

Entwicklung eines Inline-Sensors und Simulators zur Bestimmung der Trübung von Flüssigkeiten

Bei der vollautomatischen Saffherstellung aus Trauben wird der Filtrationsgrad des Traubensafts bestimmt, indem der kolloidale Trub des Saftes ermittelt wird. Über den kolloidalen Trub von Säften können Aussagen über die spätere Qualität des Saftes gemacht werden. Üblicherweise wird der kolloidale Trub von Säften stichprobenartig an einzeln gezogenen Proben mittels eines Nephelometers gemessen. Durch kontinuierliche Messung des kolloidalen Trubs können unmittelbare Anpassungen der Prozessparameter der Entsaftungsanlagen vorgenommen und somit eine Verbesserung der Qualität des Saftes ermöglicht werden.

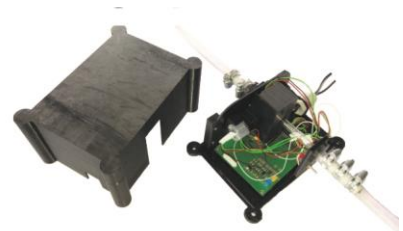
Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde ein nephelometrischer Durchflusssensor entwickelt, der die kontinuierliche Quantifizierung des kolloidalen Trubs der durchgeführten Flüssigkeit durch Messung des gestreuten Lichts im Winkel von 90° gestattet. Der Sensor wurde in einem Messsystem getestet, das die Messbedingungen bei der Saffherstellung simuliert. Bisherige Testmessungen mit dem zuvor entwickelten nephelometrischen Streusensor aus der vorhergegangenen Projektarbeit zeigten diverse Schwächen des bisherigen Sensors auf, welche zu Verfälschungen des Messsignals führten. Diese Schwächen, unter anderem Reflexionslicht innerhalb des Gehäuses und die sich verändernde Intensität der Lichtquelle, konnten durch Anpassung des Sensoraufbaus sowie durch Hinzufügen eines optischen Filters und einer Photodiode zur Intensitätsüberwachung des Lichtes behoben werden. Des Weiteren wurde eine exakte Regelung der Lichtintensität der Lichtquelle, die für die nephelometrische Streulichtmessung verwendet wird, konzipiert und optimiert. Der Aufbau des nephelometrischen Streulichtensors wurde für die kontinuierliche Durchflussmessung angepasst.

Der Prototyp des Durchflusssensors erlaubt im Bereich von 20 – 4000 NTU (Nephelometric Turbidity Units) mit einer Auflösung von 0.1 NTU und einer Messunsicherheit von maximal 10% die Trübung von Flüssigkeiten zu bestimmen. Weiter wurde die Simulationsumgebung für die Durchflussmessung realisiert und Testmessungen des Durchflusssensors durchgeführt. Die Testmessungen waren den Erwartungen entsprechend und sind somit positiv ausgefallen.

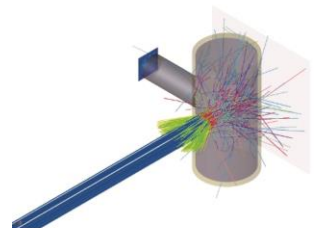


Diplomierende
Aaron Hartmann
Jan Willner

Dozierende
Andreas Modler
Marc Torsten Jörg Brecht



Prototyp des nephelometrischen Durchflusssensors zur kontinuierlichen Messung von kolloidalem Trub



Simulation der 90° - Streulichtmessung zur Verdeutlichung des Messprinzips