



Top oder Flop?

**Wie zuverlässig Sie mit Smartphones
messen können**

Wie zuverlässig Sie mit Smartphones messen können

Smartphones sind multifunktionale Geräte. Doch sind sie auch für die Messtechnik geeignet und als Prüfmittel zu gebrauchen? Die esz AG calibration & metrology testete, wie zuverlässig die Messergebnisse von Mobilgeräten und Prüf-Apps wirklich sind.

Im Fachmagazin QZ Qualität und Zuverlässigkeit 6/2018 wurde über dieses Thema berichtet. Die ausführlichen Messergebnisse finden Sie in der folgenden Übersicht.

Hinweis für alle Tests: Nach Installation der Apps auf den Mobilgeräten wurden jeweils die Grundeinstellungen verwendet und keine Kalibrierung oder Justage vor dem Test durchgeführt. Ausgewählt wurden die Apps auf Basis hoher Downloadzahlen und guter Nutzerbewertungen (soweit angegeben).



Beleuchtungsstärke

Getestete Apps	phyphox, Light Meter
Verwendetes Prüfmittel	Luxmeter mit abgesetztem Photometerkopf der Klasse L und Kalibrierunsicherheit $\leq 1,5 \%$ von Czibula & Grundmann
Messaufbau	Das Mobilgerät wird unter drei verschiedenen Lampen getestet (LED-Licht mit ca. 3000 K bzw. 6000 K sowie Normlicht Typ A mit 2856 K). Die Beleuchtungsstärke wird über den Abstand und / oder Strom geregelt. Es findet eine Vergleichsmessung statt.
Umgebung	Temperatur: 18,9°C bis 20,4°C Luftfeuchtigkeit: 39 % r. H. Luftdruck: 938 mbar bis 940 mbar
Schwierigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Für die Betriebssysteme Android und iOS sind nicht dieselben Apps vorhanden. Für iOS gibt es nur wenige Apps. Die verwendete App bestimmt die Beleuchtungsstärke über die Kamera. Ein Zugriff auf den Näherungssensor ist nicht möglich. Die Werte des ZTE-Geräts schwanken zwischen Abdunkelung und Messung. Hier werden meist zwei bis drei verschiedene Werte pro Messung angezeigt. Es wird ein Mittelwert aus allen Werten gebildet.
Zu beachten	Über dem Näherungssensor darf keine Schutzfolie kleben. Diese schwächt das Licht um bis zu 50 % ab.

Beleuchtungsstärke – Fortsetzung

Mögliche Einsatzgebiete	Arbeitsplatzsicherheit, Messung der Straßenbeleuchtung, Innenarchitektur, usw.
Richtlinie	DIN 5032 Teil 7: Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten Anhand dieser Richtlinie werden Luxmeter klassifiziert. Die Norm wird auch zur Auswertung der Messergebnisse verwendet. Die Norm klassifiziert Luxmeter nach 4 Klassen. L, A, B und C. Dabei gilt L für Laborgeräte. Bei A darf die maximale Abweichung 5 % betragen. Bei B 10 % und C 20 %. Laut Norm sind Geräte mit einer Abweichung größer 20 % nicht mehr ausreichend genau.
Messergebnis	Bei den Android-Geräten sind die Messergebnisse immer gleich, unabhängig von der verwendeten App. Zudem ist die Abhängigkeit der Lampenart (Lichtspektrum) deutlich zu erkennen: Die Messwerte bei LED-Licht erfüllen dabei mit einer Abweichung von unter 20 % noch die Anforderungen der Norm DIN 5032-7. Bei Normlicht (Halogenlicht) liegt die Abweichung jedoch bei über 30 %. Mit dem iPhone aufgenommene Werte weichen unabhängig von der verwendeten Lampenart sehr stark von der Referenz ab (weit über 20 %), da hier nicht über den Näherungssensor, sondern über die integrierte Kamera gemessen wird, die die Werte offenbar nicht richtig erfassen kann.
Fazit	Das iPhone ist zur Messung der Beleuchtungsstärke unabhängig von der Lampenart nicht geeignet. Die Verwendung der anderen beiden Modelle ist im privaten Bereich unter bestimmten Bedingungen möglich. Es muss auf die Lampenart geachtet werden bzw. es sollte klar sein, dass hier eine Abhängigkeit besteht. Eine Abschätzung ist möglich. Für gewerbliche Zwecke ist ein Smartphone nicht ausreichend, da die Abhängigkeit der Lampen nicht eindeutig einschätzbar ist.

