



Fabio Schmuki

Diplomand	Fabio Schmuki
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Uster ZH
Themengebiet	Digitale Signalverarbeitung
Projektpartner	josTTech GmbH, Altendorf SZ

## Münzerkennung mittels statistischer Mustererkennung

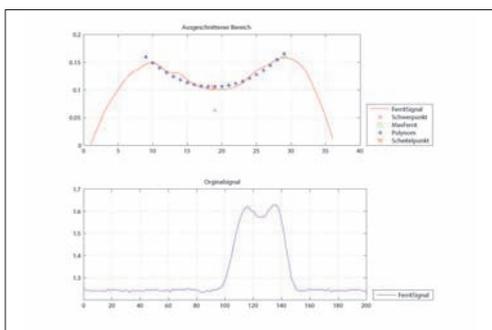
11



Münzen zur Erstellung einer Datenbank



Erfassen der Sensorsignale



Ermitteln charakteristischer Merkmale

**Ausgangslage:** Die Firma josTTech hat in ihren Verkaufsautomaten im Pressebereich seit etwa zwei Jahren ein neu entwickeltes Zahlmodul im Einsatz. Nebst Münzmessung werden in diesem Zahlmodul alle in einem Kleinautomaten anfallenden Funktionen abgedeckt: Chipkartenverarbeitung, Benutzerführung, Zwischenkassenfunktion und der ganze Vending Controller, welcher die eigentliche Steuerung der Verkaufsmaschine übernimmt. Diese Gesamtlösung macht die Automatenhardware einfach, kostengünstig und ist speziell für den Solar- und Batteriebetrieb ausgelegt. Rund 2000 Stück dieser Zahlmodule sind derzeit im Einsatz und funktionieren unter harten Umweltbedingungen auf der Strasse recht zuverlässig. Die Kalibrierung des Zahlmoduls erfolgt durch Einwurf von Testmünzen, mit deren Hilfe die Erkennungsfenster bestimmt werden. Mit der anstehenden Internationalisierung des Produktes entstehen erweiterte Ansprüche, da das derzeitige System auf Schweizer Franken ausgelegt ist. Andere Münzsysteme sollen selektiver erkannt und Fremdmünzen zuverlässiger ausgefiltert werden.

**Ziel der Arbeit:** Um einen geeigneten Klassifizierer zu entwickeln, wurde eine Datenbank aus 18 unterschiedlichen Münzen dreier Währungen aufgebaut. Dazu wurde die bisherige, von josTTech verwendete Sensorik verwendet. Aus den erfassten Signalen von ca. 18 000 Münzeinwürfen wurden Kriterien für eine Klassifizierung gesucht. Dabei wurde ersichtlich, dass vier Münzen nicht anhand ihrer charakteristischen Merkmale voneinander unterschieden werden konnten.

**Lösung:** Durch die Erweiterung des Messsystems um einen weiteren Sensor konnten diese vier Problem Münzen unterschieden werden. Bei der Evaluation eines geeigneten Klassifizierers musste aus Performancegründen auf ein einfaches Verfahren zurückgegriffen werden. Die erarbeitete Lösung funktioniert zuverlässig und ist kostengünstig produzierbar, falls nötig sogar bei ausgelieferten Geräten nachrüstbar.