

Jan Rutz

Diplomand	Jan Rutz
Examinator	Prof. Dr. Jean-Marc Stoll
Experte	Dr. Adrian Schneider, Hitachi Zosen Inova AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Luftreinhaltung

Evaluation von Messmethoden zur Beurteilung von NH₃-Emissionen

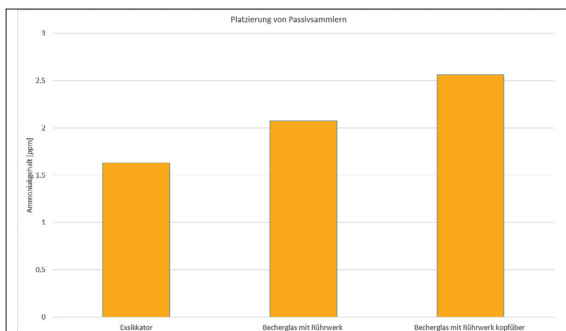
Aufzeigen des Einsatzbereiches dreier Messgeräte mittels Feld- und Laborversuchen



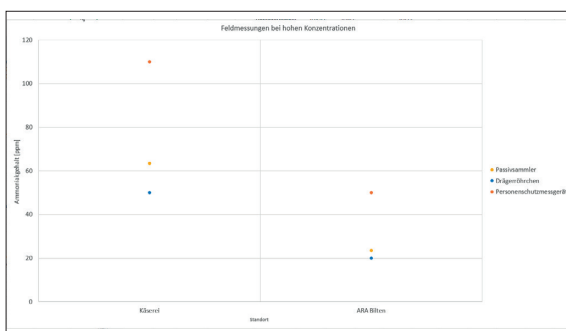
Aufhängung der Messgeräte im Käsekeller in Urnäsch

Ausgangslage: Im Jahre 1910 entdeckte der Mensch die Herstellung von künstlichem Ammoniakgas. Damit brachte er den Stickstoffkreislauf aus dem Gleichgewicht. In der Schweiz entstehen so heutzutage rund 44 kt Ammoniak pro Jahr. Dieses Gas belastet sowohl die Umwelt als auch den Menschen. Zum Schutz von Mensch und Natur wurden zur Kontrolle der Emissionen unterschiedliche Messgeräte entwickelt.

Vorgehen/Ergebnis: Das Evaluieren von drei dieser Messgeräte bezüglich Luftfeuchtigkeit und Temperatur war das Ziel dieser Arbeit. Personenschutzmessgeräte des Typs Gasbadge Pro, Drägerrohrchen und Passivsammler wurden bei unterschiedlichen Bedingungen in Feld- sowie Laborversuchen getestet. Die Versuche haben ergeben, dass Temperaturschwankungen im Bereich von 12–30 °C keine Auswirkungen auf die Messergebnisse der drei Messgeräte haben. Bei den Luftfeuchtigkeitstests schnitten jedoch nicht alle drei Messgeräte gleich gut ab. Die Konzentrationsmessungen des Drägerrohrchens zeigen auf, dass Luftfeuchtigkeiten ab 80% eine Abnahme der Messwerte verursachen. Aus diesem Grund sollten Drägerrohrchen ab dieser Luftfeuchtigkeit nicht mehr verwendet werden. Bei NH₃-Konzentrationsmessungen mit dem Personenschutzmessgerät wurden immer doppelt so hohe Werte gemessen wie bei den Passivsammlern und Drägerrohrchen. Dies war bei Messungen von 2–120 ppm der Fall. Entweder ist eine neue Kalibration der Geräte nötig oder es wird aus Gründen der Sicherheit vor körperlichen Schäden ein höherer Wert angezeigt. Die Passivsammler erzielten bei den Feldversuchen die konstantesten Werte über einen Konzentrationsbereich von 15 ppb bis 63,5 ppm. In den Laborversuchen entstanden mit den Passivsammlern jedoch die höchsten Schwankungen der Messresultate. Durch weitere Versuche wurde festgestellt, dass sowohl die Positionierung als auch die unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten einen Einfluss auf die Aufnahmefähigkeit der Passivsammler haben. So haben Messungen ergeben, dass eine Positionierung auf dem Kopf die Aufnahmefähigkeit um bis zu 25% steigern kann.



Auswirkung von unterschiedlichen Positionierungen auf das Messergebnis von Passivsammlern



Einfluss auf die Messergebnisse bei hohen (Käsekeller) wie auch bei mittleren (ARA Biltm) Luftfeuchtigkeitsgehalten

Fazit: Beachtet man die erarbeiteten Punkte, so können alle drei Messgeräte für weitere Messungen verwendet werden. Temperaturschwankungen im Bereich von 12–30 °C haben keinen Einfluss auf die Messresultate der drei Messgeräte. Bei Feuchtigkeitsgehalten über 80% wird jedoch vom Drägerrohrchen abgeraten. Was die Konzentrationen anbelangt, sind Messungen unter 1 ppm nur mit dem Passivsammler durchführbar. Bei Werten zwischen 1 und 100 ppm können alle drei Messgeräten verwendet werden.