

Projekt: „Schwefelwasserstoffentwicklung im Mastschweinestall mit Slalomsystem während des Gülleaufrührens“ (Teil 2)

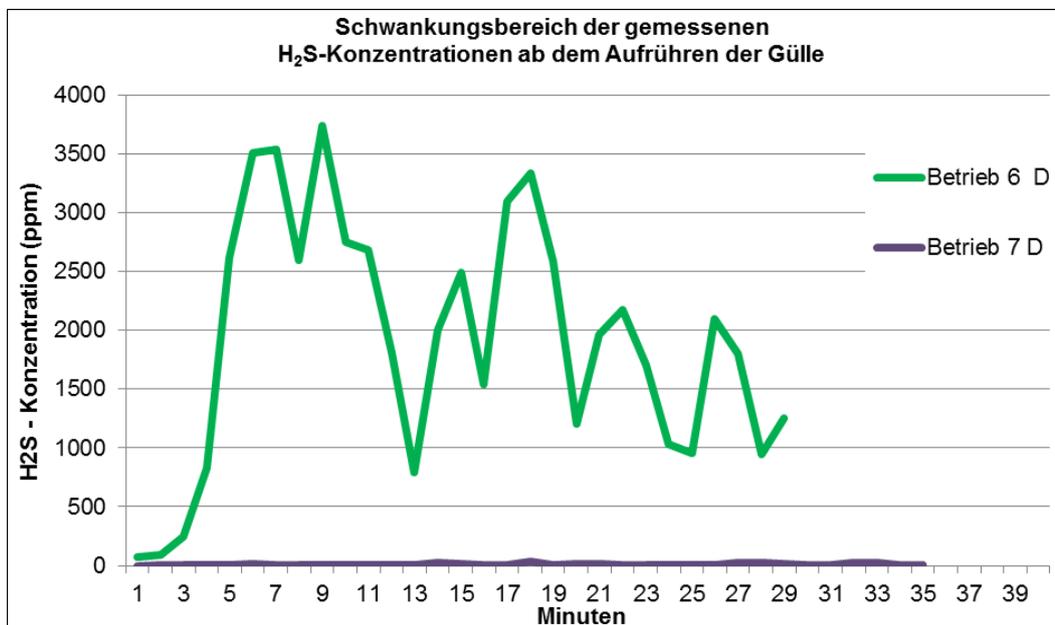
Michael Ihrig Universität Hohenheim, Thomas Weil LSZ Boxberg

Beim Aufrühren von Gülle kann es zur Bildung von Schadgasen kommen. Dies gilt insbesondere für „Schwefelwasserstoff“ (H₂S), welches für Mensch und Tier gefährlich sein kann (500 ppm). Da dieses Schadgas erst beim Aufrühren der Gülle (Homogenisierung) vermehrt freigesetzt wird, ist gerade bei dieser Tätigkeit äußerste Sorgfalt geboten. Immer wieder kommt es zu Vergiftungsunfällen bei Mensch und Tier im Zusammenhang mit Schwefelwasserstoff in Schweineställen. Daher besteht gerade bei diesem Thema Forschungsbedarf. Im Rahmen einer Masterarbeit des Institutes für Verfahrenstechnik der Nutztierhaltung der Universität Hohenheim in Kooperation mit der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forst und Gartenbau und dem Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg wurden u.a. Erkenntnisse über die Entwicklung sowie die Einflussfaktoren auf die Konzentration von Schwefelwasserstoff erarbeitet. ([Siehe LSZ-Newsletter-Beitrag Teil 1](#))

