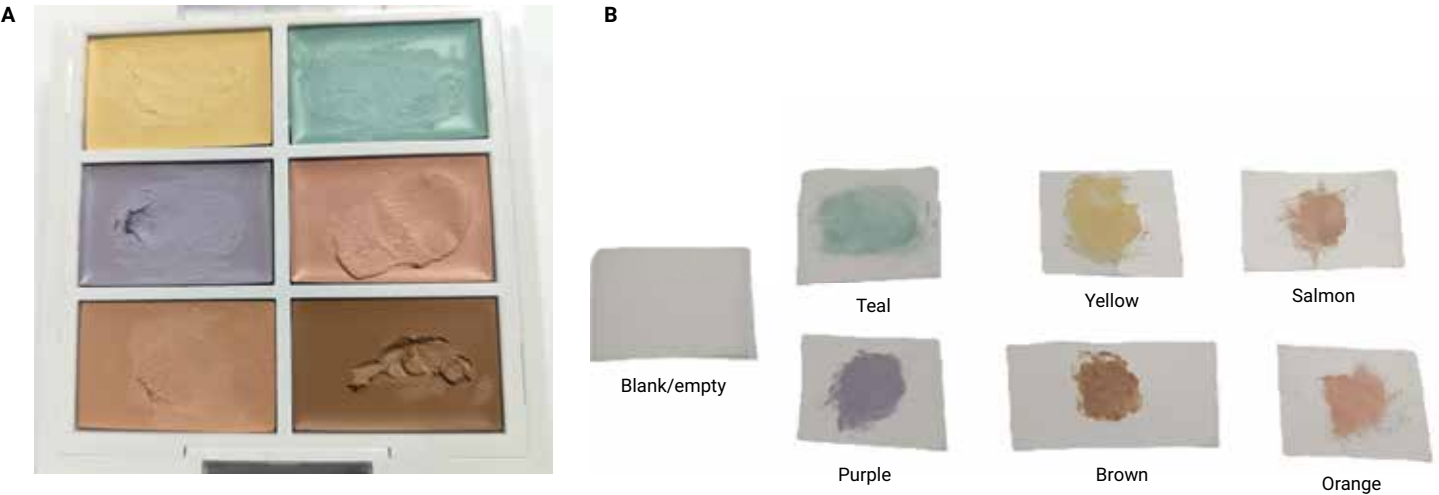


Abbildung 3. Concealer-Produkt (A) und Concealer-Proben auf Kunststofffolien verteilt (B).

Ergebnisse und Diskussion

Für die sechs Concealer-Proben wurden die in Abbildung 5 gezeigten Spektren gemessen.

In Tabelle 2 sind die Werte für Tristimulus, Chromatizität und CIE $L^*a^*b^*$ für die Spektren jedes Concealers aufgeführt, die von der Software automatisch berechnet wurden. Die Software erzeugt darüber hinaus Diagramme mit den Daten für die Farbkoordinaten, wie z. B. das in Abbildung 6 gezeigte Chromatizitätsdiagramm.

