

Applikationsberichte &

Messmethoden

HLE 0003

Gelbgradmessung mit der Gardner Farbzahl

Die Gardner Farbzahl ist eine visuelle Farbskala, die ursprünglich 1920 entwickelt wurde, um die Farbe von trocknenden Ölen, Lacken, Fettsäuren, polymerisierten Fettsäuren und Harzlösungen zu beschreiben. Diese Flüssigkeiten haben in ihrer Rohform meist eine mäßig gesättigte grünliche oder rot-gelbe Farbe und werden im weiteren Verarbeitungsprozess immer durchsichtiger. Mit der Entwicklung der Farbmessung wurde die Gardner Farbzahl mit den farbmetrischen Skalen abgestimmt und in die Geräte integriert.

Dieser Applikationsbericht befasst sich mit der ursprünglichen visuellen Skala und ihrem Zusammenhang zu den instrumentellen Messmethoden ASTM D1544 und D6166.

Visuelle Farbskalen, wie auch die Gardner Farbskala, haben zwei inhärente Schwachstellen – die Schwankung der Farbstandards je nach Auflage und die Unsicherheit beim menschlichen Beobachter.

ZUORDNUNG DER VISUELLEN GARDNER FARBZAHL ZUR INSTRUMENTELLEN MESSUNG

Die ursprüngliche Gardner Farbzahl beschreibt die Verfärbung von durchsichtigen fast farblosen Produkten aufgrund von Alter, Lichtexposition, chemischen Reaktionen und Verarbeitung. Die Gardner Farbzahl besteht aus einem Set von 18 transparenten Standards, die aus definierten Mischlösungen von Kaliumdichromat, Eisenchlorid, Kobaltchlorid und Kalium-Hexachloroplatinat hergestellt werden, um verschiedene Gelbgrade festzulegen (s. Bild 2). Diese Lösungen waren, obwohl sie in Glas eingeschweißt wurden, instabil, verblassten mit der Zeit und waren schwierig wiederherzustellen. Schließlich wurden diese chemischen Lösungen durch ein Rad mit verschiedenen Glasfiltern ersetzt (s. Bild 1).



Bild 1: Gardner Skala Glasfilter



Bild 2: Farbstandards nach Gardner

Betrachtet man die Standards von 1 bis 18, wird die Farbe immer dunkler, nimmt einen immer größeren gelben Sättigungsgrad an und bewegt sich außerdem vom Grünlichen ins Rötliche. Mit dem Aufkommen von Messgeräten, wurden die visuellen Skalen mit farbmetrischen Skalen abgestimmt. Die erste dieser kolorimetrischen Skalen stellte einen Bezug zwischen dem Gardner Index und CIE Yxy (ASTM D1544) her. Die zweite veröffentlichte Vergleichsmethode stellt den Zusammenhang zu Farbwerten her (ASTM D6166).

Die Gardner Farbzahl wurde unabhängig von anderen Gelbgrad Indizes wie ASTM E313, ASTM D1925 und APHA entwickelt.

Gardner Farbzahl im Vergleich mit ASTM D1544 (Standard Testmethode für die Farbe von klaren Flüssigkeiten)

Um die visuelle Gardner Farbzahl mit einer farbmetrischen Messung abzugleichen, werden die achtzehn visuellen Gardner Standards mit den CIE Farbkoordinaten in einer Tabelle (Tabelle 1) dargestellt. Die Messungen wurden in Transmission mit einer 20 mm Küvette von einem beliebigen Kolorimeter oder Spektralphotometer gemacht. Die Ergebnisse werden in Tabelle 1 gezeigt.

TABLE 1.			
ASTM D1544	CIE Chromaticity Coordinates (C / 2°)		
Gardner Color	Y	x	y
1	80	0.3177	0.3303
2	79	0.3233	0.3352
3	76	0.3329	0.3452
4	75	0.3437	0.3644
5	74	0.3558	0.3840
6	71	0.3767	0.4061
7	67	0.4044	0.4352
8	64	0.4207	0.4498
9	61	0.4343	0.4640
10	57	0.4503	0.4760
11	45	0.4842	0.4818
12	36	0.5077	0.4638
13	30	0.5392	0.4458
14	22	0.5646	0.4270
15	16	0.5857	0.4089
16	11	0.6047	0.3921
17	6	0.6290	0.3701
18	4	0.6477	0.3521

GARDNER INDEX IM VERGLEICH MIT ASTM D6166

Im Juni 1997 hat das Unterkomitee für die ASTM D 01.34 (Kiefernharze) eine andere Zuordnung der Gardner Farbzahl zu Gerätedaten freigegeben. Diese neue instrumentelle Gardner Farbzahl basiert auf einer Messung mit 10 mm Schichtdicke und wird in ASTM D6166, einer Standardtestmethode für die Farbe von Kiefernharzen und ähnlichen Produkten beschrieben. Diese Farbskala berechnet sich aus den drei Farbwertkoordinaten und erweitert die Werte um eine Dezimale. Sie wird bei Proben mit abweichendem Farbton als stabiler erachtet.

