

# Besonderheiten langer IEPE Sensor-Kabel

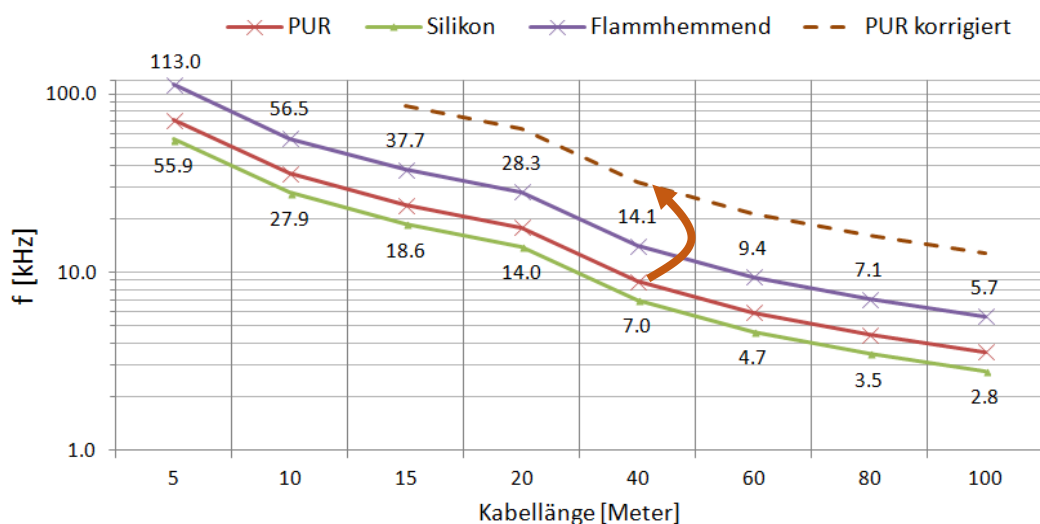
## EINFÜHRUNG

Schwingungssensoren vom Typ IEPE<sup>1</sup> sind wegen deren Einfachheit und Robustheit weit verbreitet in der Industrie. Dieser Bericht befasst sich mit den Kabeleigenschaften, den resultierenden Einschränkungen bei langen Kabellängen und einer Lösungsmöglichkeit.

IEPE Sensoren können gemäss Hersteller mit langen Kabel versehen werden, wobei Längen von 50m und mehr keine Seltenheit sind. Die ermittelte Vibration, z.B. Beschleunigung oder Schwinggeschwindigkeit, wird der Sensorspeisung aufmoduliert und beim Empfänger, der Messelektronik, mittels eines Kondensators ausgekoppelt und digitalisiert. Der Schwingungsexperte geht bei der Signalanalyse davon aus, dass alle Frequenzen, tiefe und höhere, gleichwertig sind. Diese Annahme ist leider nicht immer erfüllt, kann aber sichergestellt werden.

## PRAXIS

Sensorkabel sind in der Regel geschirmte Kabel, mit 2 bis 4 Leiter und einer Abschirmung, um den hohen Ansprüchen einer Industrieumgebung zu genügen. Wie jedes Kabel haben auch diese Sensorkabel Kapazitäten und Induktivitäten, welche dem Kabel Tiefpasseigenschaften verleihen, d.h. hohe Frequenzen werden gedämpft. Die Grafik unten zeigt die typ. Signalbandbreite  $f$  für drei gängige Kabeltypen. Ein 40m langes Silikonkabel hat nur noch eine -3dB (wo  $U_{out}=U_{in}/\sqrt{2}$ ) Bandbreite von 7kHz. Dadurch werden die höheren Frequenzen eines Piezosensors mit z.B. 19kHz Bandbreite stark gedämpft. Durch Anpassung der Elektronik im Empfänger kann man die Bandbreite korrigieren, d.h. erweitern. Beispielsweise kann die Bandbreite des ölfesten PUR Kabels von 8.9kHz auf 32.2kHz erweitert werden. Damit ermöglicht man wieder die Beobachtung von Signalen, welche z.B. nur im Anfangsstadium eines entstehenden Lagerdefektes messbar sind, was für die vorausschauende Wartung wünschenswert ist.



## DER MECHMINE-WAY

Die Messelektronik unserer mmBox ermöglicht es, die bandbreite-reduzierenden Effekte von langen Sensorkabel zu kompensieren um dadurch die grösst mögliche Signalbandbreite zur Analyse zur Verfügung zu haben. Dies ist unerlässlich um frühzeitig Defekte in Wälzlager zu entdecken und dann mittels Trendkurven verfolgen zu können.

Ein weitere Perle in der Kette um effektives Predictive Maintenance umsetzen zu können!

<sup>1</sup> Integrated Electronics Piezo Electric