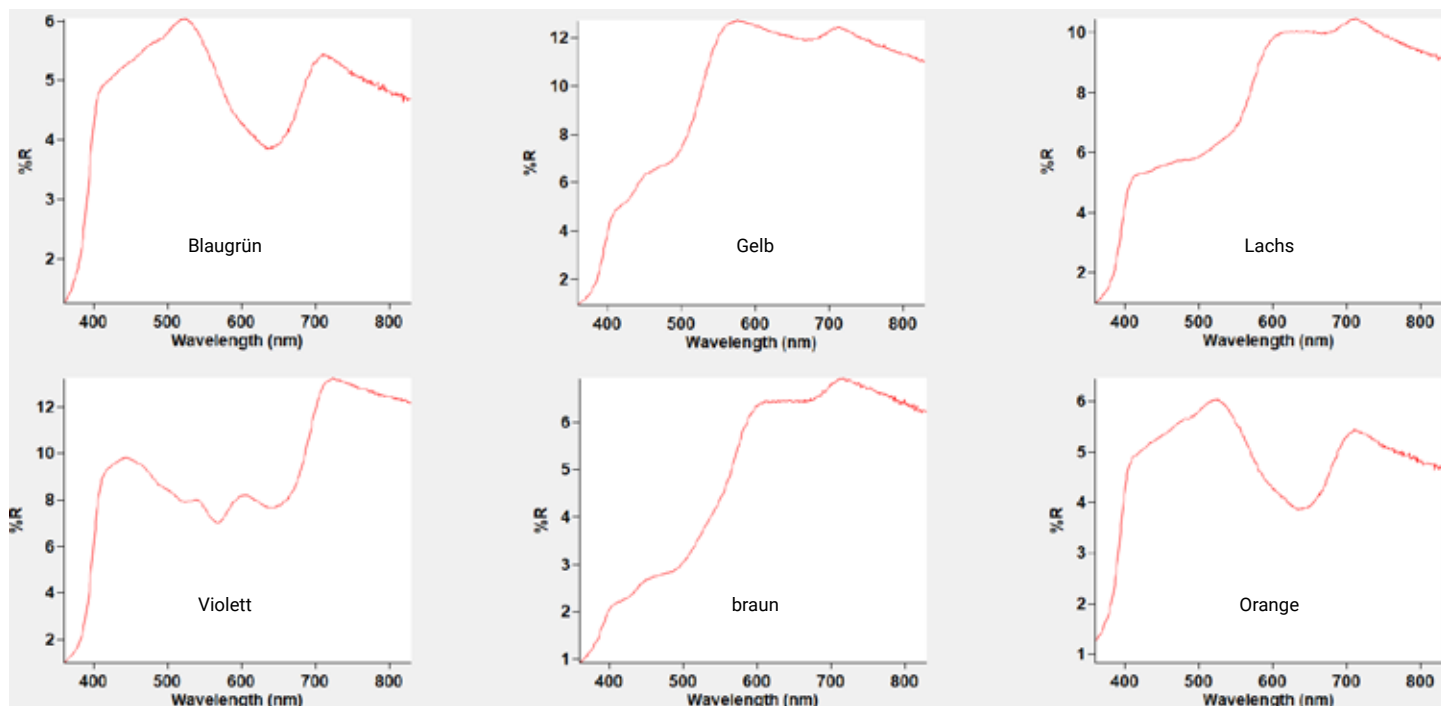


Abbildung 5. Reflexionsspektren von Concealern mit verschiedenen Farben (% R).

Tabelle 2. Berechnete Farbwerte für sechs Concealer-Proben.

Probe	Tristimulus (x, y, z)	Chromatizität (x, y, z)	CIE $L^*a^*b^*$ (L^* , a^* , b^*)
Blaugrün	4,9249; 4,9781; 1,9306	0,4162; 0,4207; 0,1631	26,6723; -6,3083; -2,1414
Gelb	13,1737; 11,6452; 2,3054	0,4857; 0,4293; 0,0850	40,6466; 2,4029; 17,3391
Lachs	9,9893; 8,1510; 2,0011	0,4960; 0,4047; 0,0994	34,2953; 8,0542; 10,0900
Violett	8,6970; 7,7909; 3,3097	0,4393; 0,3935; 0,1672	33,5436; 1,1472; -5,1980
braun	6,3888; 5,1562; 0,9691	0,5105; 0,4120; 0,0774	27,1752; 7,6206; 14,2657
Orange	10,9768; 8,7634; 1,8243	0,5090; 0,4064; 0,0846	35,5246; 9,9324; 14,5368

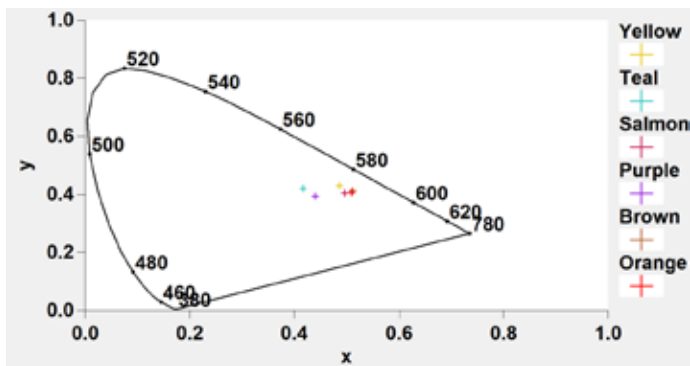


Abbildung 6. Chromatizitätswerte von Concealer-Proben, geplottet in der Agilent Cary WinUV Color-Software.

Fazit

Das Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektralphotometer mit DRA und der Agilent Cary WinUV Color-Software ist eine einfache und dennoch leistungsstarke Lösung zur Analyse der Reflexionseigenschaften von Kosmetika. Das DRA ist ein ideales Werkzeug für die Messung einer Reihe von Kosmetikproben sowohl im Transmissions- als auch im Reflexionsmodus. Alternative Probenhalter ermöglichen die Messung von Flüssigkeiten, Pudern und Gelen. Die Datenerfassung ist schnell und zuverlässig, und die Software ermöglicht die Analyse von Messungen mit mehreren Beleuchtungen und in zahlreichen Farbkoordinatensystemen, indem die Daten einfach neu berechnet werden. Diese Kombination eignet sich somit gut für die farbbasierte Qualitätskontrolle und Anwendungen für die Farbabstimmung.

Weitere Informationen

- Agilent Cary 60 UV-Vis-Spektralphotometer
- Cary 60 UV-Vis-Zubehör für diffuse Reflexion
- Farbmessungen mit Agilent UV-Vis- und UV-Vis-NIR-Spektralphotometern
- Cary WinUV Software für UV-Vis-Anwendungen
- Häufig gestellte Fragen zur UV-Vis-Spektroskopie und -Spektrophotometrie
- UV-Vis-Applikationshandbuch

www.agilent.com/chem/cary-60-uv-vis

DE-005999

Änderungen vorbehalten.

© Agilent Technologies, Inc. 2025
Gedruckt in den USA, 19. Mai 2025
5994-8278DEE