

# LRV-Chroma Android Applikation

## Inhaltsverzeichnis

1.1	EINLEITUNG SOFTWARE .....	2
1.2	ANDROID APP (MOBILE) FÜR NODE+CHROMA.....	2
1.2.1	<i>Nutzungshinweise und Haftungsausschluss .....</i>	<i>3</i>
1.2.2	<i>Funktionsumfang .....</i>	<i>3</i>
1.2.3	<i>Berechnungen mit der Android App .....</i>	<i>5</i>
1.2.4	<i>Schritt für Schritt Anleitung zur Messung von LRV-Werten mit der Android App .....</i>	<i>5</i>
1.2.5	<i>Beispiel Messung mit Android App .....</i>	<i>7</i>
1.2.6	<i>Korrekturfaktor Checkbox „Correct trend“ .....</i>	<i>13</i>
1.3	KONTAKT UND AUTOREN .....	13
1.4	DOWNLOAD .APK-FILE.....	13

## 1.1 Einleitung Software

Durch das Institut für Optometrie FHNW wurde eine Applikation für das Betriebssystem Android im Sinne eines „Proof of concept“<sup>1</sup> entwickelt. Diese enthält eine einfache Methode, um mittels eines Messgeräts direkt die Erfüllung der Norm zu bestimmen. Die Software zeigt neben einer textbasierten Ausgabe „Norm erfüllt / Norm nicht erfüllt“, die Wahrscheinlichkeit der Erfüllung sowie eine grafische Auswertung der Messwerte an. Siehe im Folgenden „Android App (Mobile) für Node+Chroma“.

Bei der Anwendung kann die Standard-Abweichung der LRV (Mess-)Werte angegeben werden. Diese ist in der Software mit SD-LRV gekennzeichnet. Je höher sie ist, um so schwerer wird die Normerfüllung, da der Wert in die Berechnung einfließt. Eine SD-LRV von 1 bis 3 kann als realistisch betrachtet werden. Werte über 10 sind sicher nicht sinnvoll und werden von der Software mit einer entsprechenden Meldung quittiert.

## 1.2 Android App (Mobile) für Node+Chroma

Für das Node+Chroma wird eine Android API vom Hersteller zur Verfügung gestellt. Diese soll es Programmierern und Softwareentwicklern ermöglichen, eigene Apps zu entwickeln. Dazu kommt als Begleitung auch eine Demo-App, welche am IO für die Anwendung zur Normenprüfung erweitert wurde. Bei den frei verfügbaren Applikationen (iOS und Android) für das Node+Chroma fehlt das Bestimmen der LRV Werte mit der Gegenüberstellung von zwei Messwerten zur Kontrastevaluation. Zusätzlich lassen sich auch ohne Messgerät, durch die manuelle Eingabe von LRV Werten, die Berechnungen anzeigen. Dies ist am „Schreibtisch“ bei der Evaluation von Situationen nützlich, wo die LRV Werte aus den Farbhersteller-Angaben entnommen werden können.

---

<sup>1</sup> Proof of concept: Software Prototyp um Funktionsprinzip zu beweisen (vgl. [https://de.wikipedia.org/wiki/Proof\\_of\\_Concept](https://de.wikipedia.org/wiki/Proof_of_Concept))

### ***1.2.1 Nutzungshinweise und Haftungsausschluss***

Da sich diese Applikation als nützlich erweisen könnte, wird sie vom Institut für Optometrie der FHNW unter den folgenden Bedingungen unentgeltlich zur Verfügung gestellt:

1. Es gibt keine Gewährleistung für das einwandfreie Funktionieren der Software geboten.
2. Es besteht kein Support für die Software (Installation und Anwendung).
3. Es kann nicht garantiert werden, dass zukünftige Versionen des Betriebssystems Android oder des Node+Chroma von der App unterstützt werden.

Trotz dieser Einschränkungen halten wir die App für nützlich und dessen Einsatz für unbedenklich. Am meisten Schwierigkeiten haben die Programmentwickler bei der Handhabung der Bluetooth-Schnittstelle wahrgenommen; dieser Programmteil wurde aber unverändert aus der Beispiel-App übernommen und die App-Autoren können keine weitergehende Verbesserung dieses Programmteils bewirken.

### ***1.2.2 Funktionsumfang***

Die durch das Institut für Optometrie entwickelte Applikation bietet folgende Funktionen:

- Hauptmenu zur Auswahl der Funktionen (Abbildung 1):
  - ***Connect Chroma***: Bluetooth-Verbindung zu Node+Chroma herstellen oder trennen.
  - ***Take measurement***: Paare von LRV-Messwerten erheben.
  - ***Calculate without measurement***: Berechnungen zur Normerfüllung aufgrund tabellierter LRV-Werte vornehmen.
- Messung von zwei Samples nacheinander zum Vergleich (Abbildung 2)
- Berechnung der LRV Werte (Abbildung 2, Abbildung 3)
- Berechnung des Michelson Kontrastes (Abbildung 2, Abbildung 3)
- Berechnung der Wahrscheinlichkeit der Normerfüllung (Abbildung 2, Abbildung 3)
- Auswahl des Normfalles (Standard, Floor, Signage), (Abbildung 2, Abbildung 3)
- Grafische Darstellung der Normgrenzen und der beiden Messwerte mit ihrem Schnittpunkt. (Flächenbetrachtung, Abbildung 2, Abbildung 3)
- Anzeige der gemessenen Farben als Grundinformation (ohne Farbechtheit, Abbildung 2)
- Reine Berechnung der Normerfüllung durch manuelle Eingabe der LRV Werte (Abbildung 3)

