



**Stellungnahme der LiTG
über CQS (Color Quality Scale)**

26

LiTG

Diese Publikation wurde vom nachfolgend aufgeführten Autor erstellt:

PD Dr.-Ing. habil. P. Bodrogi
Dipl.-Ing. S. Brückner
Prof. Dr.-Ing. habil. Tran Quoc Khanh

Neue Adresse seit September 2018:

Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LiTG)
Danneckerstraße 16, 10245 Berlin
Telefon +49 30 / 26 36 95 24
E-Mail info@litg.de

1. Auflage Dezember 2011, ISBN 978-3-927787-40-7
Nachdruck, elektronische Vervielfältigung oder
Weitergabe, auch auszugsweise, ist nur mit Geneh-
migung der LiTG und mit Quellenangabe gestattet

1 Einführung

Visuelle Farbwiedergabe-Experimente haben gezeigt, dass der CIE-Farbwiedergabeindex (die sog. CIE-Methode, d.h. der Wert von R_a) die wahrgenommene Farbwiedergabeeigenschaft der Lichtquellen nicht einwandfrei beschreibt, d.h., die Rangordnung der Lichtquellen nach Farbwiedergabe oft falsch voraussagt. Dieses Defizit ist besonders dann bemerkenswert, wenn RGB LED-Lichtquellen oder leuchtstoffkonvertierte Leuchtdioden im Zusammenhang mit anderen Lichtquellen bewertet werden. Die Ursachen der Defizite der Anwendung des R_a -Wertes (vor allem im Zusammenhang mit Leuchtdioden) wurden bereits identifiziert [1]. Zur Erneuerung des Farbwiedergabeindex R_a wurde die Methode des National Institute of Standards and Technology (NIST, USA) mit der sog. CQS-Farbqualitätsskala (Color Quality Scale, CQS 7.5) [2] vorgeschlagen.

2 Eigenschaften der CQS-Methode (Ver. 7.5) im Vergleich zur CIE-Methode

Die CQS-Methode (Version 7.5) verwendet 15 speziell ausgewählte (gesättigte) Testfarben aus dem Munsell-Farbsystem statt der CIE-Testfarben. Der CIE-Farbwiedergabeindex bewertet solche Testlichtquellen mit einem niedrigeren Wert, die die Sättigung der Objektfarbe – im Vergleich zur Referenzlichtquelle – erhöhen. Um eine Tendenz der Farbpräferenz der Beobachter (nämlich die Präferenz der gesättigten Farben) zu berücksichtigen, bewertet die CQS-Methode die Erhöhung der Sättigung durch die Testlichtquelle im Vergleich zur Referenzlichtquelle in der CQS-Methode *nicht* negativ. Eine erhöhte Sättigung unter der Testlichtquelle im Vergleich zur Referenzlichtquelle bedeutet, dass sich die Farbwahrnehmung des Objektes *ändert*, d.h., *keine Übereinstimmung* zwischen den Test- und Referenzlichtquellen besteht, was von einem Farbwiedergabeindex immer negativ bewertet werden muss. Darum stellt die CQS-Metrik *per Definitionem keine* Farbwiedergabemetrik dar, sondern eine *kombinierte Farbpräferenz-Farbwiedergabemetrik*, ähnlich wie eine frühere kombinierte Metrik [3]. Eine weitere Eigenschaft der CQS-Metrik besteht darin, dass Testlichtquellen niedriger ähnlichster Farbtemperatur (zwischen 1000 K und 2000 K) schlechter als bei der CIE-Methode [4] bewertet werden. Außerdem wird zur Durchschnittsbildung der 15 Testfarben bei der CQS-Methode der quadratische Mittelwert statt des arithmetischen Mittelwertes der CIE-Methode eingesetzt. Die Version 7.5 der CQS-Methode arbeitet im CIELAB-Farbraum aber für die Farbumstimmung mit der CMCCAT2000-Transformation statt der von Kries-Transformation.