Diese beiden Skalen werden heute häufig genutzt und sind in den **EasyMatch QC Softwarepaketen von HunterLab** enthalten.

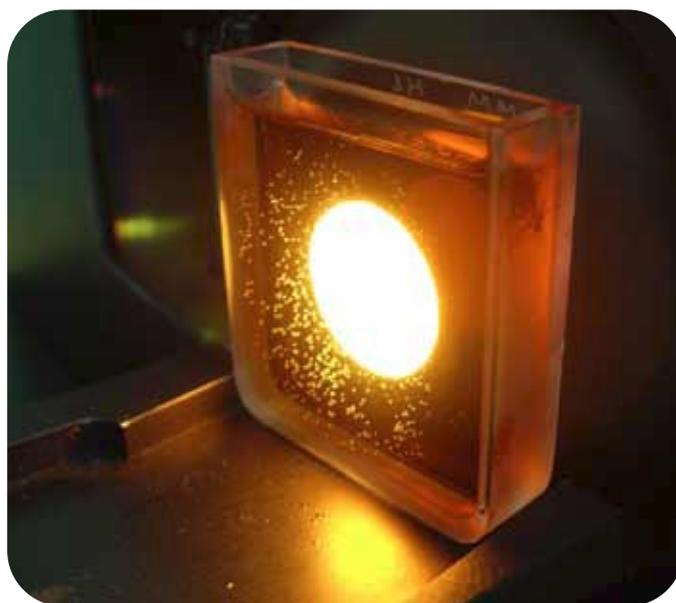


Bild 3: 10 mm Transmissionsküvette mit einer typischen flüssigen Probe, bei der der Gardner Index gemessen wird.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Gardner Index D1544, basierend auf den Farbkoordinaten und der Gardner Index D6166 sind beide sehr gut geeignet, um die Gardner Farbzahl von gelblichen Flüssigkeiten zu messen. Diese Methoden beseitigen die Subjektivität von visuellen Messungen und das Problem mit der Reproduzierbarkeit von visuellen Standards und stimmen dabei sehr gut mit der ursprünglichen visuellen Farbskala überein.

QUELLENANGABEN

Huebner, Fred E. and Harry N. Monck, "Measurement of Color in Resins and Adhesive Systems" Journal, September 1992.

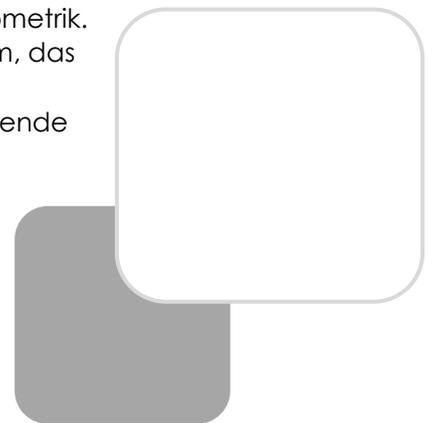
ASTM D6166, Standard Test Method for Color of Naval Stores and Related Products.

ASTM D1544, Standard Test Method for Color of Transparent Liquids.

ÜBER HUNTERLAB

Seit mehr als 60 Jahren ist HunterLab Experte auf dem Gebiet der Farbmessung. Richard S. Hunter entwickelte in den 1950er Jahren ein Farbmesssystem, das den Grundstein für die weitere Entwicklung legte. Auch die nächste Generation bietet technische Finesse, Stabilität, Komfort und wegweisende Technik.

HunterLab ist als Farbexperte und Farbprofi in Normungsgremien und Ausschüssen vertreten. Damit ist sichergestellt, dass neue Produkte den Anforderungen von ISO/ASTM/DIN etc. gerecht werden. Erfahrene Anwendungstechniker prüfen zuverlässig die hohe Qualität der Produkte, während unsere Berater und Praktiker vor Ort wichtige Ansprech- und Servicepartner sind.



HunterLab Europe

FMS Jansen GmbH & Co. KG
Dr.-August-Einsele-Ring 15, D-82418 Murnau
info@hunterlab.de www.hunterlab.de

