

Evaluation eines Systems zur Motion Magnification

Diplomandin



Clara Hollender

Ausgangslage: Die Technologie der «Motion Amplification» bzw. «Motion Magnification» dient zur berührungslosen Messung und Visualisierung von Schwingungen von Objekten. Anhand von Slow-Motion-Videos können Vibrationen analysiert und durch vergrösserte Darstellung sichtbar gemacht werden. Dies ist aufgrund der gesteigerten Leistungsfähigkeit der Bildverarbeitung sowie neuartiger Algorithmen zur Bewegungsanalyse möglich.

Durch diese Messtechnik lässt sich das Schwingungsverhalten von Konstruktionen bewerten. Zudem kann diese Technologie hilfreich bei der Schadensanalyse und der Verifikation von FEM-Berechnungen sein.

Mit Hilfe der Software Dragon Vision soll diese Technologie eingesetzt und das Potenzial evaluiert werden. Dazu sollen verschiedene Anwendungsbeispiele getestet werden, um die Funktionalität und deren Grenzen aufzuzeigen. Schliesslich soll ein Tutorial zur Bedienung der Software erstellt werden, in welchem die optimale Vorgehensweise zur Erzeugung von qualitativ hochwertigen Aufnahmen erklärt wird.

Ergebnis: Die Software Dragon Vision hat grosses Potenzial. Innerhalb von kurzer Zeit können nicht sichtbare Bewegungen anhand eines Videos sichtbar gemacht und die dazugehörigen Schwingungen an verschiedenen Punkten einzeln analysiert werden. Dies kann vor allem zur Schadensanalyse und Maschinenanalyse eingesetzt werden.

Jedoch ist diese noch kein Ersatz, da sie noch einige Grenzen und Ungenauigkeiten aufweist. Die Grenzen beziehen sich vor allem auf die maximale Frequenz und maximal zu erkennende Bewegung. Die maximale Frequenz wird durch die Anzahl der von der Kamera aufgenommenen Bilder pro Sekunde bestimmt. Die erkennbaren Bewegungen sind abhängig von der Auflösung der Kamera, dem Abstand zum Objekt und dem verfügbaren Licht. Ein gut ausgeleuchtetes Objekt ist essenziell. Bei eingeschränkten Lichtverhältnissen wird die Analyse ungenauer, da die Software einen gewissen Kontrast benötigt. Dazu kommt, dass die Qualität der Aufnahme schlechter wird, vor allem durch die nicht vorhandene Schärfentiefe.

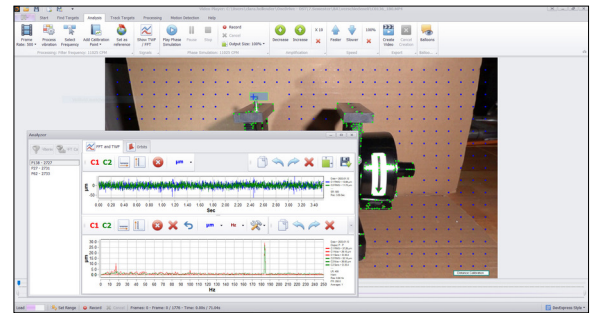
Ein grosses Problem bereitet die Kalibration, welche durch eine gemessene Distanz gemacht wird. Dies ist sehr ungenau, so dass keine korrekten Aussagen über die absoluten Verschiebungen bzw. Auslenkungen gemacht werden können, wie es in den Anwendungen festgestellt wurde.

Die Verstärkung der Bewegung liefern gute Videos, wodurch aussagekräftige Bewegungsformen aufgezeigt werden können. Zum Beispiel konnte beim Kupplungsprüfstand der Ortlinghaus bildlich die Drehschwingung aufgezeigt und somit die These bestätigt werden.

Fazit: In einem weiteren Schritt ist es sinnvoll, weitere Kalibrationstechnologien von Dragon Vision auszutesten. Die Software könnte ausserdem mit anderen Messsystemen zur Schwingungsanalyse, welche bereits an der Hochschule vorhanden sind, verglichen bzw. kombiniert werden, um dadurch die bestmögliche Auswertung zu erreichen.

Ausserdem wäre es sinnvoll, eine genauere Auswertung bezüglich der nötigen Lichtintensität zu machen.

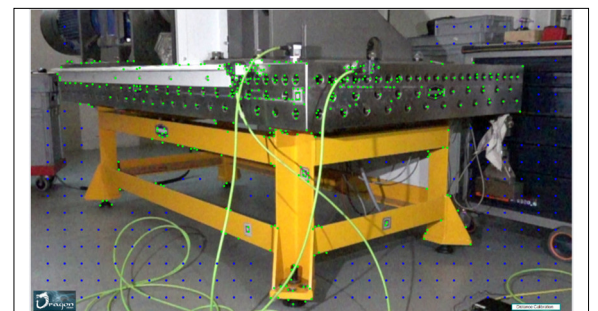
Überblick über die Software Dragon Vision Eigene Darstellung



Analyse der Aufnahme des Doppelschleifers Eigene Darstellung



Analyse der Aufnahme des Kupplungsprüfstands Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Elmar Nestle

Korreferent

Robert Spasov, Vat
Vakuumventile AG,
Haag (Rheintal), SG

Themengebiet
Betriebsführung &
Instandhaltung,
Sensorik