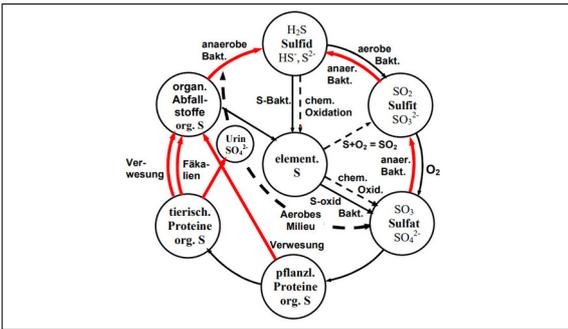




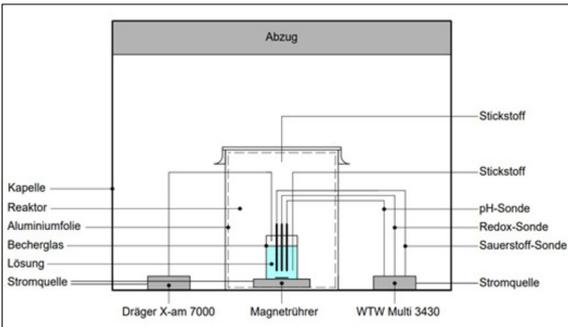
Eveline Arnold

|                |  |
|----------------|--|
| Studentin      | Eveline Arnold                                   |
| Examinator     | Prof. Dr. Jean-Marc Stoll                        |
| Themengebiet   | Umwelttechnik allgemein                          |
| Projektpartner | Klärwerk Werdhölzli ERZ Stadt Zürich, Zürich, ZH |

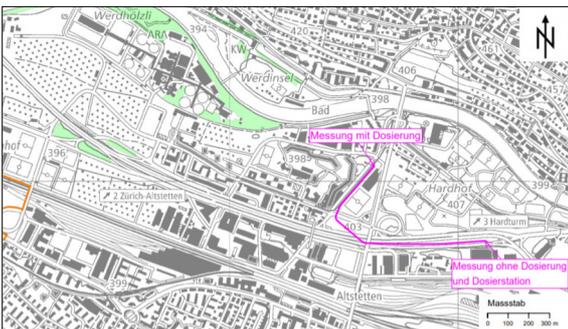
## Redox-Potential als Indikator für Geruchsemissionen aus Abwasserleitungen



Schwefelkreislauf unter Berücksichtigung der biogenen Sulfidbildung  
M. Frey, «Untersuchung Sulfidbildung ...» Kassel, 2008



Schema Versuchsaufbau Leitfrage 2  
Eigene Darstellung



Übersicht Versuchsstrecke Feldversuch  
GIS-ZH, Kanton Zürich

**Ausgangslage:** Eine bedeutende Rolle in Kanalisationsanlagen spielen die Schwefelverbindungen, insbesondere der Schwefelwasserstoff. Dieser führt zu unerwünschten Geruchsemissionen, Gesundheitsgefährdungen und Korrosion. In Kanalisationsanlagen entsteht Schwefelwasserstoff durch bakterielle Sulfatreduktion. Damit Sulfat zu Sulfid reduziert werden kann, müssen bestimmte Milieubedingungen im Abwasser gegeben sein. Das optimale Redox-Potential für Desulfifizierer ist im Bereich von -150 bis -200 mV. Die Elimination von Schwefelwasserstoff kann durch die Zugabe von verschiedenen Additiven erfolgen. Verfahren, welche in der Praxis angewandt werden, werden in drei Gruppen unterteilt. In Sauerstoffspender, Oxidationsmittel und in Fällmittel. Die erforderliche Dosiermenge, um eine Schwefelwasserstoff-Elimination zu bewirken, ist stark von der Abwassermatrix abhängig und somit von Abwasser zu Abwasser verschieden. Der Projektpartner dieser Studienarbeit ist das Klärwerk Werdhölzli (ERZ Stadt Zürich). Grund der Zusammenarbeit ist, dass es im Verlauf der Abwasserhauptzuleitung zu Geruchsemissionen und dementsprechend zu Beschwerden kam.

**Vorgehen:** Das Ziel der Methode, das Redox-Potential als Indikator für Geruchsemissionen aus Abwasserleitungen zu verwenden, ist, den Eintritt der Desulfurikation frühzeitig zu erkennen. Dadurch kann dem Vorgang mit entsprechenden Additiven gezielt entgegengewirkt werden. Der Vorteil gegenüber dem Einsatz eines Schwefelwasserstoff-Messgeräts als Indikator für Geruchsemissionen besteht darin, dass der Schwefelwasserstoffbildung bereits vor der Entstehung entgegengewirkt werden kann. Im Laborversuch 1 wurde der Einfluss der Chemikalien Calciumnitrat ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), Eisen-III-Chlorid ( $\text{FeCl}_3$ ) und Eisen-III-Nitrat ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ) auf das Redox-Potential und auf die Schwefelwasserstoff-Bildung untersucht. Im Laborversuch 2 wurde der Zusammenhang zwischen dem Redox-Potential und der Schwefelwasserstoff-Bildung analysiert. Beim Feldversuch wurden die im Laborversuch gewonnen Erkenntnisse an einer der Hauptabwasserzuleitungen des Klärwerks Werdhölzli überprüft. Dosierte wurden die Additive Nutriox ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) und Eisen-II-Chlorid von dem Unternehmen feralco.

**Fazit:** Die Auswertung der Laborversuche zeigte, dass das Redox-Potential prinzipiell als Indikator für Schwefelwasserstoffemissionen in Abwasserkanälen verwendet werden kann. Ein Anstieg des Redox-Potentials in den Laborversuchen mit wässrigen Sulfid-Lösungen trat zeitgleich auf wie ein Ausgasungs-Stopp von Schwefelwasserstoff. Schwefelwasserstoff-Ausgasung wurde nur bei einem Redox-Potential von weniger als -280 mV beobachtet. Mit dem Feldversuch konnte gezeigt werden, dass die beiden getesteten Additive zu einer Reduktion der  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentration in der Kanalluft führten. Da die am Versuchstag vorhandenen  $\text{H}_2\text{S}$ -Konzentrationen mit rund 0.6 ppm aber sehr tief lagen, war der gemessene Effekt klein. Es ist mit den erhobenen Daten nicht möglich, eine Korrelation zum Redox-Potential zu bewerten oder eine Abschätzung der Kosten einer allfälligen Behandlungsanlage zu prognostizieren. Die Versuche deuten darauf hin, dass die optimale Dosierstelle nicht im Hauptkanal liegt, sondern eher in einem oder mehreren Nebenkanälen. Um die optimale Dosierstelle zu definieren, braucht es eine detailliertere Bestandsaufnahme.