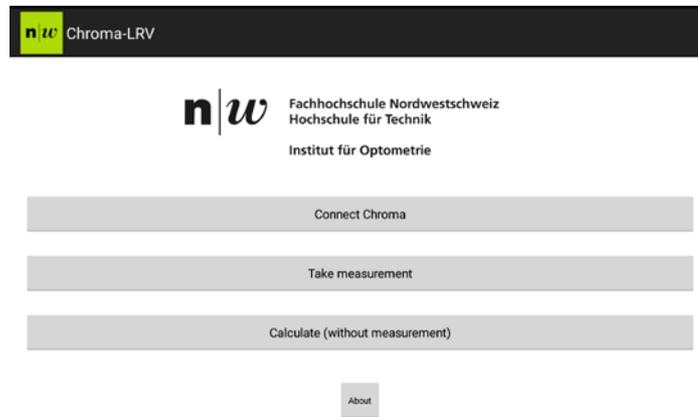


Abbildung 1: Android App - Screenshot Menu



Abbildung 2: Android App - Screenshot nach zwei Messungen

### 1.2.3 Berechnungen mit der Android App

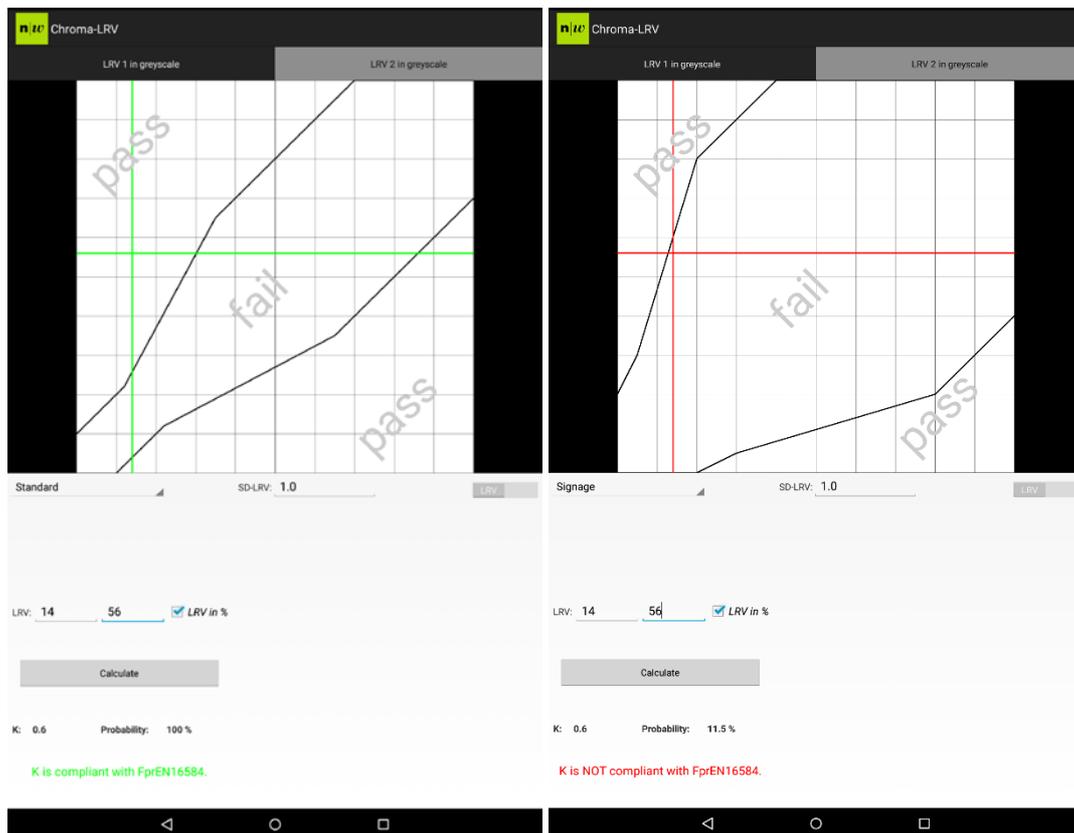


Abbildung 3: Android App - Screenshot Berechnung – links: Norm erfüllt bei „Standard“; rechts: Norm bei gleicher LRV-Wertekombination aber für „Signage“ nicht erfüllt.

### 1.2.4 Schritt für Schritt Anleitung zur Messung von LRV-Werten mit der Android App

In diesem Abschnitt wird der Messablauf mit der Android App mit reinem Text beschrieben; für eine illustrierte Abfolge sei auf den nächsten Abschnitt verwiesen.