3 Rechnerischer Vergleich der CQS-Methode mit der CIE-Methode für 15 Lichtquellen

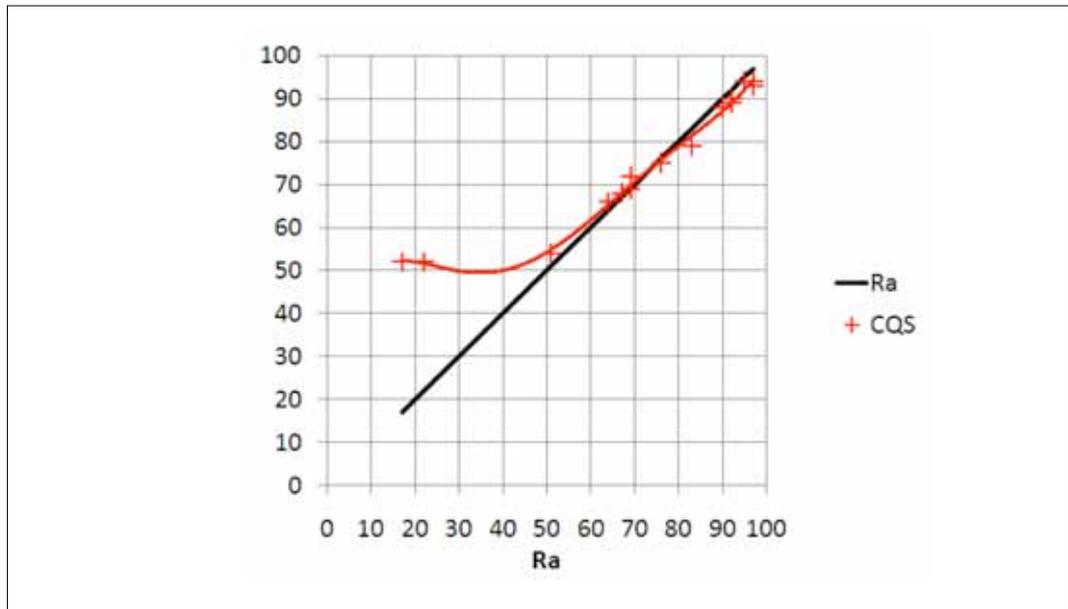
Zum Vergleich der beiden Methoden wurden 15 Lichtquellen (bzw. Lichtarten) herangezogen, s. Tab. 1. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden ebenfalls in Tab. 1 zusammengefasst sowie in Abb. 1 dargestellt.

Tab. 1. Ähnlichste Farbtemperatur (T_{cp}), Farbkoordinaten(x , y) und CIE-Farbwiedergabeindex (R_a) der Lichtquellen

Tab. 1. Ähnlichste Farbtemperatur (T_{cp}), Farbkoordinaten (x, y) und CIE-Farbabweichungsindex (R_a) der Lichtquellen

Lichtquelle	Beschreibung	$T_{cp}(K)$	x	y	R_a	R_g	CQS
HC3L	Weißer Leuchtstoff-LED	2798	0.448	0.401	97	96	94
C3L	Weißer Leuchtstoff-LED	2640	0.476	0.432	67	-28	68
RGB27	RGB LED	2690	0.462	0.414	17	-180	52
FL627	4000K-Leuchtstofflampe, die mit einem Farbfilter zu ca. 2700K gefiltert wurde	2786	0.456	0.415	64	-72	66
FL927	3000K-Leuchtstofflampe, die mit einem Farbfilter zu ca. 2700K gefiltert wurde	2641	0.466	0.414	90	48	88
TUN	Halogenleuchtstofflampe	2762	0.460	0.419	97	85	93
HC3N	Weißer Leuchtstoff-LED	4869	0.349	0.355	95	95	94
C3N	Weißer Leuchtstoff-LED	4579	0.363	0.393	69	-39	72
RGB45	RGB LED	4438	0.361	0.355	22	-253	52
FL645	Die gleiche 4000K-Leuchtstofflampe wie beim FL627, die aber zu 4500K gefiltert wurde	4423	0.365	0.371	69	-60	69
FL945	5400K-Leuchtstofflampe, die zu ca. 4500K gefiltert wurde	4391	0.366	0.372	92	47	89
HMI	Entladungslampe, die zu ca. 4500K gefiltert wurde	4390	0.362	0.353	92	62	90
CIE-F1	CIE-F1-Lichtart	6425	0.313	0.337	76	-47	75
CIE-F4	CIE-F4-Lichtart	2938	0.440	0.403	51	-111	54
CIE-F12	CIE-F12-Lichtart	3003	0.437	0.404	83	1	79

Abb. 1. Vergleich der CIE R_a -Werte und der CQS-Werte für die in Tab. 1 beschriebenen Lichtquellen und Lichtarten.



Aus Tab. 2 und Abb. 1 gehen folgende Unterschiede zwischen R_a und CQS hervor: Der Wert von CQS ist für die beiden RGB-LED-Lichtquellen ($R_a < 23$ und $R_g < -179$) größer, als 50. Für die fünf Lichtquellen der Tab. 1. mit $R_a > 89$ liefert CQS einen etwas niedrigeren Wert. Für die Glühlampe mit $R_a = 97$ beträgt der Wert von CQS nur 93. Wesentliche Unterschiede bestehen also i. A. zwischen den beiden Metriken für die Lichtquellen mit einem CIE-Farbabweichungsindex von $R_a < 60$.

