

# Farbmessgerät

Sensorik / Prof. Daniel Lanz  
Experte: Dr. Niklaus Affolter

**Farben haben für den Menschen seit seiner Existenz eine besondere Bedeutung. So symbolisieren eine rote Rose die Liebe oder eine weisse Taube den Frieden. Unser Auge hat die Fähigkeit feine Nuancen zu erkennen, jedoch nimmt nicht jeder Mensch eine Farbe gleich wahr. Ziel dieser Bachelor-Thesis ist es, die Grenzen und Möglichkeiten von Farbsensoren und Beleuchtung zu erforschen. Als Demonstrationsobjekt wird ein Messgerät aufgebaut, welches den pH-Wert über die Verfärbung eines Indikator-Streifens erkennt.**

## Ausgangslage

Der pH-Wert ist ein Mass für die Stärke der sauren bzw. basischen Wirkung einer wässrigen Lösung. Bislang wurde er entweder mit Hilfe einer Glaselektrode oder eines Indikator-Streifens gemessen. Bei der Indikator-Methode wird der pH-Wert mittels eines Farbwertes definiert und kann so anhand einer Farbvergleichsskala bestimmt werden. Jedoch wirkt je nach Beleuchtung und Blickwinkel eine Farbe anders. Als Entwicklungsboard dient uns eine alte Diplomarbeit, mit welchem wir unser Messgerät über die vorhandenen Taster und Schnittstellen steuern. Ein geeigneter Farbsensor wurde im vorherigen Sensorik-Modul evaluiert.

## Ziele

Die Hauptaufgabe ist es, ein handliches Demonstrationsmodell für die Farbmessung herzustellen. Dabei soll auch der Aspekt für die Verwendung im Sensorik-Unterricht genügend beachtet werden. Als Erstes gilt es eine geeignete Beleuchtung der Messfläche zu entwickeln. Danach soll eine Möglichkeit gefunden werden, wie man die drei sehr kleinen Farbfelder des Indikator-Papiers voneinander trennen kann. Weiter soll eine präzisere Auflösung erreicht werden, als das von Auge möglich ist. Angestrebt wird eine Messgenauigkeit von ca.  $\pm 0.25$  pH. Der Messbereich soll zwischen pH 5 und 9 liegen, so deckt er die möglichen Werte des Trinkwassers ab. Dabei soll die Bedienung des Sensors möglichst einfach gehalten werden.

## Realisierung

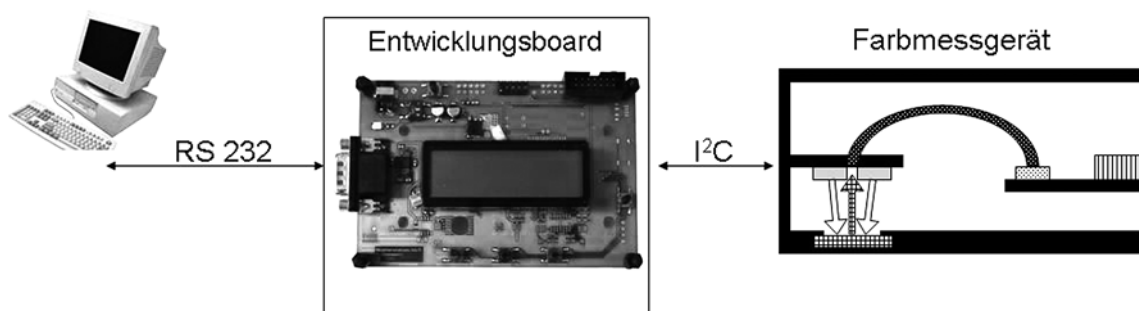
Der Indikator-Streifen wird in einer Führung aufgenommen, so werden die Messflächen genau ausgerichtet. Da die Farbsensoren nicht genügend eng platziert werden konnten, wird das reflektierte Licht über Lichtwellenleiter auf die empfindliche Sensorfläche geleitet. Dadurch kann die Beleuchtung getrennt von den Sensoren aufgebaut werden. Somit sind die Sensoren vor einer direkten Beleuchtung geschützt. Die Beleuchtung erfolgt mit kleinen weissen LEDs. Der Sensor kommuniziert über die I<sup>2</sup>C-Schnittstelle welche der verwendete Mikrokontroller (ATmega64) zur Verfügung stellt. Die Bedienung erfolgt über drei Taster und ein 4-Zeilen-Display. Weiter steht auf dem PC eine grafische Oberfläche zur Verfügung, mit welcher der Sensor angesteuert werden kann.



Gerhard Eggmann  
1984  
079 231 24 79  
geriegg[at]hotmail.com



Simon Kunz  
1983  
032 510 64 83  
simon.kunz[at]mailfitter.ch



Funktionsprinzip pH-Messgerät