1. Starten der App „Chroma-LRV“
2. Verbinden des Node+Chroma
  - a. Node+Chroma einschalten
  - b. Schaltfläche „Connect Chroma“
    - i. Bluetooth muss beim Android Gerät aktiviert sein
  - c. Warten auf Verbindung. App meldet die erfolgreiche Verbindung.
3. Schaltfläche „Take measurement“
4. Vor der eigentlichen Messung muss das Gerät kalibriert werden. Dazu muss die Abdeckung des Gerätes mit dem Reflexionsnormal am Gerät angebracht sein. Zur

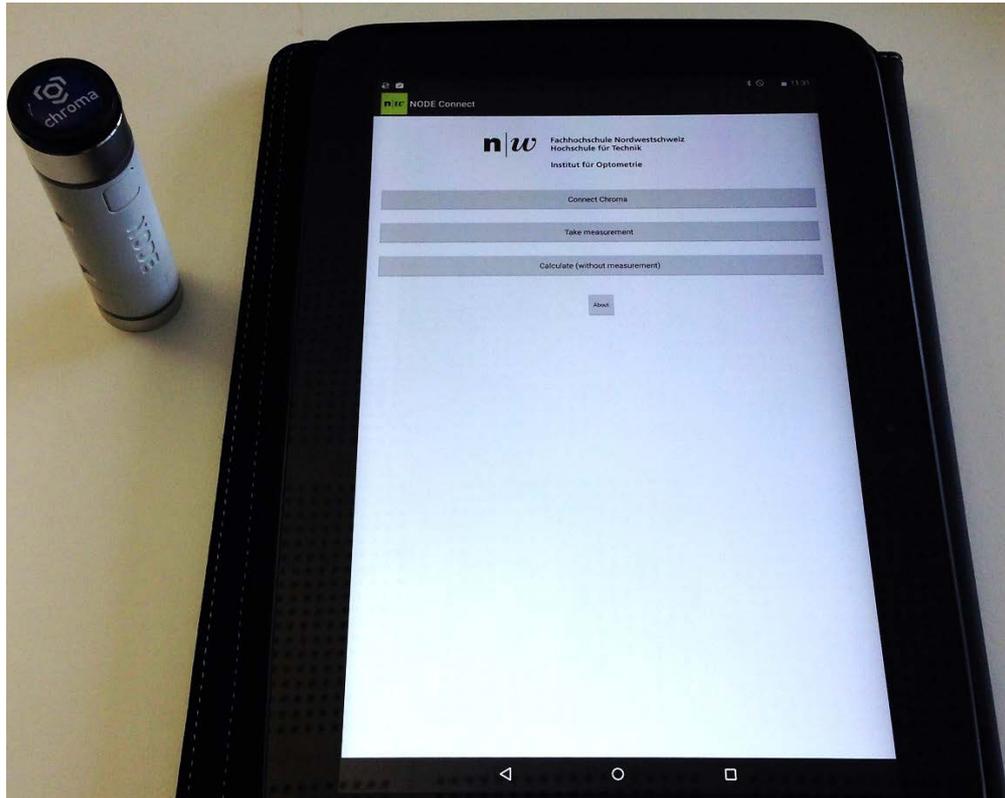
Kalibration drückt man die Schaltfläche „Calibrate“. Dieser Schritt kann jederzeit wiederholt werden.

5. Chroma Gerät auf die erste zu messende Fläche halten und Schaltfläche „Scan #1“ drücken. Die „linke“, erste Messung wird eingelesen. Die Zahlenwerte werden angezeigt in der ersten, „linken“ Tabellenspalte.
6. Chroma Gerät auf die zweite zu messende Fläche halten und Schaltfläche „Scan #2“ drücken. Die „rechte“, zweite Messung wird eingelesen. Die Zahlenwerte werden angezeigt in der zweiten, „rechten“ Tabellenspalte. Am oberen Bildrand erhalten zwei Flächen einen farbigen Hintergrund. Dies dient zur visuellen Kontrolle, ob man die richtige Stelle gemessen hat. Die Farbechtheit ist hier explizit nicht gegeben, da für die Prüfung auch nicht erforderlich.
7. Das Gerät berechnet nun, nach dem Erhalt eines Messwertes für beide Seiten resp. für Scan#1 und Scan#2 den Michelson Kontrast und gibt aus, ob der Norm entsprochen wird oder nicht. Die Textangabe Norm erfüllt wird grün hinterlegt. Fällt das Ergebnis negativ aus, ist der Text rot hinterlegt. Beide Fälle werden durch einen Wahrscheinlichkeitswert genauer beschrieben. Zudem wird das Fadenkreuz, welches die LRV-Kombination anzeigt, mit „grün“ (Norm erfüllt) oder „rot“ (Norm nicht erfüllt) dargestellt.

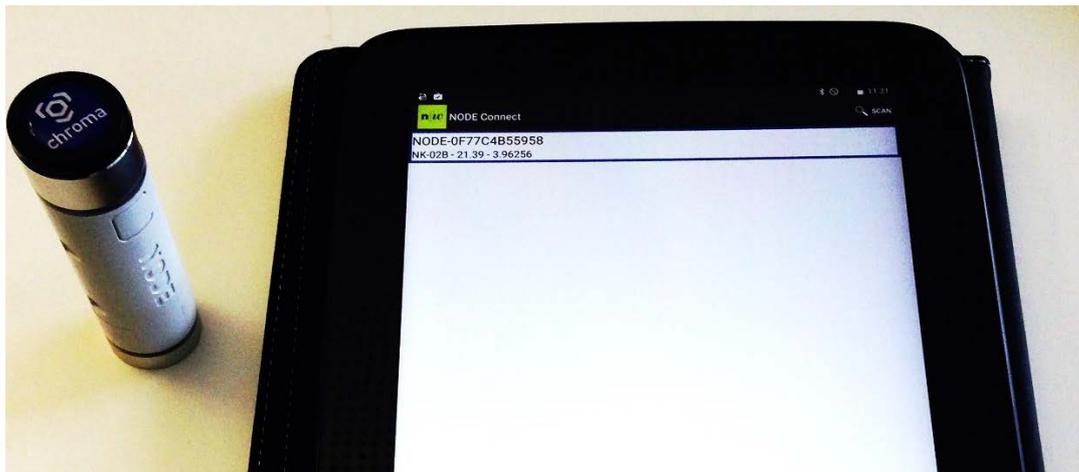
Damit wäre eine Evaluation abgeschlossen. Sollen weitere Messungen stattfinden, kann das Vorgehen ab Punkt 5. wiederholt werden.