4 Vergleich der CQS-Methode mit der CIE-Methode aufgrund eines visuellen Experimentes der Farbqualität

Von Januar bis Juni 2010 wurde am Fachgebiet Lichttechnik der Technischen Universität Darmstadt ein Versuch mit einem Stillleben (d.h., mit einer sog. Tabletop-Anordnung, s. Abb. 2) mit mehreren farbigen Objekten durchgeführt. Die Beobachter mussten die folgenden Eigenschaften der Farbqualität des Tabletops sowie dessen einzelne Objekte visuell skalieren:

- wahrgenommene Helligkeit;
- Farbpräferenz;
- Farbharmonie;
- Farbgamut;
- Farbkategorien
- Farbübergänge;
- Farbunterschiede;
- Annehmbarkeit der Farbe im Vergleich zum eigenen Farbgedächtnis; sowie
- die wahrgenommene Farbwiedergabe.

Allen Testpersonen wurden die Unterschiede dieser Aspekte (sog. *Dimensionen*) der Farbqualität sorgfältig erklärt. Jede Dimension wurde als eine *spezielle Aufgabe getrennt* skaliert, wobei sich die Testperson auf einmal *nur* auf den jeweiligen Aspekt konzentrieren musste. So musste bei der Farbpräferenz-Aufgabe *nur das Gefallen* der Farberscheinung bewertet werden. Bei der Farbwiedergabe musste hingegen die *Ähnlichkeit* einer Farbe unter der Testlichtquelle im Vergleich zu einer im Experiment ebenfalls sichtbaren Referenzerscheinung (d.h. unter Halogenleuchtstofflampenlicht) skaliert werden. Laut den Ergebnissen kann der Versuchsperson eine bestimmte Farberscheinung sehr gut gefallen, obwohl sie der Referenzerscheinung nicht entspricht (und umgekehrt). In diesem Bericht werden nur die *mittleren* Ergebnisse der 30 Testpersonen zu den obigen zwei Aufgaben (d.h. Farbpräferenz und Farbwiedergabe) vorgestellt und mit den CQS- sowie den CIE R_a -Metriken verglichen. Zusätzlich wird die sog. CAM02UCS-Farbmatrik [5] ebenfalls berechnet. Eine ausführliche statistische Analyse der gesamten Datenbank wird in näherer Zukunft veröffentlicht.

4.1 Tabletop-Aufbau für die visuellen Experimente

Drei Arten warmweißer Lichtquellen wurden verwendet: Halogenleuchtstofflampe (GL), Kompaktleuchtstofflampe (CFL) sowie eine Retrofit-LED-Lampe (LED). Die Retrofit-LEDs erzeugten Licht mit einer Kombination aus weißen und roten LEDs. So erklärt sich auch der relativ hohe R_a -Wert (siehe Tab. 3). Eine Streuscheibe unterhalb der Lichtquellen verbesserte die Gleichmäßigkeit. Die Beleuchtungsstärke auf dem Tisch betrug etwa 400 lx. Tab. 3 zeigt die gemessenen ähnlichsten Farbtemperaturen (T_{cp}), die Leuchtdichten auf dem Weißstandard in der Mitte des Tisches (vgl. Abb. 2), sowie die R_a - und CQS-Werte für diese Lichtquellen. Abb. 3 zeigt die auf dem Weißstandard gemessenen relativen spektralen Strahldichteverteilungen der drei warmweißen Lichtquellen.

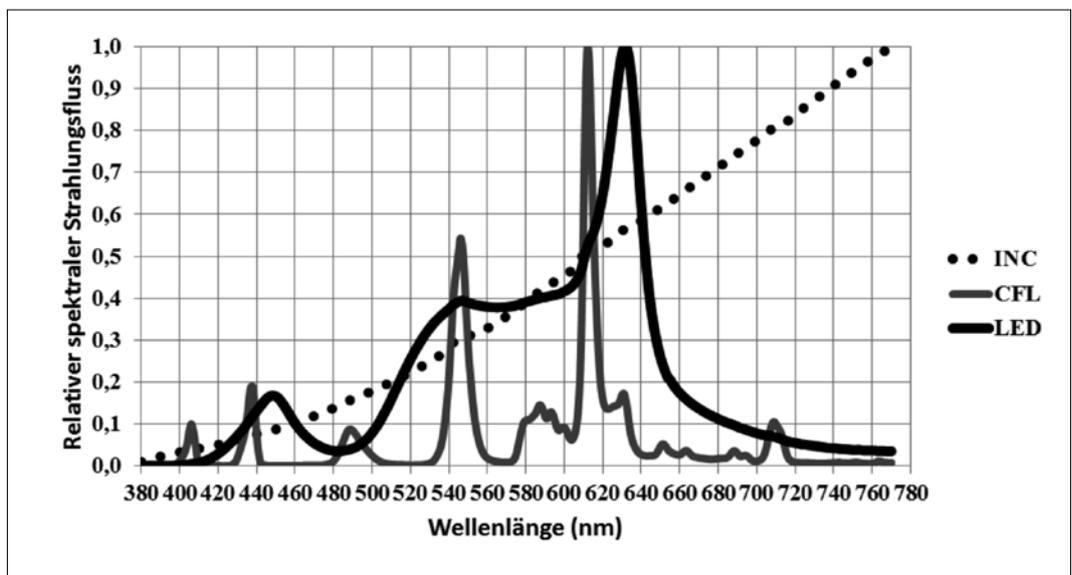
	Leuchtdichte auf Weißstandard [cd/m^2]	T_{cp} [K]	R_a	CQS
Glühlampe (GL)	107	2589	99,7	96
CFL	103	2480	83,9	76
LED	106	2684	89,4	85

