



Q-Spec™

Quasi-spektrales Messen mit Mehrbereichsfarbmesssystemen

Optische Mehrbereichsfarbmesssysteme basierend auf Mehrkanalfarbsensoren

Absolute spektrale Messung im quasi-spektralen Messmodus

Skalierbare, multikanalige Messwertverarbeitung

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Farbüberwachung, -auswahl und -reproduktion



Vorstandsvorsitzender:
PD Dr.-Ing. habil. K.-H. Franke

Werner - von - Siemens - Straße 10
D-98693 Ilmenau

Telefon +49 (0) 3677 689768 0

Fax +49 (0) 3677 689768 2

E-Mail info@zbs-ilmenau.de

WWW www.zbs-ilmenau.de

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. R. Nestler

Telefon +49 (0) 3677 689768 5

E-Mail rico.nestler@zbs-ilmenau.de

In Kooperation mit:



Quasi-spektrales Messen mit einem Mehrbereichsansatz

Ein Mehrbereichsansatz resultiert aus der Erweiterung des Dreibereichsprinzips um weitere spektral selektive Kanäle, die jedoch nicht zwingend nach colorimetrischen Erfordernissen gestaltet werden müssen. Der Zuwachs an sensorierter Information durch Einsatz eines multi- oder hyperspektralen Mehrbereichssensors kann für einen neuen Messmodus - **die quasi-spektrale Messung** - genutzt werden. Typisch für eine Mehrbereichssensorkonfiguration sind erheblich weniger Messkanäle als ein konventionell spektral messendes System und damit eine Erfassung von Farbzeiten in breiteren Wellenlängenbereichen. Dieses Messprinzip nimmt damit einen Platz zwischen den bekannten Prinzipien der Farbmessung ein.

Die Grundlage des quasi-spektralen Messmodus bildet eine anwendungsspezifische Verrechnungsvorschrift, die den sensorierten Messwerten die gewünschten absolut spektralen Aussagen zu einem Messobjekt zuordnet.

Obwohl ein Mehrbereichssensor mit wenigen Messkanälen die unendliche Vielfalt möglicher spektraler Farbzeiten nur metamer in den mehrdimensionalen Sensorraum abbildet, kann durch die messaufgabenspezifische Anpassung der Messwertverrechnung eine spektralnahe Messung erreicht werden. Hierbei wird ausgenutzt, dass bei den meisten praktischen Messanwendungen und -applikationen von nur einem begrenzten Umfang oder vielfach „ähnlich“ strukturierten spektralen Farbzeiten ausgegangen werden kann.

Die Vorzüge von Mehrbereichsmesssystemen mit quasi-spektralem Messprinzip sind somit:

- Mehrbereichsmesssysteme basierend auf miniaturisierten Mehrbereichssensoren sind **kompakt, effizient, gut im industriellen Umfeld integrier- und handhabbar,**

- Prinzip der quasi-spektralen Messwertverarbeitung für **beliebige Mehrbereichssensorkonfigurationen** anwendbar,
- **spektralnahe Messergebnisse** für weitergehende colorimetrische Analysen,
- **applikationsspezifisch skalierbare Messgüten** durch Spezialisierung der Sensorsignalverrechnung auf die jeweilige Messaufgabe,
- eine **vereinfachte Messsystemkalibrierung.**

Einsatzbeispiele & Referenzen

- Spektrale Charakterisierung von Auf- oder Durchlichtvorlagen (Q-Spec™ - Messsystem)
- Spektrale Farbüberwachung im Bereich der Farbproduktion für Druckerzeugnisse und im Rahmen des Color-Managements
- Spektrale Regelung von additiv gemischten Lichtquellen
- Erfassung und Korrektur von Lichtquellenschwankungen in industriellen kamerabasierten Inspektionssystemen

Unser Angebot

Profitieren Sie von unserer Erfahrung und unserem Know-How auf den Gebieten Farbe, Farbsensorik und Farbsignalverarbeitung !

Unser Angebot reicht von lizenzierten Softwarebibliotheken zur quasi-spektralen Messwertverrechnung bis hin zur Konzeption und Realisierung von Mehrbereichsmesssystemen speziell für Ihre Messaufgabe.

Hintergrundwissen zu Farbe und Farbmessung

Die Farbe eines Objektes ist eine Sinnesempfindung des Betrachters, die durch keine physikalisch messbare Objekteigenschaft allein repräsentiert werden kann. Ein Farbeindruck erfordert die unbedingte Anwesenheit von Objekt, Licht und Betrachtung. Nur bei Bekanntheit dieser Komponenten ist ein Farbeindruck vollständig charakterisierbar.



Q-Spec™ - Handgerät zur quasi-spektralen Charakterisierung von Objekten mit Jencolor-6-Kanal-Sensorik und 45°/0°-Auflichtmessgeometrie

Daneben wirken zahlreiche subjektive Faktoren des Betrachters und der Beobachtung farbbeeinflussend. Zur metrischen Beschreibung des Farbeindrucks existieren eine Reihe standardisierter und geräteabhängiger Farbräume.