### 1.2.5 Beispiel Messung mit Android App

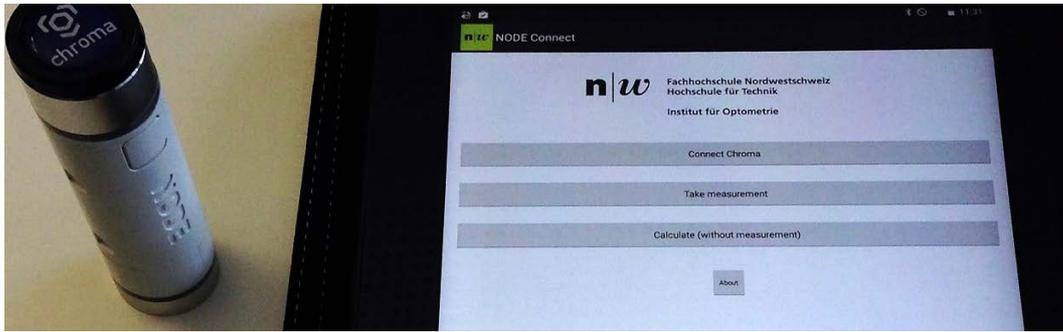
1. Android Device einschalten. Bluetooth aktivieren. Das Node+Chroma einschalten. App „LRV Chroma“ starten → Es erscheint das Hauptmenu.



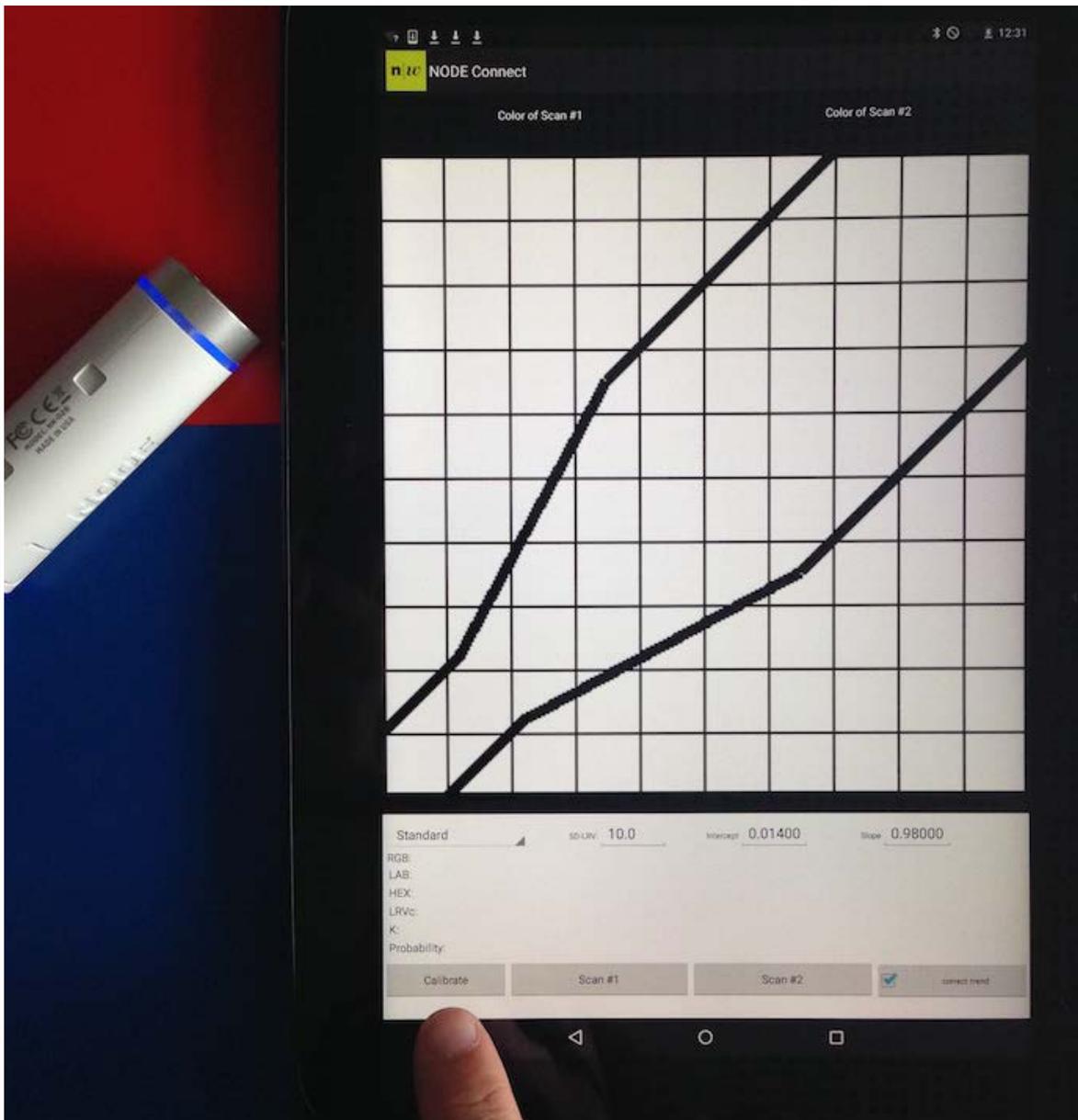
2. Schaltfläche „Connect Node“ klicken und Device auswählen (falls mehrere, die richtige Nummer auswählen, dem zu verwendenden Gerät entsprechend)



