

Rissdetektor

In den vom Industriepartner entwickelten Anlagen läuft eine Folie über Transportwalzen. Bei diesem Prozessschritt entsteht Staub und es kann zu Rissen im Produkt kommen. Die Anlage muss in diesem Fall schnellstmöglich abgeschaltet werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Detektors, der Risse in der Folie schnell und zuverlässig optisch erkennt. Dazu wurde ein Sensor, bestehend aus zwei Sensor-Modulen und einem zentralen Mainboard zur Datenverarbeitung, entwickelt. Auf beiden Seiten der Folie befindet sich jeweils ein Modul. Da je nach Anwendung verschiedene Walzenbreiten verwendet werden, können bei Bedarf mehrere Sensor-Module zusammengesteckt werden.

Auf den Modulen sind in regelmässigen Abständen Infrarot-LEDs und Infrarot-Fotoempfänger angebracht. Zum Messen werden die LEDs sequentiell eingeschaltet und die Lichtstärke auf beiden Seiten des Produktes mit den Fotoempfängern gemessen. Der entwickelte Algorithmus zur Erkennung von Rissen basiert auf der gemessenen Helligkeitsdifferenz zwischen den beiden Seiten.

In lichtundurchlässigen Materialien kann ein Riss mit einer Breite von 14 mm detektiert werden. Auch bei Versuchen mit lichtdurchlässigen Produkten oder unregelmässiger Lichtdämpfung können Risse detektiert werden. Dabei kommt es allerdings zu falsch positiven Auslösungen. Aufgrund der staubigen Umgebung ist damit zu rechnen, dass sich Staub auf dem Sichtfenster der Module absetzt und die Lichtdurchlässigkeit reduziert. Als Gegenmassnahme wurden Abreinigungsmechanismen entworfen, welche das Sichtfenster staubfrei halten sollen. Dazu wurden zwei Konzepte erarbeitet.

Das erste Konzept basiert auf Unwuchtmotoren, die eine Scheibe in Vibration versetzt. Es wurde vermutet, dass sich der Staub so von der Scheibe vibrieren lässt. Die Versuche zeigten allerdings keine Wirkung. Das zweite Konzept besteht aus einem Rohr, welches schnell rotiert wird. Die Drehzahl soll so hoch sein, dass der Staub sich nicht absetzen kann und wenn doch, dass dieser durch die Rotation weg-geschleudert wird. Die Versuche lieferten vielversprechende Ergebnisse, die als Grundlage für eine Weiterentwicklung dienen können.



Diplomierende
Jonas Frischknecht
Matthias Huber

Dozent
Hans Scheitlin



Eines der zwei entwickelten Sensor-Module im Gehäuse mit entfernter Schutzscheibe