

rein medical

# FARBKALIBRATION

GRUNDLAGEN DER KALIBRATION

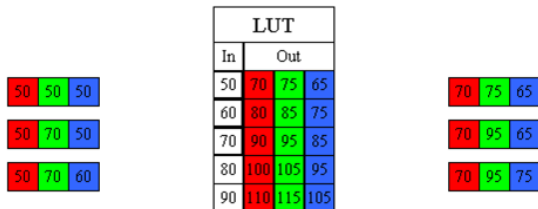
LUT, 3D LUT

DICOM, BT.709, BT.1886 und BT.2020

# KALIBRATION

In keinem Bereich ist eine präzise Bilddarstellung so wichtig wie im medizinischen Umfeld beispielsweise in der Radiologie oder Chirurgie. Um eine konstante Bilddarstellung zu gewährleisten ist es aber nicht nur wichtig, ein qualitativ hochwertiges Display zu verwenden, sondern dieses ebenfalls zu kalibrieren.

Kalibration ist der Abgleich zweier Werte auf einen definierten Wert. Wichtige zu kalibrierende Parameter sind die Helligkeit, Gamma, die Farbtemperatur und der Farbraum. Diese müssen einem festgelegten Wert entsprechen und konstant gehalten werden. Die Helligkeit wird bei Weiß gemessen und als  $L_{max}$  bezeichnet. Durch integrierte ALS (Automatic-Luminance-Stabilization) bleiben Helligkeitseinstellungen stabil. Ein weiterer Parameter ist das Display Gamma. Dieses bemisst die Beziehung von Eingangssignal zu Helligkeit. Gamma ist somit die Helligkeitskorrektur für die Grauwerte des Monitors, also die Stufen zwischen Schwarz und Weiß.

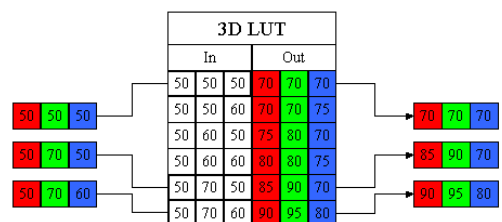


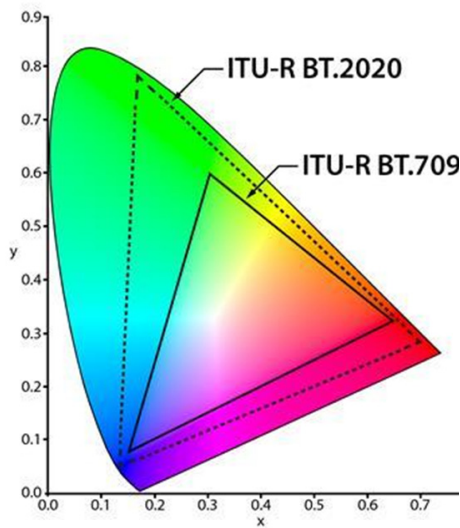
## LUT

Ein zentrales Element der Farb-Kalibration ist die Look-Up Table (LUT). Diese dient als Übersetzungstabelle zwischen Eingang und Ausgang. Durch den Abgleich im Werk oder von dem Nutzer wird hier festgelegt, welcher Eingangs- mit welchem Ausgangswert verknüpft ist. Entscheidend für das Ergebnis ist die Größe der LUT. Je mehr Abstufungen möglich sind, desto präziser kann die Kalibration erfolgen.

## 3D LUT Kalibration

Der empfundene Farbabstand wird als Delta E bezeichnet und gibt die Differenz zweier Werte wieder. Durch die neuartige 3D LUT kann dieser Abstand weiter minimiert werden, denn sie bietet die Möglichkeit eine 3 x 3 Matrix zu schaffen, wodurch R-, G-, B-Kanäle unabhängig voneinander gesteuert werden können.





## BT.709, BT.1886 und BT.2020

Alle tatsächlich auszugebende Farben werden in einem dreidimensionalen Farbraum dargestellt. Unter Farbraum wird die Teilmenge des Farbbereichs verstanden, welche mit dem menschlichen Auge ersichtlich ist. Die bekanntesten Farbräume sind BT.709, BT.1886 und BT.2020.

BT.709 standardisiert Parameter für HDTV mit einem Seitenverhältnis von 16:9. BT.1886 wurde daraufhin zur Standardisierung der Gammakurve für HDTV Flachbildschirme definiert. Eine Ausnahme stellt aktuell der erweiterte Farbraum gemäß BT.2020 dar, welcher verschiedene Aspekte des UHD-TVs fokussiert. Dieser Farbraum übersteigt den Farbraum aller aktuell verfügbaren Panels.

## Vergleichstabelle

		CLINIO432DCUH Rein Medical Testwerte	Vergleichsprodukt* Mitbewerber Testwerte
BT.709	Farbwiedergabe (dE avg.)	0,5	1,75
	Farbwiedergabe (dE max.)	0,7	5,07
BT.2020	Farbwiedergabe (dE avg.)	2,8	3,15
	Farbwiedergabe (dE max.)	3,5	7,99

### Delta E:

- < 2: kein Unterschied sichtbar
- > 2: leichte Farbverfälschung
- > 4: Farbverfälschung
- > 6: andere Farbe

\*Vergleichsprodukt mit ähnlichen technischen Spezifikationen im Test, für den vollständigen Bericht kontaktieren Sie unsere Mitarbeiter (Tel.: 02161/6984-0)

# Warum Rein Medical?

Die Rein Medical UHD high brightness Monitore verfügen über

- ALS (Automatic Luminance Stabilisation) die den Monitor über die gesamte Lebensdauer auf einen stabilen Helligkeitswert hält.
- neuartige 3D-LUT Kalibration für DICOM, BT.709, BT.1886 und BT.2020 für einwandfreie Darstellung von Graustufen und Farben
- Werkseitige Kalibration jedes Gerätes vor Auslieferung.

#### Hauptsitz Deutschland

##### **Rein Medical GmbH**

Monforts Quartier 23  
41238 Mönchengladbach  
Tel. +49 2161 6984-0  
E-Mail. [info@reinmedical.com](mailto:info@reinmedical.com)

#### Schweiz

##### **Rein Medical AG**

Büfelderstraße 1, CH-8370 Sirmach TG  
Tel. +41 71 929 55 99  
E-Mail. [info.ch@reinmedical.com](mailto:info.ch@reinmedical.com)

#### Spanien

##### **Rein Medical Systems S.A.**

C/ Téllez, 30  
1ª Planta, Oficina 2 Puerta 3, 28007 Madrid  
Tel. +34 91 530 88 24  
E-Mail. [info.es@reinmedical.com](mailto:info.es@reinmedical.com)