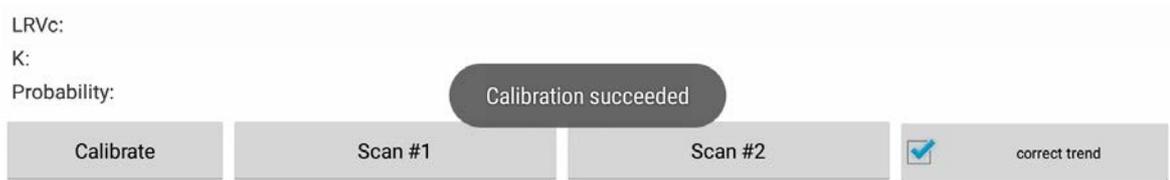
3. Meldung erscheint, dass das Gerät verbunden ist. Schaltfläche „Take measurement“ klicken.



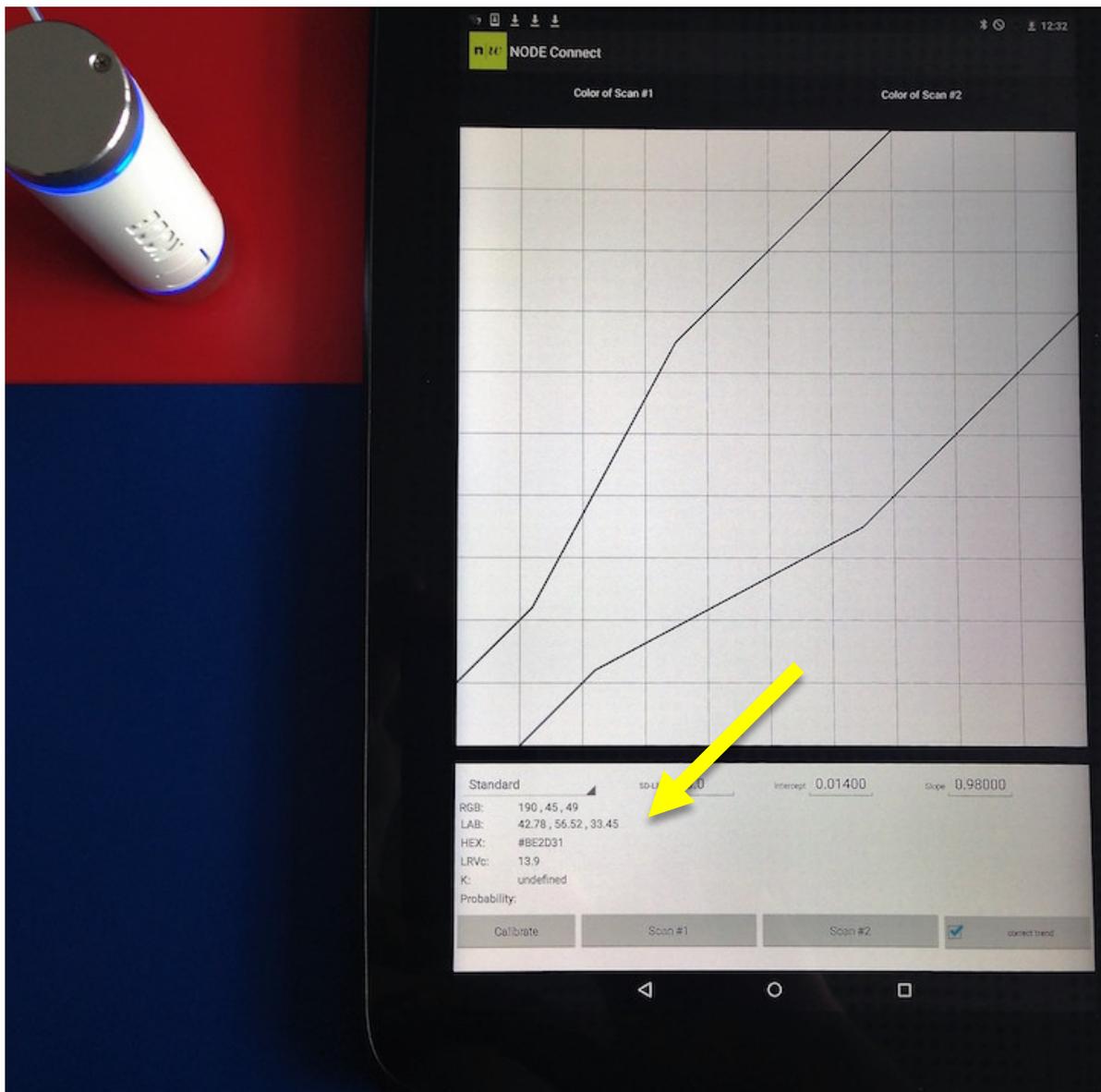
4. Vor jeder Messung kann Node+Chroma kalibriert werden. Dazu die Schaltfläche „Calibration“ anklicken.



