

In-situ Ethylen-Konzentrationsmesssysteme für die Qualitätsüberwachung in der Fruchtlogistik

A. Sklorz¹⁾, A. B. Alamin Dow²⁾, D. Mrugala²⁾, R. Jedermann²⁾, W. Benecke^{2,3)}, W. Lang^{2,3)}

¹⁾Friedrich-Wilhelm-Bessel-Institut Forschungsgesellschaft mbH (FWBI)

²⁾Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme (IMSAS)

³⁾Microsystems Center Bremen (MCB)

Kurzfassung

Die messtechnische Qualitätsüberwachung von Nahrungsmitteln während ihres Transports gewinnt aufgrund von strenger werdenden gesetzlichen Vorgaben und steigenden Verbraucheransprüchen immer mehr an Bedeutung. Um eine Qualitätsüberwachung technisch zu realisieren, müssen unterschiedliche Umweltparameter während der beförderung im Transportcontainer erfasst und analysiert werden. Zu den bekanntesten Messgrößen gehören hierbei Temperatur und Feuchte. Die Qualität von Lebensmitteln wird jedoch auch durch diverse andere Parameter beeinflusst.

So spielt in der Fruchtlogistik das Gas Ethylen eine herausragende Rolle. Ethylen wird einerseits als Stoffwechselprodukt von Obst an die Umgebung abgegeben und wirkt andererseits als Reifebeschleuniger, der ein vorzeitiges Verderben des Obstes hervorrufen kann. Da eine direkte Korrelation zwischen dem Reifegrad vom Obst und der vom Obst abgegebenen Ethylenkonzentration besteht, kann die Kenntnis über den Ethylengehalt in der Transportumgebung genutzt werden, um eine Aussage über das Reifestadium und damit über die Qualität der Früchte zu treffen. Damit dies über alle Reifestadien hinweg verwirklicht werden kann, werden Messsysteme benötigt, die Ethylenkonzentrationen im zwei- bis dreistelligen ppb⁴⁾-Bereich detektieren können. Daneben müssen diese Systeme leicht, mobil und kostengünstig sein. Kommerzielle Systeme, die diese Aufgabe erfüllen könnten, sind derzeit nicht verfügbar. Das FWBI hat sich deshalb das Ziel gesetzt, die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen für die Realisierung eines entsprechenden Messsystems zu erforschen und zu

¹⁾ Dipl.-Ing. Adam Sklorz
Friedrich-Wilhelm-Bessel-Institut Forschungsgesellschaft mbH
Postfach 10 63 64, 28063 Bremen
Tel.: +49-421-218-7423
Fax.: +49-421-218-4774
Email: asklorz@imsas.uni-bremen.de

⁴⁾ Parts per Billion; entspricht $1 \cdot 10^{-9}$

entwickeln. Das Forschungsvorhaben ist auf Antrag der Deutschen Forschungsvereinigung für Meß-, Regelungs- und Systemtechnik e.V. (DFMRS) vom Bundesminister für Wirtschaft und Technologie im Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ unter AIF-Vorhabensnummer 15436 N bewilligt worden. Als Basis der Untersuchungen werden kommerziell verfügbare, resistive Gassensoren oder Infrarot-Gassensoren verwendet. Da diese Sensoren die geforderten Spezifikationen hinsichtlich Sensitivität und Selektivität nicht erfüllen, werden miniaturisierte, mikrosystemtechnisch gefertigte Gaschromatographiesäulen und Gasanreicherungseinheiten entwickelt und eingesetzt, um die erforderlichen Eigenschaften zu erreichen. Im Folgenden wird ein Einblick in die Bedeutung von Ethylen in der Fruchtlogistik gegeben. Es wird das Konzept des geplanten Ethylensensorsystems vorgestellt. Dabei wird auf die an die Anwendung gestellten Anforderungen, die Lösungsansätze sowie die mit der Entwicklung verbundenen Herausforderungen eingegangen.