Tab. 3. Die im Tabletop-Versuch verwendeten Lichtquellen

Abb. 2. Tabletop-Aufbau mit dem immer sichtbaren Weißstandard in der Mitte



Abb. 3. Auf dem Weißstandard gemessene relative spektrale Strahlungsverteilungen der drei warmweißen Lichtquellen



Der Versuch mit dem Tabletop-Aufbau wurde mit 30 Personen im Alter von 16 bis 57 (Mittelwert 28,3) Jahren durchgeführt. Davon waren 17 weiblich und 13 männlich. Alle hatten einen Test auf Farbfehlsichtigkeit (Farnsworth D-15) fehlerfrei durchgeführt. In den Fragebögen wurde der Wert für Lichtquelle 1 (Glühlampe) mit 1,00 vorgegeben. Relativ dazu wurden die anderen zwei Lichtarten (CFL, LED) subjektiv bewertet. Für die folgenden Objekte wurden Präferenzbewertungen abgefragt: Hautton, rote Dahlie, rosa Dahlie, orange Dahlie, grüne Paprika, blaue Wolle, Seerose. Zur Farbwiedergabe wurden die folgenden Objekte betrachtet: Karotte, grüne Paprika, rote Rose, grünes Blatt, blaue Jeans und Hautton. Es wurde gefragt, ob die Farberscheinung im Vergleich zur Glühlampe ähnlich ist. Alle Objekte waren künstliche Objekte. Zur Berechnung der numerischen Korrelate der Farberscheinung wurden die spektralen Strahldichten aller betrachteten Objekte mit einem Spektroradiometer (Minolta CS-1000) vermessen. Zusätzlich wurde der gesamte Tabletop mit einer Leuchtdichte- und Farbmesskamera (Technoteam LMK-98) unter allen drei Lichtarten vermessen.

4.2 Vergleich der visuell skalierten Farbwiedergabe mit den CQS- und CIE-CRI-Metriken

Auf der visuellen Skala führte jede Änderung der Farberscheinung im Vergleich zur Glühlampe zu einer Bewertung unter 1,00. Je größer die wahrgenommenen Farbdifferenzen, umso kleiner wird der Wert der visuellen Farbwiedergabeskala. In Abb. 4 zeigt die visuelle Farbwiedergabe-Skala (x-Achse) die Mittelwerte der Farbwiedergabe-Bewertungen der 30 Versuchspersonen für jede Lichtquelle und jedes bei dieser Frage betrachteten Testobjekts. Die Werte der eigenen speziellen CQS- und CIE-CRI-Indizes der jeweiligen Testobjekte zeigt die y-Achse links. Die Werte der CIECAM02-UCS-Farbabstände (ΔE_{UCS} , Referenz: Glühlampe GL, s. Abb. 3) zeigt die y-Achse rechts. Alle Indizes wurden immer mit der eigenen gemessenen spektralen Reflektanzfunktion des jeweiligen Testobjektes (s. Abb. 2) berechnet.