Neigung

Getestete Apps	Clinometer, phyphox, iHandy
Verwendetes Prüfmittel	Hartgesteinsplatte, Sinuslineal, Parallelendmaß und Winkelnormal
Messaufbau	Auf der Hartgesteinsplatte wird das Mobilgerät auf dem Sinuslineal platziert, um die Abweichung in Nulllage zu bewerten. Anschließend werden Parallelendmaße untergelegt, um eine 45-Grad-Neigung zu erzeugen. Im letzten Schritt wird das Smartphone an das Winkelnormal gehalten und die 90 Grad-Neigung überprüft. Der Bezug (Nullpunkt) ist von App zu App unterschiedlich, was vor der Verwendung berücksichtigt werden muss und das Mobilgerät sollte nicht auf seitlich angebrachten Tasten aufliegen.
Umgebung	Temperatur: 20,07 °C bis 20,15 °C Luftfeuchtigkeit: 36 % r. H. Luftdruck: 944 bar
Schwierigkeit	Der Bezug, also der Nullpunkt, ist von App zu App unterschiedlich. Dies muss vor der Verwendung berücksichtigt werden. Das Mobilgerät sollte nicht auf seitlich angebrachten Tasten aufliegen. Wenn das Gerät senkrecht steht (90 Grad), fällt die Anzeige (bei den Apps Clinometer und iHandy) ohne Hinweis für den Anwender, ob die Neigung links- oder rechtsgerichtet ist. Daher kann ein Wert von 89,5 Grad auch 90,5 Grad bedeuten. Bei der App iHandy dreht sich das Display mit (lässt sich in den Handyeinstellungen nicht ausschalten) und fällt wieder auf 0° zurück. Dies muss bei Werten über 44° berücksichtigt werden.

Neigung – Fortsetzung

Zu beachten	Die Schutzhülle muss entfernt werden.
Mögliche Einsatzgebiete	Ausrichten von Möbeln, Spiegeln, Vorhangstangen etc.
Messergebnis	Die Clinometer-App weist beim iPhone eine Abweichung von nur 0,2 Grad auf. Samsung liegt hier bei 0,7 Grad und ZTE ist mit 1,2 Grad relativ ungenau. Auch mit der phyphox-App liegt das iPhone (0,4 Grad) vor seiner Konkurrenz mit 0,7 Grad (Samsung) und 1,5 Grad (ZTE). Das gleiche Bild zeigt sich bei der iHandy-App. Auch hier liegt das iPhone vor Samsung und ZTE (0,3 Grad, 0,8 Grad und 1,5 Grad).
Fazit	Bei den getesteten Apps lag das iPhone fast immer ein halbes Grad vor dem S8. Das ZTE lag relativ weit abgeschlagen auf dem letzten Platz. Alle Apps sind mit den getesteten Smartphones für den Hausgebrauch verwendbar.



Das Smartphone wird an das Sinuslineal gehalten.

