



Christian Gwerder



Sven Körner

Diplomanden	Christian Gwerder, Sven Körner
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycor GmbH, Uster, ZH
Themengebiet	Digitale Signalverarbeitung
Projektpartner	Mettler-Toledo AG, Greifensee, ZH

Automatischer Handheld Pulver- und Flüssigkeitsdosierer (HPD)

Erweiterung des Quantos HPD für automatische Dosierung von Pulvern und Flüssigkeiten

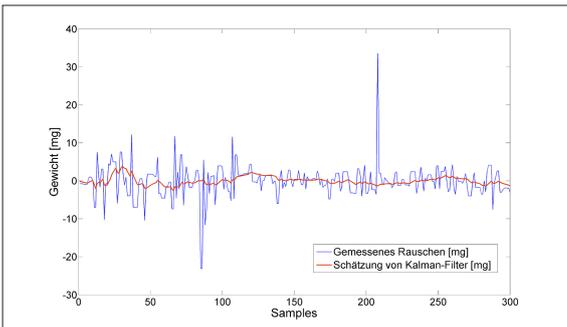


Übersicht des kompletten Dosiersystems mit erweitertem HPD, Pulverdosierköpfe und Flüssigkeitsdosiermodul

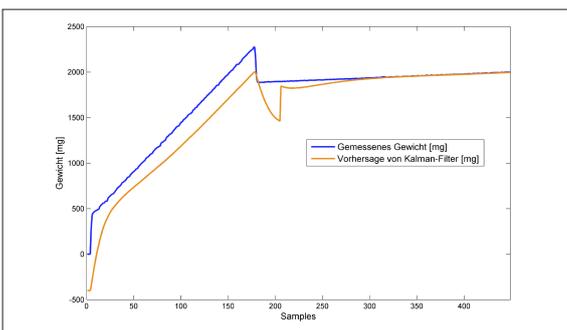
Ausgangslage: Genaue und schnelle Pulver- und Flüssigkeitsdosierungen werden heutzutage in der Pharmaindustrie immer mehr gefordert. Deshalb bietet Mettler-Toledo AG das neue, preisgünstige Quantos HPD an, ein Handheld zum Dosieren von Pulvern. Die dosierte Menge bestimmt dabei der Laborant mit seinem geübten Daumen. Dies ermöglicht es dem Laboranten, eine einfache und relativ genaue Pulverdosierung vorzunehmen, ohne dabei mit dem Pulver direkt in Kontakt zu kommen. Das Dosieren mit der Hand erfordert jedoch eine hohe Konzentration, wobei für hohe Genauigkeiten die Dosierung entsprechend langsam erfolgen muss. Dies führt dazu, dass nur geübte Personen über mehrere Dosierungen hinweg eine entsprechende Genauigkeit in angemessener Zeit erreichen.

Ziel der Arbeit: Um genaue und rasche Dosierungen auch bei vielen Dosiervorgängen zu gewährleisten, soll der Dosierungsprozess mit dem Quantos HPD automatisiert werden. Neben der Pulverdosierung soll neu auch das Dosieren von Flüssigkeiten mit Hilfe des Flüssigkeitsdosiermoduls von Mettler-Toledo AG ermöglicht werden. Dadurch entsteht zudem die Möglichkeit, präzise Lösungen aus dem Gemisch von Pulver und Flüssigkeit zu erstellen. Die Dosierung erfolgt dabei auf einer Präzisionswaage, welche per Bluetooth-Verbindung die aktuell dosierte Menge an den Quantos HPD übermittelt. Über das Steuerpanel der Waage soll der Laborant eine einfache Möglichkeit erhalten, die gewünschten Dosierungsparameter einzustellen.

Ergebnis: Mit einer Abweichung unter ± 1 mg zur Sollmenge bei den Pulverdosierungen erreicht der erweiterte Quantos HPD die Genauigkeit eines geübten Laboranten in einer deutlich kürzeren Zeit. Durch die Erweiterung der Hardware ist es nun möglich, automatisch Flüssigkeiten zu dosieren, was eine hochpräzise Lösungserstellung ermöglicht. Da das Messsignal stark verrauscht und mit einer Totzeit belegt ist, wurde ein Regler mit integriertem Kalman-Filter direkt auf dem Quantos HPD implementiert. Ein sehr kompaktes Bluetooth-Modul im Quantos HPD ermöglicht die Kommunikation mit der Waage, so kann das Quantos HPD die geforderten Parameter von der Waage lesen.



Rauschen gefiltert durch Kalman- & Limited-Information-Filter



Messdaten des automatisierten Quantos HPD bei Dosierung von 2 g Wasser