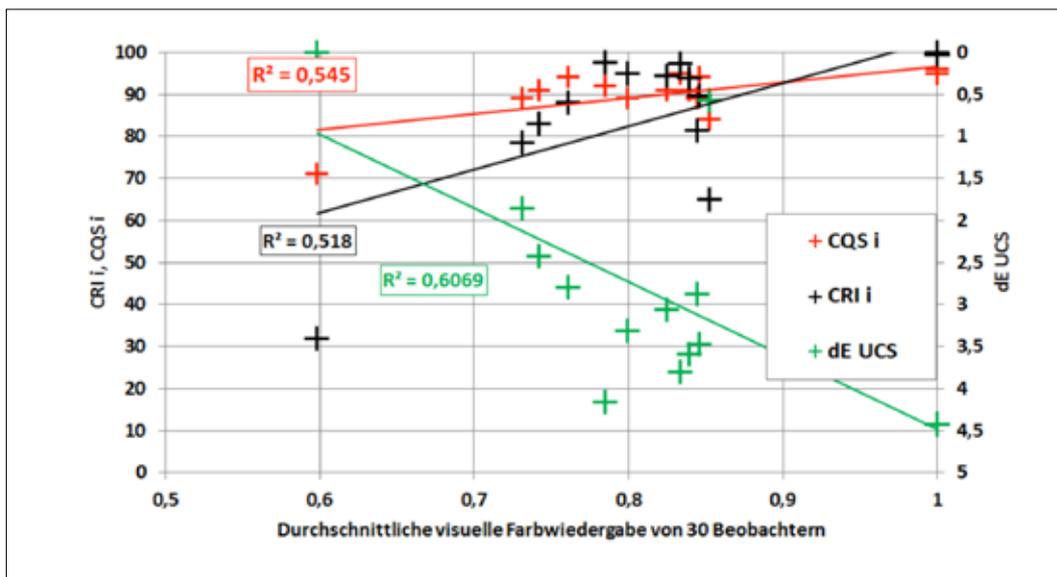


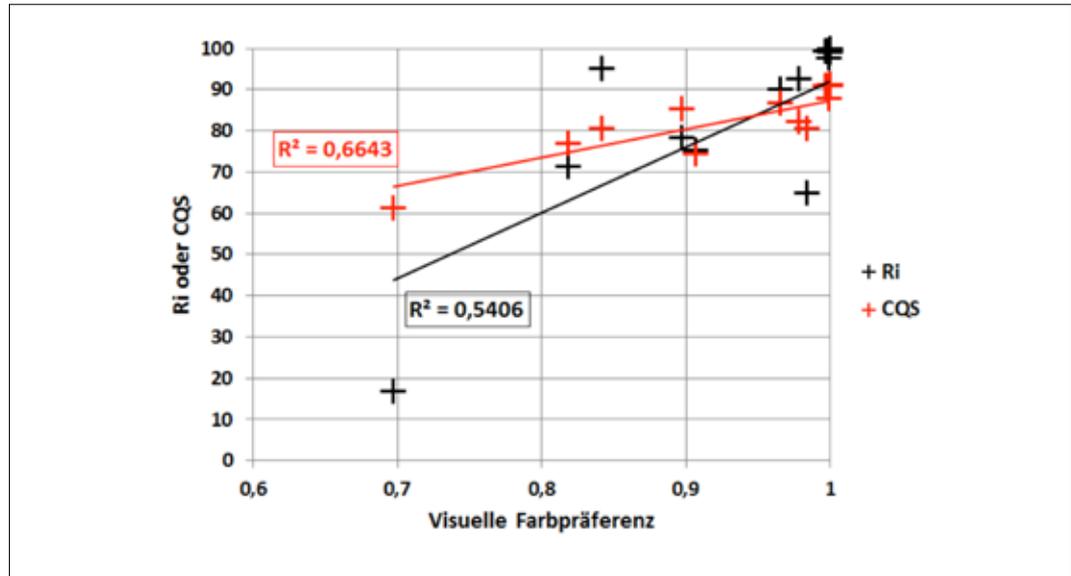
Abb. 4. Visuelle Farbwiedergabe und berechnete eigene spezielle CQS- und CIE-CRI-Indizes für Karotte, grüne Paprika, rote Rose, grünes Blatt, blaue Jeans und Hautton unter den 3 Lichtquellen (s. Text)

Aus Abb. 4 geht hervor, dass die beste (signifikante) Korrelation mit den visuellen Farbwiedergabe-Bewertungen die CIECAM02-UCS-Metrik [5] aufweist ($r^2=0,607$). CQS (v. 7.5) hat ebenfalls eine signifikante Korrelation ($r^2=0,545$). Den niedrigsten (aber signifikanten) Korrelationskoeffizienten stellt die CIE-CRI-Metrik dar ($r^2=0,518$). Die CIECAM02-UCS-Metrik zeigt ein Verbesserungspotential für die neuen Farbwiedergabemetriken. Eine z-Statistik der Unterschiede der Fisher-transformierten Korrelationskoeffizienten (die durch die Kovarianz der Korrelationskoeffizienten für abhängige Stichproben korrigiert wurde) wies keine signifikanten Unterschiede der Korrelationskoeffizienten auf ($0,35 < p < 0,45$; die statistische Signifikanz bezieht sich auf das $p=5\%$ -Niveau). Das bedeutet, dass die 3 Methoden *nicht signifikant unterschiedliche* Korrelationen mit den visuellen Ergebnissen aufweisen.

4.3 Vergleich der visuell skalierten Farbpräferenz mit den CQS- und CIE-CRI-Metriken

In Abb. 5 zeigt die visuelle Farbpräferenz-Skala (x-Achse) die Mittelwerte der Farbpräferenz-Bewertungen der 30 Versuchspersonen für jede Lichtquelle und jedes bei dieser Frage betrachtetes Testobjekt. Die Werte der eigenen speziellen CQS- und CIE-CRI-Indizes der jeweiligen Testobjekte zeigt die y-Achse. Diese Indizes wurden immer mit der eigenen gemessenen spektralen Reflektanzfunktion des Testobjektes berechnet.