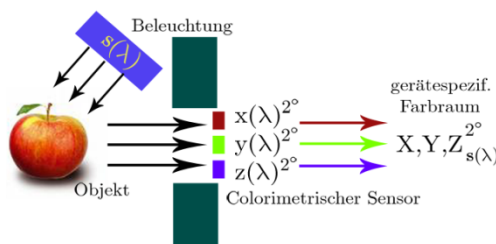
Da sich das menschliche Auge für das genaue Bemessen einer Farbempfindung nicht eignet, werden überall dort technische Farbmesssysteme eingesetzt, wo Farben schnell, objektiv und in zeitlich gleichbleibender Güte überwacht werden müssen. Die Liste denkbarer Einsatzorte reicht von der industriellen Qualitätssicherung für hochwertige Güter, der Überwachung im Bereich Farbproduktion (Druck, Color-Management), die Lebensmittelindustrie bis hin in den medizinischen Bereich. Die Anforderungen einer konkreten Applikation entscheiden über die Eignung eines Farbmesssystems, wobei gerade im industriellen Bereich Lösungen gefordert sind, die kompakt, robust, preisgünstig und verlässlich sind.

Die bekannten technischen Ansätze zur Farbmessung lassen sich bislang zwei Gruppen zuordnen, dem Dreibereichsverfahren und der Spektralphotometrie.

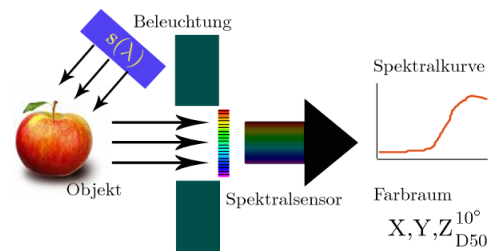
Colorimetrisch, spektral oder quasi-spektral Messen ?

Messsysteme nach dem Dreibereichsverfahren orientieren sich am mensch-

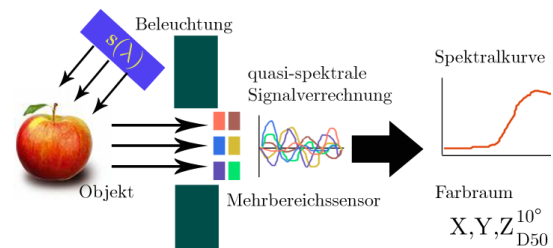
lichen Vorbild des dreikanaligen Farbsehens. Dabei eingesetzte Sensoren versuchen die Augenempfindlichkeitskurven eines ermittelten Normalbeobachters (CIE-1931) zu realisieren, so dass daraus aus Sicht dieses Beobachtermodells standardisierte Farbaussagen direkt ableitbar sind. Da in den zumeist sehr kompakten Messsystemen Lichtquellen zum Einsatz kommen, die gegenüber den üblicherweise zum Farbvergleich heran gezogenen standardisierten Lichtquellen erhebliche spektrale Abweichungen aufweisen, realisiert jedes Messsystem dieser Art Messergebnisse in einem **eigenen gerätespezifischen Farbraum**.



Eine Messung ist daher erst durch nachträgliche Korrektur entsprechend dem der Messaufgabe zugrunde gelegten colorimetrischen Vergleichsmaßstab (Beobachter, Lichtart) verwertbar. Diese Korrektur, die sogenannte colorimetrische Kalibrierung, ist in den meisten Fällen näherungsweise möglich. Komplexere Fragestellungen, wie z.B. das Metamerieproblem durch Lichtart- oder Beobachterwechsel, sind hingegen nicht lösbar.



Bei der Spektralphotometrie wird ein spektraler Farbreiz direkt oder die spektrale Lichtwechselwirkung (Reflexion, Transmission) eines Objektes für verschiedene Wellenlängen bzw. enge Wellenlängenbereiche absolut gemessen. Das Prinzip des spektralen Ansatzes besteht darin, die Lichtwechselwirkung eines Messobjektes nicht integral breitbandig oder direkt colorimetrisch zu charakterisieren, sondern diese durch eine sehr große Zahl unabhängiger Abtastwerte zu erfassen. Nach Kompensation des Geräteeinflusses ist damit ein **geräteunabhängiges (absolutes) Messergebnis** realisierbar, das Grundlage für nachträgliche beliebige colorimetrische Analysen auf rein rechnerischem Wege ist.



Ein Farbmesssystem nach einem **Mehrbereichsansatz verbindet die Vorzüge beider Ansätze**, d.h. die Kompaktheit, Robustheit, Schnelligkeit und Preis eines Dreibereichsverfahrens mit der hohen Ergebnistüte und -verwertbarkeit einer spektralen Messung. Dieses Systemkonzept **vereint mit dem quasi-spektralen Messmodus ermöglicht spektralnahe, absolute Messungen** überall dort, wo bislang nur einfache Farbsensoren einsetzbar waren

Mehr Informationen & Downloads

Mehr Informationen zum Thema **Farbe** und zu weiteren interessanten Produkten & Dienstleistungen des Zentrums für Bild- und Signalverarbeitung e.V. finden Sie unter:

www.zbs-ilmenau.de/farbe.html

bzw.

www.zbs-ilmenau.de.