Ergebnisse

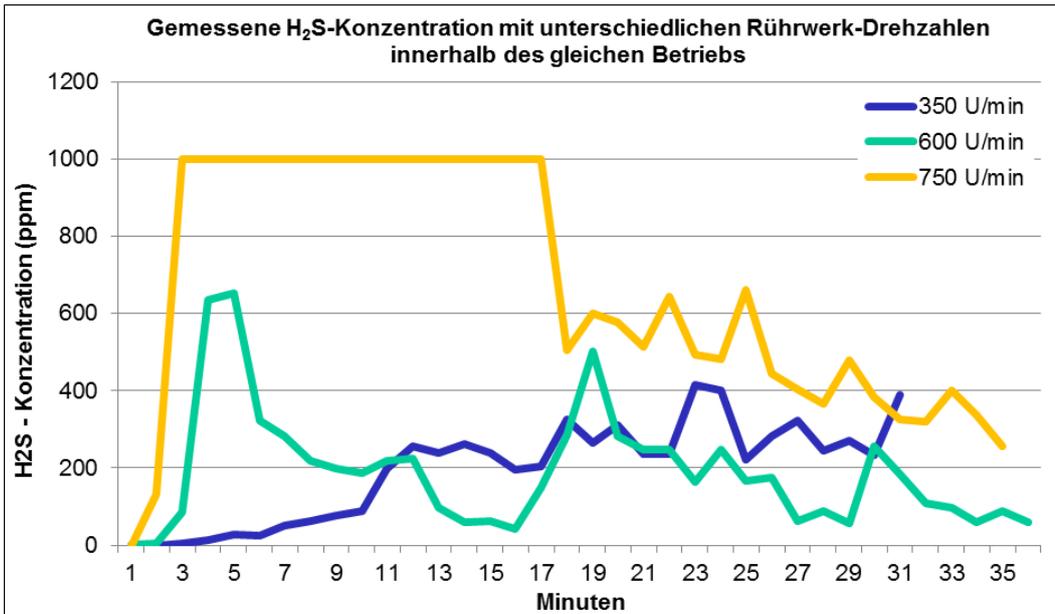
Die Durchführung der H₂S-Messungen erfolgte auf acht Praxisbetriebe. Die H₂S-Konzentrationen wurden mit den Messgeräten für Schadgase „Biotas 5000“ und Drägergeräte „X-am 700“ gemessen bzw. erfasst. Es wurden bei jedem Mastschweinestall jeweils drei Winter- und Sommermessungen durchgeführt, wobei mit drei verschiedenen Rührwerksdrehzahlen betriebsindividuell 30 min lang die Gülle homogenisiert wurde. Die Spannweite der Rührwerksdrehzahl betrug 436-1426 U/min. Außerdem wurden für jeden Betrieb eine Trinkwasser- und Futteruntersuchung durchgeführt, die Rückschlüsse auf den Sulfat- bzw. Schwefelgehalt geben sollte.

Abb. 1: Höchste sowie niedrigste gemessene H₂S-Konzentrationen innerhalb des Projekts am Beispiel zweier Betriebe



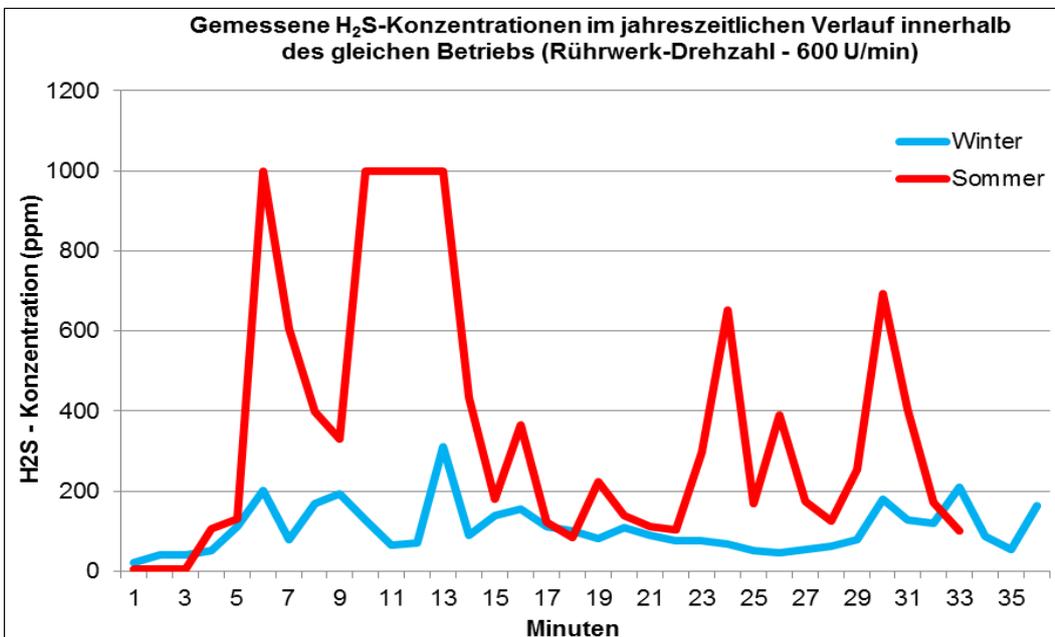
Alle Mastschweineställe verfügten über ein Slalomsystem. Da teilweise Stroh als Einstreu bzw. als Raufutter genutzt wurde, konnten hier Schwimmschichten auf der Gülle beobachtet werden. Insgesamt wurden sehr unterschiedliche H₂S-Konzentrationen beim Homogenisieren direkt am Rührwerk gemessen, die von unter 100 ppm bis zu über 3.300 ppm schwankten. In 22 von 48 Messungen wurden H₂S-Konzentrationen im kritischen bis tödlichen Bereich von über 500 ppm am Rührwerk erfasst.