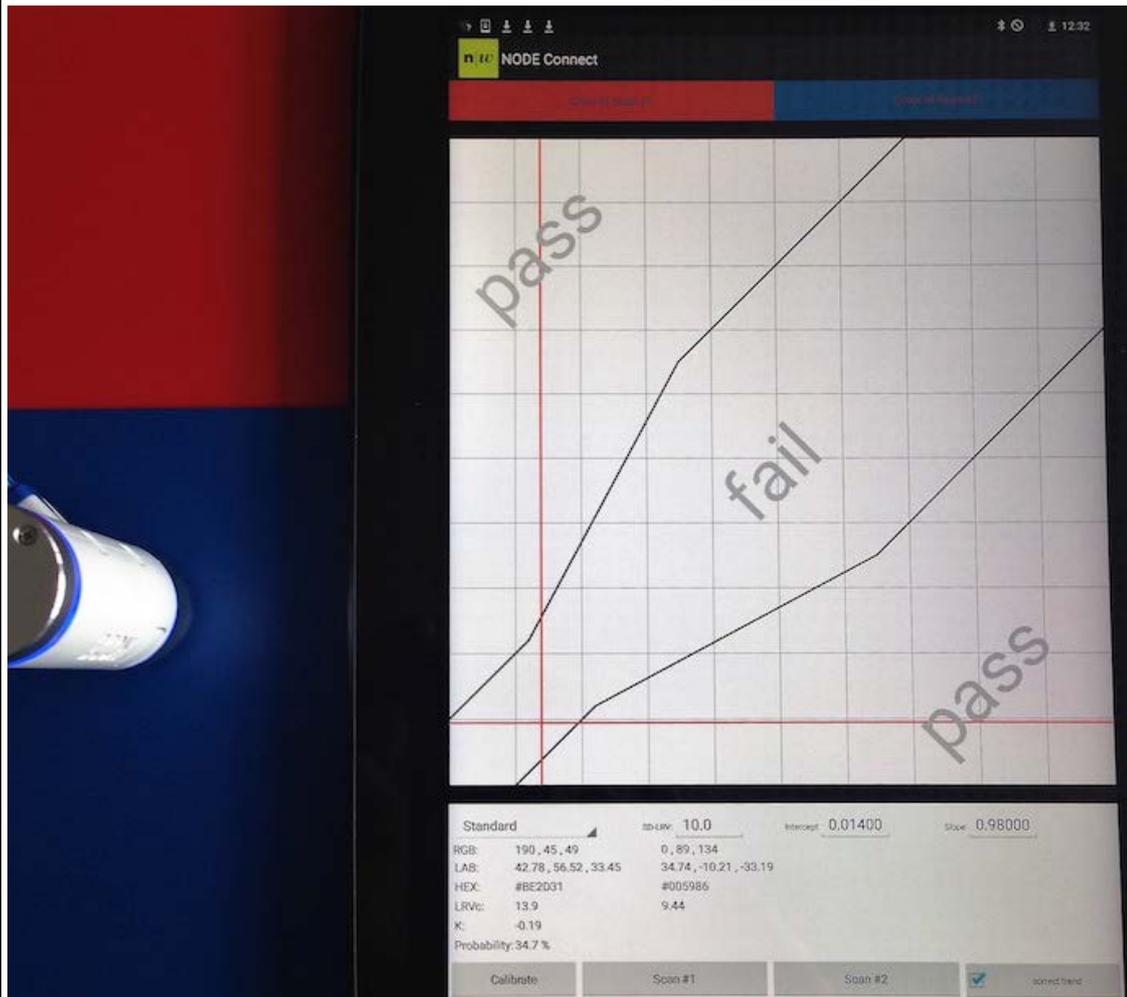
5. Meldung erscheint: „Calibration succeeded“