Abb. 5. Visuelle Farbpräferenz und berechnete eigene spezielle CQS- und CIE-CRI-Indizes für Hautton, rote Dahlie, rosa Dahlie, orange Dahlie, grüne Paprika, blaue Wolle und Seerose (s. Text)



Aus Abb. 5 geht hervor, dass CQS (Ver. 7.5) eine signifikante hohe Korrelation mit den visuellen Farbpräferenz-Bewertungen aufweist ($r^2=0,664$). Die CIE-CRI-Werte korrelieren schlechter, dennoch signifikant ($r^2=0,541$). Eine z-Statistik der Unterschiede der Fisher-transformierten Korrelationskoeffizienten (die durch die Kovarianz der Korrelationskoeffizienten für abhängige Stichproben korrigiert wurde) wies keine signifikanten Unterschiede der Korrelationskoeffizienten auf ($p=0,30$; die statistische Signifikanz bezieht sich auf das $p=5\%$ -Niveau). Das bedeutet, dass die 2 Methoden *nicht signifikant unterschiedliche* Korrelationen mit den visuellen Ergebnissen aufweisen. Die gleichen Korrelationen wurden nur für die männlichen (13 Männer) und nur für die weiblichen (17 Frauen) Beobachter ebenfalls berechnet und eine ähnliche Tendenz der Korrelationen gefunden. Für die Männer ergaben sich $r^2=0,53$ (CQS) bzw. $r^2=0,47$ (CIE CRI) und für die Frauen ergaben sich $r^2=0,64$ (CQS) bzw. $r^2=0,50$ (CIE CRI). Die gleichen Korrelationen wurden für junge Beobachter (<30) sowie für Beobachter im mittleren Alter (30-57) berechnet. Für die jungen Beobachter ergaben sich $r^2=0,67$ (CQS) bzw. $r^2=0,55$ (CIE CRI) und für die Beobachter im mittleren Alter ergaben sich $r^2=0,53$ (CQS) bzw. $r^2=0,40$ (CIE CRI). Die ausführlichen Farbpräferenz-Diagramme, die den Effekt des Geschlechtes sowie den Effekt des Alters widerspiegeln, befinden sich im Appendix.

5 Zusammenfassung der Ergebnisse

5.1 Die Beobachter können die zwei Eigenschaften (oder visuelle Dimensionen) der Farbqualität - d.h., die Farbwiedergabe und die Farbpräferenz gut unterscheiden und unabhängig voneinander bewerten;

5.2 Die CIE-CRI und die CQS-Metriken liefern – für Lichtquellen mit $R_a < 60$, vor allem für RGB-LED-Lichtquellen, die durch die CQS-Metrik wesentlich besser bewertet werden - unterschiedliche Werte;

5.3 Die visuelle Farbwiedergabe korreliert mit CQS (v 7.5) gut aber mit der CAM02-UCS-Metrik besser. Am schlechtesten ist die (signifikante) Korrelation mit dem CIE-CRI. Die CAM02-UCS-Metrik stellt eine wichtige Verbesserungsmöglichkeit dar. Die Unterschiede der Korrelationskoeffizienten der 3 Methoden mit den visuellen Daten waren nicht signifikant ($\alpha=5\%$);

5.4 Die visuelle Farbpräferenz hat eine hohe signifikante Korrelation mit CQS und eine niedrigere (signifikante) Korrelation mit CRI. Die Korrelation ist - unabhängig von Alter und

Geschlecht der Beobachter – gut. Die Frauen hatten eine bessere Korrelation als die Männer, und die jungen Beobachter hatten eine bessere Korrelation, als die Beobachter im mittleren Alter. Die Unterschiede der Korrelationskoeffizienten der beiden Methoden mit den visuellen Daten waren nicht signifikant ($\alpha=5\%$).

6 Stellungnahme über CQS (Color Quality Scale) als primärer Farbqualitätsindex

6.1 Die CQS (Color Quality Scale) ist gut geeignet, die Farbpräferenz-Eigenschaft der Testlichtquellen zu beschreiben. CQS ist ein guter Farbpräferenz-Index;

6.2 Es gibt seltene Beispiele, wie z.B. die Butter, deren Farbpräferenz ungesättigter ist, als die tatsächliche Farberscheinung. In solchen Fällen ist es zu erwarten, dass die Erhöhung der Sättigung (die von CQS nicht negativ bewertet wird) die Farbpräferenz beeinträchtigt.

6.3 Die CQS ist eine kombinierte Farbpräferenz-Farbwiedergabemetrik, und keine reine Farbwiedergabemetrik;

6.4 Die wichtigste, allgemeingültige Eigenschaft der Farbqualität der Lichtquellen ist die Farbwiedergabeeigenschaft, die mit der Farbpräferenz-Eigenschaft nicht verwechselt werden darf, vor allem in den folgenden wichtigen Anwendungsbereichen:

- Medizinische Anwendungen (z.B. Operationsleuchten oder beim Zahnarzt);
- Abmusterung von Druckprodukten;
- Kosmetikläden;
- Filmstudios;
- Textilgewerbe;
- Kunstmuseen;
- Lebensmittel im Detailhandel und in den Supermärkten (z.B. Fleischwarenbeleuchtung oder Obst-, Gemüsebeleuchtung).

