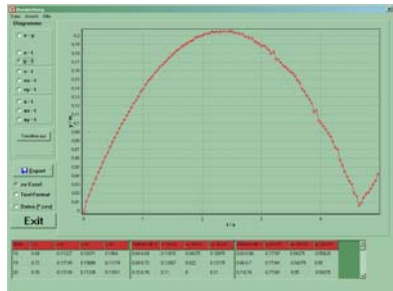


Hochgeschwindigkeitskamera ermöglicht Untersuchung hochdynamischer Prozesse

Thoden, D.

Für die Darstellung schneller Prozesse wurde in diesem Jahr am Institut für Maschinenwesen eine neue Kamera angeschafft, die es erlaubt, Hochgeschwindigkeitsvideos aufzunehmen.

In order to capture rapid processes the Institute for Mechanical Engineering acquired a new camera this year, which is capable of recording high speed movies.



1 Beschreibung

Die Kamera vom Typ Casio Exilim EX-F1 ist die erste Kamera für Privatanwender, die in erster Linie für den Hochgeschwindigkeitseinsatz (Sportfotografie) konzipiert ist /1/. Als Fotoapparat schafft die Kamera in verschiedenen Serienbildmodi bis zu 60 Einzelbilder pro Sekunde, im Videomodus können neben HD- und Standardaufnahmen Hochgeschwindigkeitsfilme mit bis zu 1200 Bildern pro Sekunde aufgenommen werden.

Erreicht wird dieses durch den Einsatz eines lichtstarken CMOS-Bildsensors mit der idealen Auflösung von 6 Millionen Bildpunkten. Trotzdem wird die Auflösung für Hochgeschwindigkeitsfilme stark reduziert, in der höchsten Geschwindigkeit wird nur noch ein schmaler Streifen von 336 x 96 Pixeln aufgenommen, bei 300 Bildern pro Sekunde sind es aber schon 512 x 284 Bildpunkte. Der Grund hierfür liegt in der enormen Menge Licht, die in kurzer Zeit auf den Sensor treffen muss, um registriert zu werden. Abhilfe kann hier zum Beispiel die exzellente Fotoausrüstung des Instituts schaffen, die über zwei professionelle Beleuchtungssysteme mit mehreren Kamerascheinwerfern verfügt.

Daneben ist die Kamera mit einem 12-fach-Zoom-Objektiv ausgestattet und verfügt über vielfältige manuelle Einstellmöglichkeiten, so dass auch schwierigen Bedingungen begegnet werden kann.

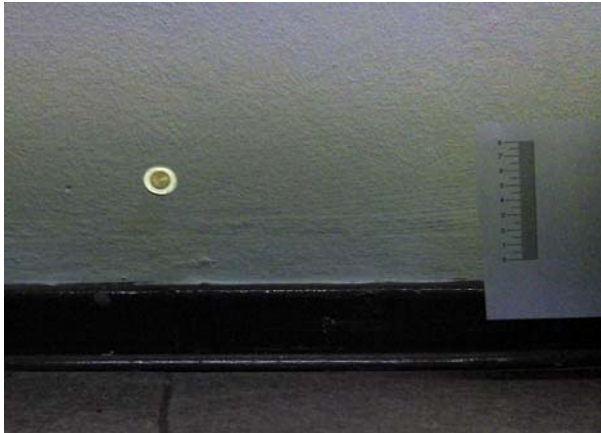


Bild 1: Fallversuch mit einer Münze, Maßstab zur Auswertung auf der rechten Seite

2 Einsatzmöglichkeiten

2.1 Visualisierung

Während es die schnellen Serienbildfunktionen erlauben, das Foto vom entscheidenden Moment eines Ereignisses aufzunehmen, können mit der Hochgeschwindigkeitsfunktion Prozesse sichtbar gemacht werden, die mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen sind.

Als Beispiele können hier Fräs- oder Drehvorgänge, bei denen der Schneidvorgang unter die Lupe genommen werden soll, oder die Beobachtung des Bauprozesses auf der Laser-Sinter-Anlage genannt werden.

Weiterhin können bei Fallversuchen der Aufprall oder anderweitige Ereignisse beobachtet werden.

2.2 Bewegungsanalyse

Eine interessante Erweiterung zur Kamera stellt der Einsatz einer Bewegungsanalyse-Software dar. Gegenwärtig wird das freie Videoanalyseprogramm Viana 3.64 verwendet [2], mit dem sich ein im Videobild erkennbares Merkmal automatisch wieder erkennen und zweidimensional verfolgen lässt. Bei der Anbringung eines Maßstabes in dieser Bildebene sind sogar Aussagen über Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung des verfolgten Objekts möglich (**Bild 1**). Die Ergebnisse lassen sich zur Weiterverarbeitung als Textdatei oder Excel-Tabelle exportieren.

Leider sind die Datenformate von Kamera und Analyseprogramm nicht kompatibel, wodurch es zu Größeneinschränkungen bei der Umwandlung kommen kann.

3 Entwicklungsmöglichkeiten

Um die Einsatzmöglichkeiten der Bewegungsanalyse zu erweitern ist es daher geplant, ein Analyseprogramm bereit zu stellen, das neben der direkten Verarbeitung der von der Kamera gelieferten Daten auch eine feinere Bewegungserkennung ermöglicht. Das momentane Programm erkennt Verschiebungen erst ab der Größe eines Bildpunktes, wodurch es bei kleinen Bewegungen wie Schwingungen zu Quantisierungseffekten kommt. Ein Interpolationsalgorithmus könnte in diesem Fall Abhilfe schaffen.

4 Zusammenfassung

Mit der genannten Kamera ist am Institut ein Messmittel angeschafft worden, das eine neue Sicht auf viele Vorgänge ermöglicht. Mit der Erweiterung der Software kann ein Messsystem geschaffen werden, das in Preis und Leistung seinesgleichen sucht.

5 Literatur

- /1/ Casio Computer Co., Ltd.: Digitalkamera EX-F1 Bedienungsanleitung, Tokio, Japan, 2008
- /2/ N. N.: VIANA – Digitale Videoanalyse,
<http://didaktik.physik.uni-essen.de/viana/>, 5.12.2008