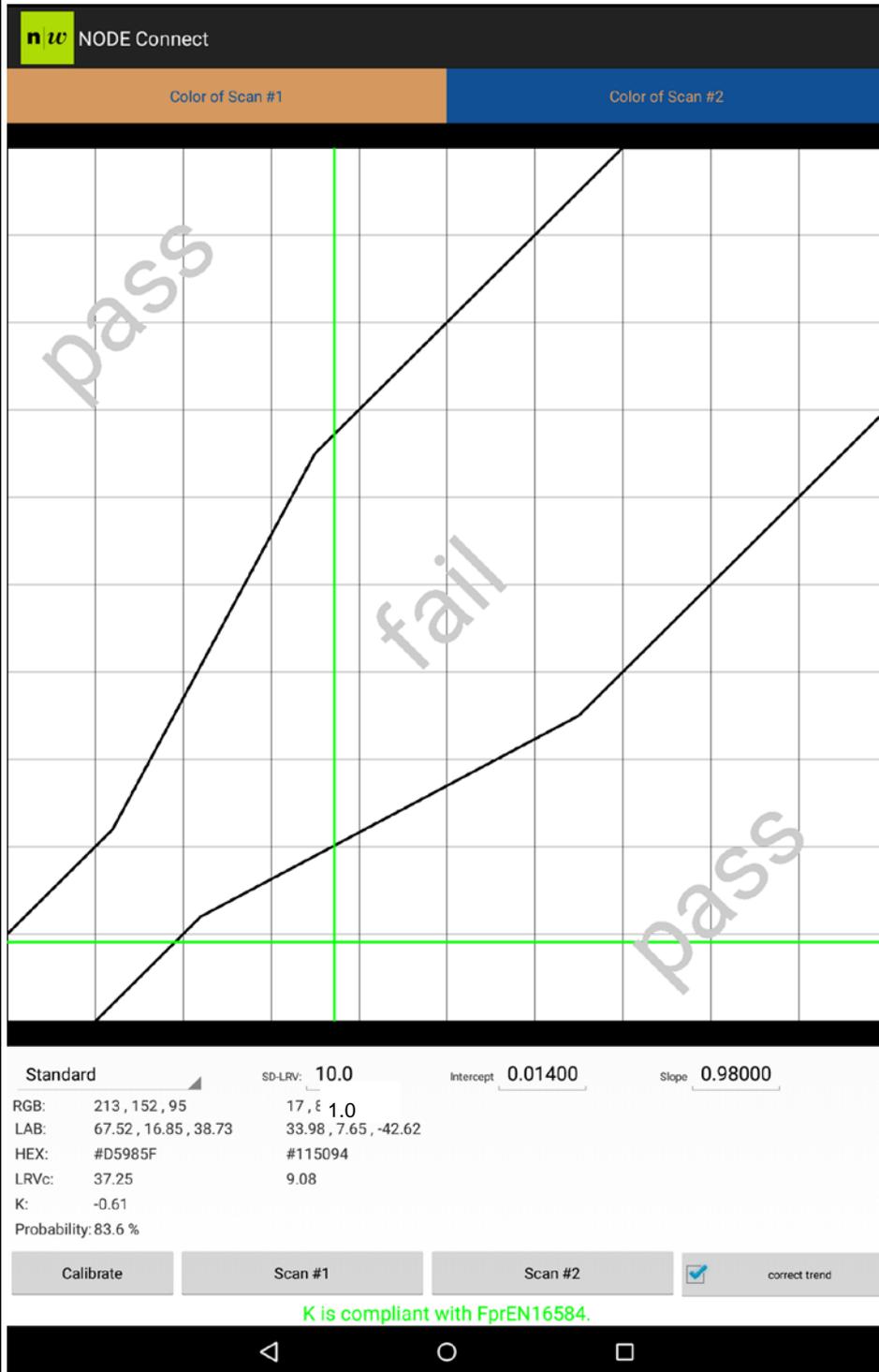
6. Messgerät auf die erste zu messende Fläche stellen (halten) und Schaltfläche Scan#1 klicken. Die Messwerte werden in der Tabelle angezeigt (vgl. Pfeil in der untenstehenden Grafik!).



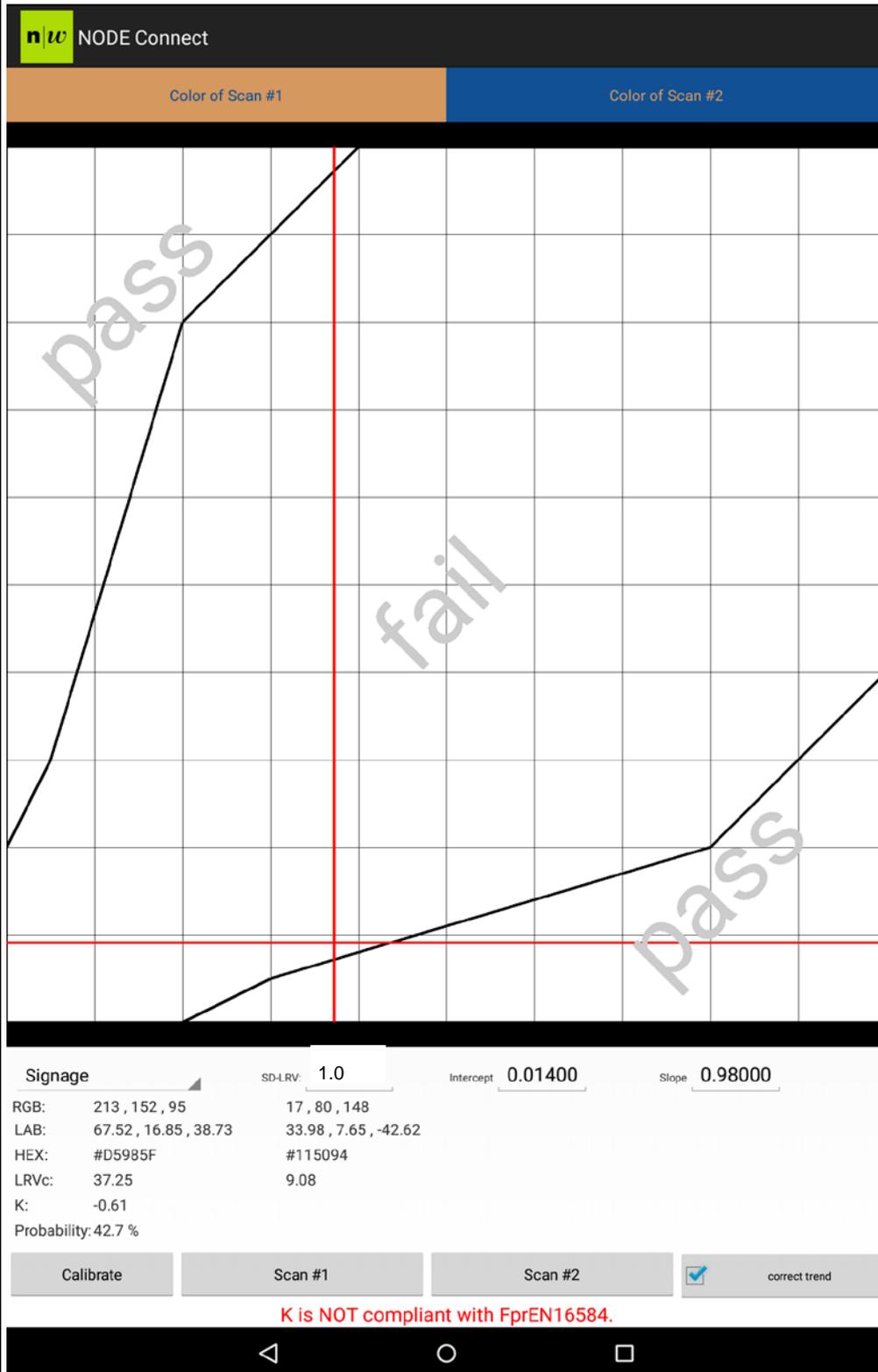
7. Messgerät auf die zweite zu messende Fläche stellen (halten) und Schaltfläche Scan#2 klicken. Analog zur ersten Messung werden die Messwerte der zweiten Messung in der zweiten Spalte dargestellt. Die Farbmuster der ersten und der zweiten Messung werden in zwei Flächen oberhalb der Grafik dargestellt.



