

Prospekt 2011

Vibrationsvisualisator



 **VTLG-educate**
v1.11

Für Anwendungen in Lehrinrichtungen

Vibrationsvisualisator

VTLG-educate v1.11:

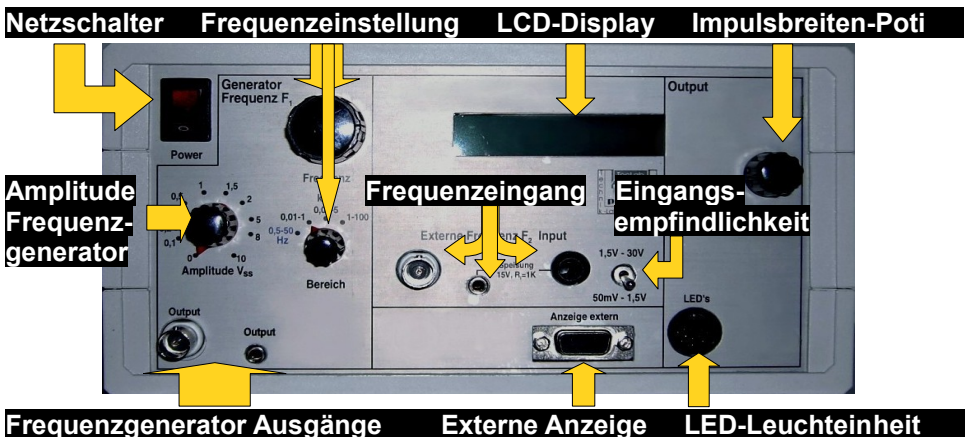


Der **Vibrationsvisualisator VTLG-educate** v1.11 ist ein elektronisches Gerät, das speziell für den Lehrbetrieb konzipiert wurde. In erster Linie gedacht als unterrichtsbegleitendes Material für den Physik-, Mathematik- oder Musikunterricht, ermöglicht der **VTLG-educate** die Visualisierung von Vibrationen, Rotationen, kurz, Schwingungen unterschiedlichster Art. Das Mehrkomponentensystem (*Integration mehrerer einzelner Einheiten*) gewährleistet einen schnellen Versuchsaufbau und eine leichte Handhabung. Dadurch muss keine wertvolle Unterrichtszeit für aufwändige Versuchsaufbauten verschwendet werden.

Eigenschaften:

Der **VTLG-educate** beinhaltet einen Frequenzgenerator, der Sinusfrequenzen von 0,5Hz – 100kHz erzeugt und diese an einen Stroboskoplichtgenerator weitergibt. Damit werden 6 Weißlicht-LED's mit einem Rechtecksignal angesteuert. Die Länge des Lichtimpulses während der Periode lässt sich dabei von 5 – 50% im Bereich von 0Hz – 10kHz regeln. Zwischen 11 und 50kHz reduziert sich der Einstellbereich an der unteren Grenze zunehmend auf nur mehr 25 bis 50%. Ab 51kHz stellt sich die Impulslänge automatisch auf $2\mu\text{s}$ fest ein. Die eingestellten Werte von Frequenz- (F_1) und Stroboskoplicht-Generator werden auf der LCD-Display des Geräts angezeigt.

Des Weiteren gibt es einen Frequenzmesseingang, für den 3 verschiedene Eingangsbuchsen (*BNC, Klinke 3.5mm, Klinke 6.35mm*) zur Auswahl stehen. Die hier gemessene Frequenz erscheint als F_2 -Wert am Display. Für die Eingänge können zwei Empfindlichkeitsbereiche gewählt werden. Schwächere Signale misst man im Bereich von 50mV – 1.5V, starke Signale im Bereich 1.5V – 30V. Mittels des im Lieferumfang enthaltenen Mikrofons, kann die Frequenz einer Schwingung aufgenommen und angezeigt werden. Der Messbereich hängt dabei von der Signalstärke ab und liegt etwa zwischen 40 – 1400Hz.



Funktionsweise:

Durch Anschließen eines geeigneten Sensors (*Mikrofon, piezoelektronische Bauelemente, Photozelle,...*) am Frequenzeingang kann die Schwingung des zu untersuchenden Objektes gemessen werden.

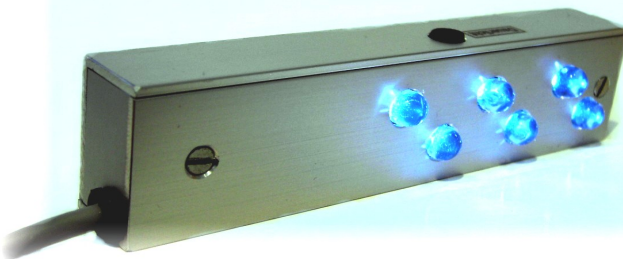
Dazu muss man den passenden Empfindlichkeitsbereich des Frequenzmesseingangs wählen. Anschließend gleicht man die Frequenzen von Generator und Messobjekt in etwa einander an. Die verbleibende geringe Differenz der beiden Frequenzen lässt sich jetzt mit Hilfe der LED-Leuchteinheit sichtbar machen. Hierzu muss lediglich das zu messende Objekt mit dem Stroboskoplicht angestrahlt werden. Man bedient sich des Prinzips der Schwebung, die der Differenz der eingestellten und der gemessenen Frequenz entspricht.