Schallpegel

Getestete Apps	Sound Meter
Verwendetes Prüfmittel	Schalldruckpegelmessgerät gemäß DIN EN 61672-Klasse 1, Kalibrierunsicherheit $\leq 0,2$ dB (Brüel & Kjaer 2250)
Messaufbau	Eine verzerrungsarme Schallquelle (Typ SG2) wird in einem Abstand von 10 cm zum Referenzgerät bzw. Smartphone aufgestellt. Dieser Schallgeber sendet ein Signal mit ca. 90 dBA (A-bewerteter Schalldruckpegel) und 1 kHz aus. Die Messgeräte werden sowohl vertikal als auch horizontal auf die Mitte des Lautsprechers ausgerichtet. Abwechselnd wird der Referenzwert bestimmt und anschließend mit dem Wert des Smartphones verglichen.
Umgebung	Temperatur: 18,9°C bis 20,4°C Luftfeuchtigkeit: 39 % r. H. Luftdruck: 938 mbar bis 940 mbar
Schwierigkeit	Mit der App phyphox kann ebenfalls der Schallpegel gemessen werden. Eine Messwertaufnahme ist jedoch ohne Kalibrierung nicht möglich. Eine Kalibrierung findet bei einem konstanten Ton mit bekannter Lautstärke statt. Da dies im normalen Gebrauch nicht möglich ist, wird diese Funktion nicht getestet.
Zu beachten	Für die Messung ist eine ruhige Umgebung notwendig. Jedes Geräusch ist ein Störgeräusch und kann das Messergebnis verändern. Auch der Abstand zum Messgerät spielt eine Rolle. Für eine vergleichbare Messung muss dieser immer identisch sein.

Schallpegel – Fortsetzung

Mögliche Einsatzgebiete	Effektive Lärmschutzmaßnahmen im öffentlichen und gewerblichen Lärmumfeld
Richtlinie	DIN EN 61672-1:2003; bei einer Nennfrequenz von 1 kHz kommt es zu keiner Abweichung durch die Frequenzbewertung. Hier gilt eine Grenzabweichung in dB für Klasse 1 von $\pm 1,1$ dB und für Klasse 2 $\pm 1,4$ dB.
Messergebnis	Die Abweichungen liegen zwischen 3 dB und 32 dB, die Grenzwerte der Richtlinie DIN EN 61672-1:2003 werden damit von keinem der getesteten Geräte eingehalten. Eine Abweichung von 6 dB entspricht bereits einer Verdoppelung des Schalldruckpegels und wird vom Menschen etwa als 1,5-fache Lautstärke empfunden. Auffallend ist, dass die Messergebnisse zwischen den getesteten Apps unterschiedlich sind. Unklar bleibt also, wie die einzelnen Mobilgeräte die Ergebnisse bewerten.
Fazit	Ein Unterschied von +10 dB entspricht etwa einer Verdopplung der Lautstärke. Eine Aussagekräftige Bewertung der Ergebnisse ist für den Anwender nicht möglich. Eine Schallpegelmessung mit einem Smartphone ist daher nicht empfehlenswert.

Audiofrequenz

Getestete Apps	phyphox
Verwendetes Prüfmittel	Rubidiumdisziplinierter Frequenzzähler (Fluke PM6680B)
Messaufbau	Wie beim Vergleich des Schalldruckpegels dient eine verzerrungsarme Schallquelle als Hilfsmittel zur Schallerzeugung. Zunächst wird der Referenzwert der Schallquelle mit einem Frequenzzähler bestimmt und anschließend mit dem Messergebnis des Smartphones verglichen.
Umgebung	Temperatur: 18,9°C bis 20,4°C Luftfeuchtigkeit: 39 % r. H. Luftdruck: 938 mbar bis 940 mbar
Zu beachten	Für die Messung ist eine ruhige Umgebung notwendig. Jedes Geräusch ist ein Störgeräusch und kann das Messergebnis verändern.

Audiofrequenz – Fortsetzung

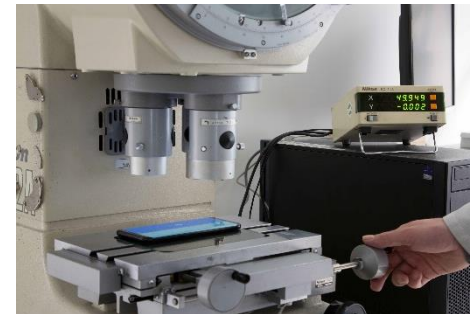
Mögliche Einsatzgebiete	Abstimmung von Instrumenten; Frequenzmessung mechanischer Schwingungen; Messung von Klangfarbe und Frequenzgängen
Zu beachten	Die Schutzhülle muss entfernt werden.
Messergebnis	Alle Smartphones zeigen den gleichen, korrekten Wert +/- 1 Hz an.
Fazit	Da der Zifferschritt und die Genauigkeit auf ± 1 Hz beschränkt sind, ist eine exakte Frequenzabstimmung bspw. von Musikinstrumenten nur bedingt möglich. Anwendungen, die lediglich eine Frequenzauflösung von 1 Hz erfordern, sind jedoch verlässlich möglich.