In solchen Anwendungsbereichen kann eine (z.T.) für die Farbpräferenz optimierte Lichtquelle unkalkulierbare Folgen haben, weil sie die Farberscheinung verfälscht. So können etwa unter für Farbpräferenz optimierten RGB-LED-Lichtquellen äußerst gesättigte Farben erscheinen (s. z.B. die niedrigen R_g -Werte und die dazu gehörenden höheren CQS-Werte in Tab. 1). Darum muss der neue, durch die CIE zu empfehlende primäre Farbqualitätsindex ein unverfälschter *Farbwiedergabeindex* sein, für dessen neue Definition international bereits genügend experimentelle Daten vorliegen.

6.5 Die Farbpräferenz ist kulturabhängig. Darum könnte ein kombinierter Farbpräferenz-Farb-wiedergabeindex in den verschiedenen Kulturen und Ländern der Welt mit den Farbpräferenzurteilen der Benutzer schlecht korrelieren.

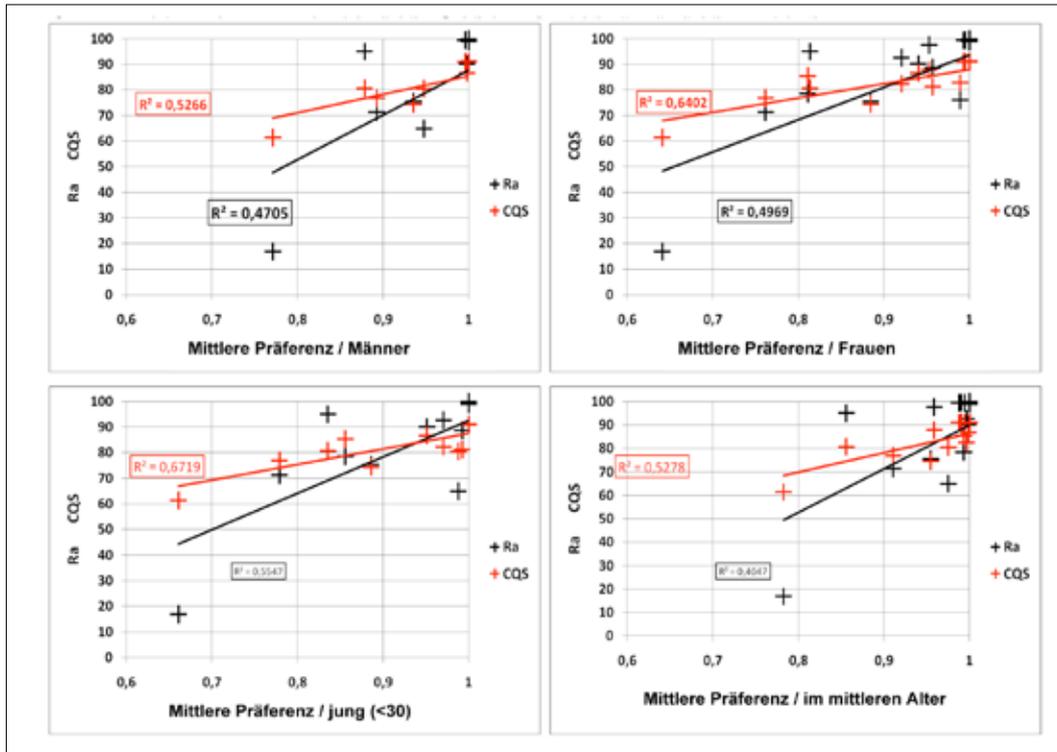
Literatur

- [1] Bodrogi P, Csuti P, Horváth P, Schanda J.: Why does the CIE Colour Rendering Index fail for white RGB LED light sources?. Proc. CIE Expert Symposium on LED Light Sources: Physical Measurement and Visual and Photobiological Assessment, Tokyo, 2004.
- [2] W. Davis and Y. Ohno: The Color Quality Scale. Optical Engineering, 49(3): 033602 (2010).
- [3] J. Schanda: A combined colour preference – colour rendering index. Lighting Research and Technology 17, S. 31-34, 1985.
- [4] Commission Internationale de l'Éclairage: Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources. Publ. CIE 13.3-1995, 1995.
- [5] M. R. Luo, G. Cui, Ch. Li: Uniform Colour Spaces based on CIECAM02 Colour Appearance Model. Color Res Appl 31, S. 320-330, 2006.