Im Grunde genommen wird die zu analysierende Schwingung des Versuchsobjekts visuell soweit verlangsamt, dass sie für das menschliche Auge in ihrer Bewegungsausprägung sichtbar wird. Die Schwebung sollte hierfür zwischen 0 und 5Hz liegen.

Mithilfe dieser Versuchsanordnung können mechanische Schwingungen von bspw. einer Gitarrenseite, einer Stimmgabel, eines Lautsprechers, etc. visualisiert werden. Auch das Stimmen einiger Instrumente ist damit möglich.

Auf diese Weise lassen sich aber auch Drehzahlen von Objekten unterschiedlichster Art messen. Dabei stellt man die Frequenz des Generators so ein, dass das rotierende Objekt scheinbar still steht. Die nun eingestellte Frequenz entspricht der des Messobjekts.

Durch diese berührungslose Methode wird das Messobjekt nicht beeinflusst. Der Vorteil liegt darin, dass das Messergebnis nicht verfälscht wird.



Schulthemen die mittels des **VTLG-educate** v1.11 veranschaulicht werden können:

Mathematik:

- ◆ Trigonometrische Funktionen
- ◆ Zusammenhang zwischen Schwingung und Kreis (Einheitskreis)
- ◆ Herleitung von Schwingungsfunktionen

Physik:

- ◆ Wellentheorie/Praxis
- ◆ Mechanische Schwingungen
- ◆ Physikalische Entwicklung von Schallwellen
- ◆ Analyse rotierender Körper
- ◆ Resonanzfrequenzen von Körpern
- ◆ Zusammenhang zwischen Rotation und Schwingung

Musik:

- ◆ Entstehung von Tönen (physikalisch)
- ◆ Eigenschaften der Akustik
- ◆ Zusammenhang zwischen Frequenz und Ton

Biologie:

- ◆ Trägheit des menschlichen Auges
- ◆ Optische Täuschungen
- ◆ Mikroskopie (Zellmembranschwingung)

Gerne präsentieren wir den **VTLG-educate** im Lehrerkollegium.
Eine Vorführung kann auch in einer regulären Unterrichtsstunde statt finden.
Dabei steht die Versuchsdurchführung im Vordergrund und weniger die
Präsentation des **VTLG-educate**.

Zusammenfassung **VTLG-educate** v1.11:

- ◆ Einfache Handhabung durch Mehrkomponentensystem
- ◆ Frequenzbereich: $0,5\text{Hz} - 100\text{kHz}$ stufenlos einstellbar
- ◆ Amplitude des Frequenzgenerators: $0 - 10\text{V}$ stufenlos einstellbar
- ◆ Dauer des Lichtimpulses der LED's in 1% Schritten regelbar:
 - ➔ $5 - 50\%$ bis 10kHz
 - ➔ Schrumpfend auf $25 - 50\%$ bei $11 - 50\text{kHz}$
 - ➔ $2\mu\text{s}$ fest ab 51kHz
- ◆ Ansteuerung von 6 schnell reagierenden Weißlicht-LED's
- ◆ Dauerlichttaster an LED-Leuchteinheit
- ◆ Anzeige aller Werte auf einem beleuchteten LCD-Display
- ◆ 2 wählbare Eingangsempfindlichkeitsbereiche der Messeingänge:
 - ➔ $50\text{mV} - 1.5\text{V}$
 - ➔ $1.5\text{V} - 30\text{V}$
- ◆ Integriertes Netzteil, Kurzschlussfest
- ◆ Komponenten in stabilem Laborgehäuse
- ◆ LED-Leuchteinheit in festem Alugehäuse
- ◆ Messmikrofon $40 - 1400\text{Hz}$ (*abhängig von Signallautstärke*) mit eingebautem Vorverstärker
- ◆ Alle Ein- / Ausgänge sowie Netzschalter auf der Gerätefront (*Ausnahme: Kaltgeräte Netzanschluss*)

Ein- / Ausgänge:

- ◆ 3x Messeingangsbuchsen BNC, Klinke 3.5mm, Klinke 6.35mm (F_2)
- ◆ 2x Ausgangsbuchse Frequenzgenerators BNC, Klinke 3.5mm (F_1)
- ◆ 1x Diodenbuchse: Anschluss für LED-Leuchteinheit
- ◆ 1x Sub-D9 Buchse für externe Großanzeige (*optional erhältlich*)
- ◆ 1x Kaltgerätebuchse: Netzanschluss $100 - 240\text{V}$, $50/60\text{Hz}$

Maße:

- ◆ (BxHxT) $224.2\text{mm} \times 118\text{mm} \times 198.9\text{mm}$
- ◆ Gewicht: $1,42\text{kg}$

Prospekt 2011



Techniklabor Grünwald
Ingenieurbüro
93055 Regensburg

Tel.: 0941/4611444
E-Mail: vtlg@c-digitalsystem.de



VTLG-educate
v1.11

Für Anwendungen in Lehreinrichtungen