Länge

Getestete Apps	Lineal Ruler, physics tools, prime ruler
Verwendetes Prüfmittel	Optisches 2D-Koordinatenmessgerät (Nikon V13-A Profilprojektor)
Messaufbau	Das Smartphone wird exakt horizontal unter dem Koordinatenmessgerät ausgerichtet. Ausgangspunkt ist die Mitte des „Nullstriches“, die sich mit dem Displayrand decken sollte. Die Messung erfolgt vom Ausgangspunkt bis zur Strichmitte von 5 cm und 10 cm. Daher müssen der Strichanfang und das Strichende des jeweiligen Messpunktes erfasst und der Mittelpunkt rechnerisch ermittelt werden.
Umgebung	Temperatur: 19,80°C bis 20,01°C Luftfeuchtigkeit: 42 % r. H. bis 41 % r. H. Luftdruck: 935
Schwierigkeit	Wichtig ist die exakte, horizontale Ausrichtung des Smartphones, um einen damit einhergehenden Winkelfehler auszuschließen.
Mögliche Einsatzgebiete	Für den Möbelaufbau mit Zeichnung kann nach den passenden Schrauben gesucht oder Spaltmaße erfasst werden.

Länge – Fortsetzung

Richtlinie	OIML R 35-1:2007 bzw. MID Richtlinie 2014/32/EU (ehem. 2004/22/EG)
Messergebnis	iPhone und ZTE erzielen mit allen Apps sehr gute Messergebnisse mit Abweichungen von 0,11 mm bzw. 0,12 mm. Die Darstellung auf dem Samsung-Gerät ist schwierig, da der in der App angezeigte Linealbeginn unvollständig ist. Dieser deckt sich nicht genau mit der Mitte des „Nullstriches“, wodurch die weiteren Messergebnisse negativ beeinflusst werden (Messabweichungen von 0,65 mm und 1,27 mm).
Fazit	Für den privaten Gebrauch sind alle Smartphones mit den oben genannten Apps völlig ausreichend. Sofern die Nullmarkierung wie beim iPhone gut ablesbar ist, kann sogar die Genauigkeitsklasse II nach MID Richtlinie 2014/32/EU erreicht werden. Für die industrielle Nutzung und die Klasse I der Richtlinie sind Auflösung und Teilungsschritt nicht ausreichend.



Das Smartphone wird horizontal unter dem Koordinatenmessgerät ausgerichtet.

So erreichen Sie uns

esz AG calibration & metrology

Max-Planck-Straße 16

D-82223 Eichenau

Tel.: +49-8141-88887-0

Fax: +49-8141-88887-77

info@esz-ag.de

www.esz-ag.de

Standort Berlin

Innovationspark Wuhlheide
Köpenicker Straße 325
D-12555 Berlin
Tel.: +49-30-6576-2462

Standort Nürnberg

Nordostpark 12
D-90411 Nürnberg
Tel.: +49-911-239932-80
Fax: +49-911-239932-77

Standort Steinfurt

Webereistraße 3
D-48565 Steinfurt
Tel.: +49-2552-639552
Fax: +49-2552-639553

Standort Karlsruhe

Hirschstraße 38
D-76133 Karlsruhe
Tel.: +49-721-921333-0
Fax: +49-721-921333-3

Standort Wien

Wallackgasse 8
A-1230 Wien
Tel.: +43-1-6981241-0
Fax: +43-1-6981241-77

Standort Budapest

Budaörsi út 152
HU-1112 Budapest
Tel.: +36-1-6156634