Appendix

Vergleich der visuell skalierten Farbpräferenz mit den CQS- und CIE-CRI-Metriken: Effekte des Geschlechtes und des Alters

Visuelle Farbpräferenz und berechnete eigene spezielle CQS- und CIE-CRI-Indizes für Hautton, rote Dahlie, rosa Dahlie, orange Dahlie, grüne Paprika, blaue Wolle und Seerose, für Männer/Frauen (oben) sowie für junge Beobachter/Beobachter im mittleren Alter (unten)



Die LiTG ist ...

Die **Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LiTG)** mit Sitz in Berlin ist ein eingetragener technisch-wissenschaftlicher Verein und verfolgt gemeinnützige Ziele. Sie geht zurück auf die 1912 in Berlin gegründete Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft. Die LiTG gliedert sich in zur Zeit 16 Bezirksvertretungen mit rund 2300 Mitgliedern. Sie wird geleitet durch einen Vorstand und einen Vorstandsrat. Die fachlichen Belange werden im Technisch-Wissenschaftlichen Ausschuss (TWA) behandelt.

Die **LiTG** versteht sich als dynamisches Netzwerk und Wissensplattform für alle Licht-Interessierten zur Verbreitung lichttechnischen Fachwissens. Sie verbindet Wissenschaftler aus Forschung und Lehre, Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Fertigung, Projektierung und Vertrieb, Mitarbeiter aus Bundes- und Landesministerien sowie Kommunalverwaltungen, Architekten, Innenarchitekten, Lichtplaner, Elektrofachplaner, Handwerker, Produktdesigner, Mediziner, Künstler und Studierende aus diesen Bereichen. Zu ihren korporativen Mitgliedern zählen wissenschaftliche Institutionen, Fachverbände und Organisationen, Unternehmen aus allen Bereichen der Lichtindustrie, Stadtverwaltungen, Energieversorger, Architektur-, Ingenieur- und Lichtplanungsbüros.

Die **LiTG** fördert die Lichttechnik in Theorie und Praxis auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene. Sie unterstützt sowohl die fachliche Aus- und Weiterbildung als auch die Forschung. Sie bietet ein lokal orientiertes, breitgefächertes Veranstaltungsprogramm aus Vorträgen, Diskussionen, Exkursionen und Besichtigungen, das über innovative lichttechnische Anwendungen, Entwicklungen, Produkte, Dienstleistungen und Forschungsvorhaben informiert und über gültige lichttechnische Vorschriften, Normen und Gesetze aufklärt.

Die **LiTG** beteiligt sich an der Erarbeitung nationaler und internationaler Normen und Vorschriften und kooperiert dazu mit nationalen und internationalen Fachorganisationen (z.B. DIN, CEN, ISO, CIE) sowie den lichttechnischen Gesellschaften aus aller Welt. Sie kooperiert ebenfalls mit dem Deutschen Nationalen

Komitee (DNK) der CIE (Internationale Beleuchtungskommission) und veranstaltet wissenschaftliche Fachtagungen zu aktuellen Themen auf nationaler und internationaler Ebene. Sie pflegt die Zusammenarbeit mit anderen Organisationen und Akteuren auf gemeinsamen Interessengebieten. Durch die enge Zusammenarbeit mit anderen nationalen lichttechnischen Fachverbänden auf internationaler, insbesondere europäischer Ebene soll ein gleicher Erkenntnisstand hergestellt werden, der in weitestgehend übereinstimmende Regeln der Technik umgesetzt werden kann.

Die **LiTG** erstellt und verbreitet Arbeits- und Forschungsergebnisse mit neuesten lichttechnischen Erkenntnissen in Form technisch-wissenschaftlicher Publikationen. Die LiTG-Publikationen stellen auf allgemein verständliche Weise technisch-wissenschaftliche Sachverhalte und Untersuchungsergebnisse dar. Dies wird bei sehr speziellen Fachthemen durch entsprechende Kommentare und Begriffserklärungen unterstützt. Arbeitsschwerpunkte bilden zur Zeit die Themen: **Außen-, Innen- und Fahrzeugbeleuchtung, Energieeffizienz, Biologische Wirkungen, Farbe, Lichtquellen, Messtechnik, Lichtarchitektur, Physiologie und Wahrnehmung sowie Tageslicht.**

Die LiTG-Publikationen erfüllen den Informationsbedarf an allgemeinen und speziellen Themen der angewandten Lichttechnik und angrenzender Gebiete. Sie machen das im Technisch-Wissenschaftlichen Ausschusses der LiTG vorhandene Fachwissen den Anwendern und der Öffentlichkeit zugänglich. Sie sind von Wissenschaftlern und Fachexperten erstellt und frei von kommerziellen Zielen.

Neue Adresse seit September 2018:

Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LiTG)
Danneckerstraße 16, 10245 Berlin
Telefon +49 30 / 26 36 95 24
E-Mail info@litg.de

www.litg.de