DORIS**WUNSCH**
W E L L I O - WUNSCHPRODUKTE
Hirschgasse 11 ∴ 69120 Heidelberg

Informationen

zum

Lichtmodulations-Testgerät **LiMoTest** *solar*

Jede Lichtquelle, die nicht an reinem Gleichstrom angeschlossen ist, sondern mit gepulstem Gleichstrom oder Wechselstrom betrieben wird, *flackert* oder *flimmert*. Der Lichtstrom ist nicht kontinuierlich, sondern in einer bestimmten Frequenz unterbrochen bzw. *moduliert*, das Licht wird also in schneller Abfolge heller und dunkler. Je nach Sprachgebrauch wird das Wort *Flackern* eher bei sichtbaren *Lichtmodulationen* verwendet (z.B. Kerzenflackern), wobei *Flimmern* eher der Lichtmodulation mit höheren Frequenzen vor-behalten ist. Dieses *Flimmern* ist für den Menschen oft nicht bewusst wahrnehmbar, kann aber je nach Frequenz trotzdem im Gehirn nachgewiesen werden, z.B. mit EEG-Untersuchungen. *Flackerndes* und *flimmerndes* Licht gilt als problematisch, da es einen unbewussten Stressfaktor darstellt, die Unfallhäufigkeit z.B. in Werkstätten erhöhen und sogar Auswirkungen auf den Hormonhaushalt haben kann. Zudem reagieren die Gefäße der Netzhaut auf bestimmte *Flackerfrequenzen* mit einer Veränderung der Gefäßweite, was wiederum Auswirkungen auf den Grad der Netzhautdurchblutung hat.

Bis zu welcher Modulationsfrequenz eine Beeinträchtigung stattfindet, ist derzeit noch umstritten. Fakt ist jedenfalls, dass die natürlichste aller Lichtquellen, also die Sonne, **NICHT** *flackert* oder *flimmert*. (Lagerfeuer und Kerzenlicht *flackern* zwar, allerdings in einem sehr niedrigen Frequenzbereich, der auch **bewusst** wahrgenommen wird. Sollte dieser als störend empfunden werden, könnte sich der Mensch der Einwirkung entziehen.)

Möchte man in diesem Punkt also eine Kunstlichtquelle verwenden, die dem natürlichen Sonnenlicht entspricht, also ***sonnenähnlich*** ist, sollte diese *flacker-* und *flimmerfrei* sein. Leider trifft das auf die meisten künstlichen Lichtquellen nicht zu, da allzu oft keine bauartlichen Vorkehrungen zur Vermeidung getroffen wurden. Da das menschliche Auge im Zusammenspiel mit dem Gehirn nicht auf eine hohe zeitliche Auflösung "getrimmt" ist, fällt es meist schwer, die *Flimmerfrequenzen* oder auch *Lichtmodulationen* mit bloßen Auge zu erkennen. Das Auge kann im Zusammenspiel mit den bildverarbeitenden Instanzen des Gehirns Frequenzen bis zur so genannten *Flimmerverschmelzungsfrequenz* wiedergeben, also bis etwa 30 Hz. Die meisten technischen *Flimmerfrequenzen* liegen bei 100 Hz oder höher, befinden sich also außerhalb des Wahrnehmungsbereiches der meisten Menschen.

Hier kommt der **LiMoTest** *solar* ins Spiel. Dieser Sensor besteht aus einer Solarzelle (Photovoltaik-Modul) mit Audioausgang sowie einem leistungsfähigen Aktivlautsprecher von **ANKER**. Der **LiMoTest** *solar* ist ein idealer Begleiter beim Kauf von Bildschirmen und Kunstlichtquellen, um *Modulationsfrequenzen* hörbar zu machen, die das Auge nicht sieht.

