

Durchsatzabhängige Ameisensäuredosierung bei der Hochsilobefüllung durch Fördergebläse

Ing. H. Kraut, KDT / Ing. Lydia Hartung / Dipl.-Landw. G. Wartenberg
 Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

Beim Einsatz von Ameisensäure zur Silierung von Grüngut werden entsprechend der Art und dem Trockenmassegehalt (TM-Gehalt) des Gutes als gärbioologische Vorgaben bestimmte Mindestsäuredosen (l/t) empfohlen.

Aus der damit erforderlichlich werdenden masseabhängigen Dosierung und homogenen Verteilung der Säure im Siliergut leiten sich zusätzliche Forderungen an das bisherige Maschinensystem der Beschickungskette ab.

Bei völligem Verzicht auf zusätzliche regelungstechnische Maßnahmen können mit der bisherigen Beschickungskette unter durchschnittlichen Bedingungen zeitweilige Dosierfehler bis ± 40 Prozent vom Mittelwert auftreten. Falls zeitweilige Schwankungen dieser Größe keine gärbioologischen Nachteile mit ausreichender Bedeutung zur Folge haben, könnte der technische Aufwand für eine dem Augenblickswert des Durchsatzes proportionale Säuredosierung vollständig entfallen. Der verbleibende Aufwand für einen dem Mittelwert des Gutdurchsatzes entsprechenden Säuredurchsatz (l/h) beschränkt sich dann auf die Dosierpumpe, ihre Leitungen und Verteildüsen.

Obwohl bisher keine Untersuchungen über die quantitative Auswirkung von Dosierfehlern und Homogenitätsschwankungen der Säuredosis für Halmgüter bekannt geworden sind, nimmt man an, daß zeitweilige Unterdosierungen über 4 Prozent bereits die Qualität der Silage mindern. Säureüberdosen dagegen werden als gärbioologisch unkritisch betrachtet, sie verursachen jedoch finanzielle Mehraufwendungen. Aus dieser Annahme leiten sich folgende zusätzliche Forderungen ab:

1. homogene Einmischung der Säurezugabe und
2. Dosierung einer dem Augenblickswert des Massedurchsatzes proportionalen Säuremenge

Nachfolgend wird für den Einsatz von Fördergebläsen eine Lösungskonzeption vorgestellt, mit der diese gärbioologischen Empfehlungen erfüllt werden könnten.

1. Homogene Einmischung

Aus bisher durchgeführten Variantenvergleichen [1] geht hervor, daß eine besonders homogene Säureeinmischung bei gleichzeitiger Einsparung spezieller Säureverteilrichtungen im Silo dann zu erreichen ist, wenn die Säuredosis dem Gutstrom am Eingang des Fördergebläses zugesetzt wird. Der sehr intensive Durchmischungseffekt im Gebläse und in dem anschließenden Steigrohr wird aber mit dem Nachteil erkauft, daß Gebläse und Steigrohr zusätzlich der Korrosionswirkung der Säure ausgesetzt werden. Eine Minderung der Korrosion ist erreichbar, wenn anstelle der bisher benutzten 85prozentigen Säure künftig verdünnte Säure mit 25 Prozent Säuregehalt eingesetzt wird. Diese Maßnahme ist auch aus der Sicht des Arbeitsschutzes vorteilhaft und erstrebenswert.

Schließlich verbessert die dann eingesetzte 3,4fache Flüssigkeitsmenge je Masseinheit des Siliergutes wiederum die Homogenität der Säureverteilung. Die erhöhte Wassermenge, die bei Einsatz 25prozentiger Säure dem Grüngut zugeführt wird, beträgt nur etwa 1 Masseprozent und liegt damit in der Meßgenauigkeit bei der Bestimmung des TM-Gehalts des Grüngutes. Nicht zuletzt ist zu berücksichtigen, daß auch bei mehrmaliger TM-Messung während eines Einlagerungstages diese Meßwerte nur Mittelwerte der tatsächlichen Änderung des TM-Gehalts während dieser Zeitspanne sein können.

2. Durchsatzproportionale Säuredosierung

2.1. Lösungsmethode

Die zweite Forderung, das optimale Verhältnis zwischen Säuredurchsatz (l/h) und Massedurchsatz (t/h) zu jedem Zeitpunkt einzuhalten, erfordert einen Regelkreis. Zusätzlich müßte der Regler bewirken, daß die Förderkapazität der Beschickungskette ständig höchstmöglich ausgelastet wird. Bei Erfüllung dieser Zielstellung würde der dann konstante und maximale Durchsatz (t/h) unter Berücksichtigung der für Gutart und TM-Gehalt erforderlichen Säuredosis (l/t) gestatten, den Säuredurchsatz (l/h) an der Dosierpumpe als zeitweiligen Festwert von Hand einzustellen.

Problematisch ist die Erfassung des Ist-Wertes des Massedurchsatzes, weil konventionelle Durchsatzmeßglieder, z. B. in Form einer Bandwaage, wegen ihres sehr hohen Aufwands für diesen Einsatzfall untragbar sind. Ein dem Ist-Durchsatz proportionales Signal läßt sich aber unter bestimmten Bedingungen — mit sehr viel geringeren Kosten — vom Leistungsbedarf des Gebläseantriebmotors ableiten. Unter der Voraussetzung, daß unterschiedliche Gutart oder -dichte oder Häcksellänge auf den Massedurchsatz des Gebläses bei Nennleistung seines Antriebmotors keinen oder nur einen vernachlässigbaren Einfluß hat, kann diesem Arbeitspunkt ein fester Ist-Wert des Massedurchsatzes zugeordnet werden. Damit verbleibt für den Regler die Aufgabe, den Durchsatz so

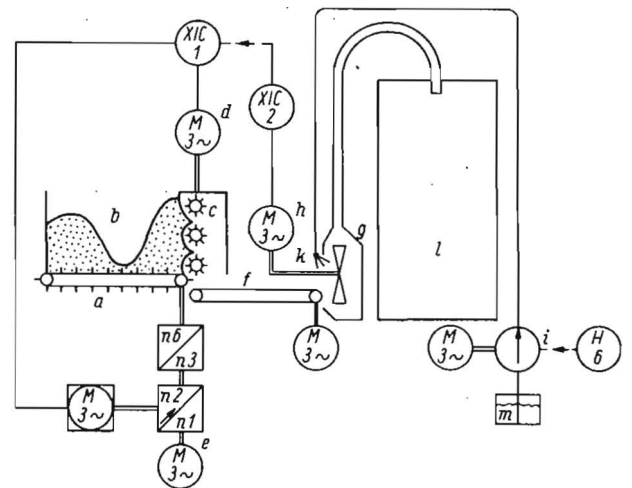


Bild 1. Schema der durchsatzproportionalen Ameisensäuredosierung bei Hochsilobefüllung mit Fördergebläse; a Kratzerkette des Dosierers, b Siliergut im Dosierer, c Frästrommeln des Dosierers, d Antriebmotor der Frästrommeln, e Antriebmotor der Kratzerkette, f Zwischenförderer, g Fördergebläse (Wurfgebläse), h Antriebmotor des Fördergebläses, i Dosierpumpe (Kolbenpumpe), k Sprüh-Einrichtung, l Hochsilo-Behälter, m Ameisensäure (25prozentig); XIC 1 Regelung des Leistungsbedarfs von d, XIC 2 Hauptregelung für Durchsatz; führt Regelung XIC 1 nach Nennleistungsbedarf von h, H 6 Sollwertverstellung von Hand