8. Die Auswertung wird angezeigt durch das Einzeichnen der beiden LRV Werte als Linien die sich schneiden. In Rot wenn der Schnittpunkt im Bereich „fail“ liegt und in Grün wenn die Norm erfüllt ist, also der Schnittpunkt in den Bereichen „pass“ liegt. Der berechnete Michelson Kontrast und die Wahrscheinlichkeit werden in die Tabelle eingetragen. Das Ergebnis der Normerfüllung erscheint zuunterst auf dem Display als Textmeldung. Ist die Norm erfüllt erscheint eine grüne Meldung (K is compliant with FprEN16584), ansonsten eine entsprechende Meldung in roter Farbe (K is NOT compliant with FprEN16584).



9. Den Anwendungsfall der Norm kann man (auch) jetzt noch ändern. Zur Auswahl sind „Standard, Floor, Signage“ Die Grafik sowie die Werte werden neu berechnet.



Hier sind die gleichen LRV Werte wie in der Grafik oberhalb. Diese sind „compliant“ bei „Floor“, jedoch „NOT compliant“ bei „Signage“.

### ***1.2.6 Korrekturfaktor Checkbox „Correct trend“***

Die Android App enthält eine Korrekturformel, die durch Anklicken der Checkbox „correct trend“ ein- und ausgeschaltet werden kann. Mit dieser Korrekturformel wird bewirkt, dass die Node+Chroma-Messwerte bestmögliche Übereinstimmung mit tabellierten LRV-Werten erreichen. Die beiden Werte „Intercept“ und „Slope“, welche als Standardwert bereits eingetragen sind, fließen in diese Korrekturformel mit ein. (Standardwert Intercept: 0.014 Slope: 0.98) Diese Werte basieren auf Kalibrationsmessungen bei zwei Messgeräten. Per Default ist die Checkbox „Correct Trend“ angewählt. Bei Verwendung von LRV Tabellenwerten zur reinen Berechnung ist dies nicht notwendig und dementsprechend gibt es dort diese Checkbox nicht.

## 1.3 Download .apk-File

Das .apk-File kann „aus externer Quelle“ von folgender URL heruntergeladen werden:

<http://www.fhnw.ch/technik/io/lrv>

Zur Information: Beim Betriebssystem Android werden normalerweise Apps aus dem Google-Store „Play Store“ heruntergeladen und installiert. Sollen Apps von einem anderen Ort installiert werden, muss in den „Android-Einstellungen“ die „Installation von nicht offiziellen Apps“ zugelassen werden.

## 1.4 Kontakt und Autoren

Fachhochschule Nordwestschweiz  
Hochschule für Technik  
Institut für Optometrie  
Michael Job, BSc Optom,  
Prof. Dr. Roland Joos  
Riggenbachstrasse 16  
4600 Olten

<http://www.fhnw.ch/technik/io>

## Nachtrag 8.2017 mj

Die Hardware hat sich weiter entwickelt. Das Gerät Node+Chroma ist in dieser Version nicht mehr erhältlich. Ob die Software mit neueren Geräten funktioniert ist zu bezweifeln.

Da die Software die reine Berechnung von gegebenen LRV Werten (ohne Messgerät) erlaubt, ist sie nach wie vor erhältlich.

Man kann sie auch via Google Playstore installieren:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.variable.demo.io&hl=de>