Abb. 2: Gemessene H₂S-Konzentrationen unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Drehzahlen am Rührwerk



Die gemessenen H₂S-Konzentrationen zeigten signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Drehzahlen der Rührwerke (niedrig → unter 500 U/min) und (hoch → über 700 U/min). Bei hohen Drehzahlen kam es in vielen Fällen zu einer sehr schnellen Freisetzung von H₂S-Konzentrationen, die im höheren Bereich angesiedelt waren. Diese hohen Konzentrationen gingen nach ca. 30 Minuten gegen Null. Dagegen wurde bei niedrigen Drehzahlen, niedrigere H₂S-Konzentrationen freigesetzt, die aber länger nachgewiesen/gemessen werden konnten. Der direkte Vergleich von Winter- und Sommermessungen erbrachte vorwiegend höhere H₂S-Konzentrationen im Sommer, welches sich auf höhere Gülletemperaturen zurückführen lässt.

Abb. 3: Vergleich von Winter- und Sommermessung auf dem gleichen Betrieb, Gülle wurde mit der gleichen Drehzahl am Rührwerk homogenisiert



Bei einer Vielzahl der Messungen konnte das „schwallartige“ Auftreten von H₂S gemessen/erfasst werden. Dies könnte mit dem Aufreißen der beschriebenen Schwimmdecke und der gleichzeitigen Bewegung der Gülle erklärt werden. Auch die Kanalführung mit ihren Windungen scheint einen Einfluss auf die H₂S-Konzentrationen zu haben. Des Weiteren konnte gemessen werden, dass sich oberhalb des Spaltenbodens vermehrt H₂S ansammelte. Dies könnte z.B. an geschlossenen hohen Buchtenwänden, sowie an einem schlechten Luftaustausch im Stall liegen, welches ein schnelles Entweichen des Schwefelwasserstoffs verhindert.



Bilder links: Mobile Rührwerke zum Homogenisieren von Gülle sowie unterschiedlich dicke Schwimmschichten auf der Gülle

Bild rechts: Stationäres Rührwerk zum Homogenisieren von Gülle

Der Eintrag von Schwefel in die Gülle durch Futter sowie Tränkwasser war auf fast allen Versuchsbetrieben gering und somit für die Entstehung hoher H₂S-Konzentrationen in der Gülle zu vernachlässigen. Nur bei einem Betrieb wurden die Mastschweine mit Brunnenwasser (1.125 mg SO₄²⁻/l) getränkt. Bei diesem Betrieb konnte auch eine hohe H₂S-Konzentration gemessen werden.

Im Verlauf der Untersuchungen wurde eine Vielzahl an möglichen Einflussfaktoren die die Konzentration von Schwefelwasserstoff beeinflussen könnten ersichtlich. Es werden weitere Studien notwendig sein, um eindeutige Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Einflussfaktoren und der Entstehung von H₂S und dessen Konzentration auf zu zeigen.