DORISWUNSCH
W E L L I O - WUNSCHPRODUKTE
Hirschgasse 11 ∴ 69120 Heidelberg

Gebrauchsanweisung LiMoTest solar

Schritt 1: Dem Aktivlautsprecher liegen zwei Kabel bei: eines für die Verbindung mit dem Sensor und eines zum Aufladen des Akkus. Laden Sie den akkubetriebenen Aktivlautsprecher gemäß den Anweisungen der beiliegenden mehrsprachigen Gebrauchsanweisung vollständig auf.
Schritt 2: Verbinden Sie den photosensitiven Sensor (schwarzes Kästchen mit Audiobuchse für 3,5 mm Stereo-Klinkenstecker, siehe Vorderseite dieses Blattes oben links) mit dem Aktivlautsprecher, indem Sie das beiliegende Kabel des Aktivlautsprechers verwenden.
Schritt 3: Ist die Verbindung hergestellt, schalten Sie den Aktivlautsprecher durch langes Drücken des Schalters ein. Drücken Sie die versenkte Taste auf der Rückseite so lange, bis ein Bestätigungston hörbar wird.
Schritt 4: Richten Sie die gewölbte, mit parallelen Streifen ausgestattete Fläche des Sensors auf die zu untersuchende Lichtquelle. Tageslicht führt zu einem Rauschen, das ggfs. nur dann hörbar wird, wenn Sie den Lautsprecher nah an das Ohr halten. Richten Sie den Sensor hingegen auf eine netzbetriebene Glühlampe, wird ein weicher Brummton in der doppelten Netzfrequenz (100Hz) hörbar.

Achtung! Wenn Sie den Lautsprecher dicht ans Ohr halten und dabei die Steckverbindung bewegen, kann es zu unangenehm lauten Knacks- oder Knistergeräuschen kommen. Um dies auszuschließen, halten Sie die Messanordnung möglichst ruhig und bewegen Sie die Steckverbindungen nicht. **Führen Sie** bei jeder neuen Lichtquelle, deren Modulation Sie nicht einschätzen können, **den Lautsprecher allmählich näher zum Ohr**, um eine Belastung des Gehörs durch zu laute Signale zu vermeiden. Besonders Bildschirme und LED-Lichtquellen können zu sehr lauten Signalen führen!

Bei der Messung von Computerbildschirmen und Fernsehbildschirmen kommt es häufig vor, dass bei maximaler Helligkeit keine Modulationsfrequenzen zu hören sind. Sobald die Helligkeit jedoch auch nur eine Stufe reduziert (gedimmt) wird, werden oft starke Modulationsfrequenzen hörbar. Bei Messungen von Bildschirmen löschen Sie bitte alle anderen Lichtquellen, da es sonst zu Fehlmessungen durch Reflexion auf der Bildschirmoberfläche kommen kann. Das Löschen aller anderen Lichtquellen (außer der zu vermessenden) empfiehlt sich in jedem Fall, wenn Sie aussagekräftige Ergebnisse bekommen wollen.

Alternative Nutzung des Solar-Sensors: Sie können anstatt des Aktivlautsprechers auch einen handelsüblichen Stereokopfhörer mit 3,5 mm Klinkenstecker in die Ausgangsbuchse stecken. Auch in diesem Fall werden die Lichtmodulationen hörbar, allerdings ist die Verstärkung oft sehr schwach.

Alternative Nutzung des Aktivlautsprechers: Der Aktivlautsprecher ist ein hochwertiges, klangstarkes Gerät, mit dem Sie die Ausgangssignale von Musikgeräten aller Art, z.B. transportablen CD-Spielern oder MP3-Abspielgeräten und Smartphones auf Raumlautstärke bringen können. Beachten Sie hierzu die mitgelieferte Gebrauchsanweisung des Aktivlautsprechers. Der Aktivlautsprecher verfügt über die Bluetooth-Technologie und kann mit geeigneten Geräten gekoppelt werden, so dass keine Kabelverbindung erforderlich ist. Mehr dazu finden Sie in der beigefügten, mehrsprachigen Gebrauchsanweisung „Welcome Guide“.

Hinweis: Der **LiMoTest** *solar* ist ein Experimental-Fertigbausatz. Wer einen Fertigbausatz in Betrieb nimmt, ist für alle aus dem Betrieb resultierenden Folgen selbst verantwortlich.

Haftungsausschluss: Verwenden Sie **LiMoTest** *solar* nur in der hier beschriebenen Weise. Für Schäden, die z.B. durch den Anschluss des Sensors an die Soundkarte eines PC oder den Mikrofoneingang eines Laptop entstehen könnten, wird keine Haftung übernommen. Zur Vermeidung von Gehörschäden führen Sie den Lautsprecher immer nur allmählich und nur soweit ans Ohr, dass die Modulationssignale gerade deutlich hörbar werden.

Preis und Lieferumfang

Für **99.- € inkl. MwSt.** erhalten Sie den photosensitiven Sensor (**LiMoTest** *solar*) & die ANKER-Lautsprecherbox.

Abschließende Bemerkung

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Optimierung ihrer Kunstlicht-Umgebung!