

# Obst und Gemüse frisch auf den Tisch

## Qualitätssicherung durch Sensortechnik

Frisches, reifes Obst und Gemüse sind ein Genuss. Vieles kann ohne Zubereitung direkt von der Hand in den Mund verzehrt werden, und als Zugabe ist es auch noch gesund und macht nicht dick. Um aber frisches Obst und Gemüse ganzjährig anbieten zu können, ist ein enormer Aufwand vom Erzeuger über den Handel bis zum Verbraucher notwendig. Innovative technische Lösungen tragen dazu bei, die Qualität zu bestimmen und den Konsumenten mit frischer, wohlschmeckender Ware zu versorgen.

Was nicht jeder Verbraucher weiß: Der Gesetzgeber hat europaweit Qualitätsstandards für Obst und Gemüse festgelegt. So darf der Handel Obst und Gemüse nur dann vermarkten, wenn es den Ansprüchen der EU-Qualitätsnorm gerecht wird. Bei der Reife der Früchte werden allerdings nur Mindestreifekriterien gefordert. So wird der Verbraucher häufig enttäuscht: Pfirsiche oder Birnen sehen zwar ansprechend aus, sind aber noch unreif und hart. Kiwis sind sauer, Tomaten fad im Geschmack oder Radieschen bereits welk. Dies muss jedoch nicht sein.

Es ist beispielsweise gar nicht so schwierig, geschmackvolle Pfirsiche zu erzeugen. Man muss sie nur genügend lange am Baum reifen und Zucker einlagern lassen. Reife Pfirsiche sind jedoch weicher und empfindlicher und lassen sich nur noch mit höherem Aufwand verpacken und transportieren. Für den Handel ist dies deutlich aufwändiger und mit größeren Verlusten verbunden, was zu höheren Preisen führt. Derzeit ist in Deutschland aber – im Gegensatz etwa zu Südeuropa – nur ein kleiner Kundenkreis bereit, für bessere Qualität wirklich mehr zu bezahlen.



Abb. 1: Rucksack-Spektrometer: Bereits am Baum kann der Reifezustand von Äpfeln zerstörungsfrei von außen bestimmt werden.



### » Info:

Mehr Informationen zu „Obst und Gemüse nach der Ernte“ finden Sie im aid-Heft 1495/2006, zu beziehen über den Medienshop des aid-Infodienstes ([www.aid.de/shop/](http://www.aid.de/shop/)).

Um dem Verbraucher hervorragenden Geschmack und Frische zu gewährleisten, müssen demnach zwei Voraussetzungen erfüllt sein und mit vertretbarem Aufwand kontrollierbar werden:

- Optimaler Reifezustand zum Zeitpunkt der Ernte und
- optimale Bedingungen auf dem Weg bis zum Verbraucher.

### Inhaltsstoffe zerstörungsfrei messen

Die erste Schwierigkeit liegt darin, dass es bisher nicht möglich war, schnell und zerstörungsfrei – das heißt von außen – die innere Qua-

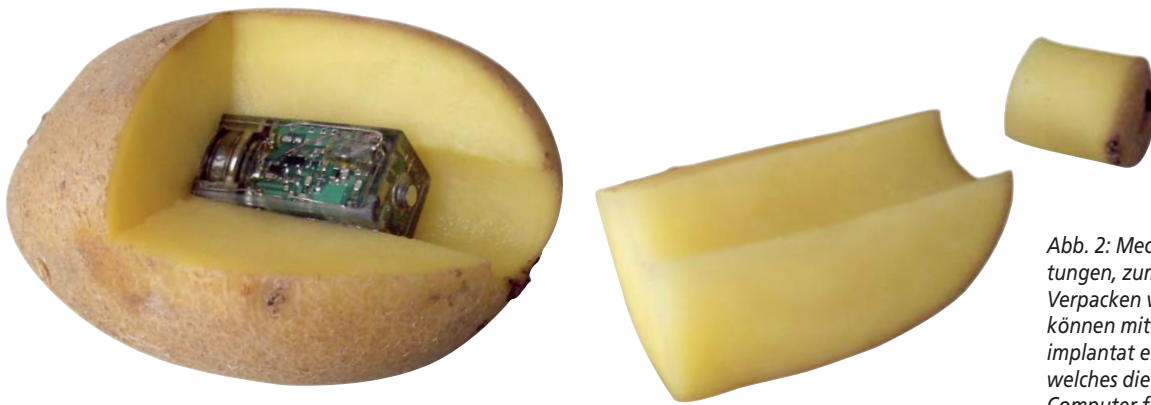


Abb. 2: Mechanische Belastungen, zum Beispiel beim Verpacken von Kartoffeln, können mit einem Messimplantat erfasst werden, welches die Stoßdaten zum Computer funkt.

lität objektiv vorherzusagen. Seit wenigen Jahren befassen sich jedoch weltweit Forschungsinstitute mit dieser Thematik.

Auch am Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB) wird an solchen Fragestellungen geforscht. Um den Obstbauern bei der Reifebestimmung zu helfen, wurde ein Spektral-Photometer weiterentwickelt, das direkt am Baum in der Obstanlage eingesetzt werden kann (Abb. 1). Die Äpfel werden mit weißem Licht angeleuchtet und das von der Oberfläche reflektierte, jetzt farbige Licht wird wieder aufgefangen und analysiert. Gemessen wird dabei der Abbau des Chlorophylls, der ein guter Parameter für den Reifezustand der Äpfel ist. Allerdings verhält sich jede Sorte anders, sodass bis zur Praxisreife noch umfangreiche Kalibrierungen notwendig sind.

Obst und Gemüse sind auch deshalb so wertvoll, weil sie Vitamine und andere für die Gesundheit relevante Substanzen enthalten – und diese in der richtigen Dosis und Zusammensetzung. Mit Hilfe der so genannten Laser-Fluoreszenz-Spektrometrie versuchen die Forscher, diese Substanzen zu bestimmen. Dabei wird das Frucht- oder Blattgewebe mit einfarbigem, meist blauem Licht angestrahlt. Trifft dieses Licht auf fluoreszierende Stoffe, absorbieren diese einen Teil und geben es nach kurzer Zeit, jedoch in einer anderen Farbe wieder ab. Aus der Zeitverschiebung von wenigen Mikrosekunden und der Farbveränderung (Wellenlänge) lassen sich wertvolle Inhaltsstoffe, beispielsweise Karotinoide, qualitativ und quantitativ unterscheiden.

Druckbelastungen während des Transports sind häufig die Ursache für vorzeitigen Verderb. Ein am ATB entwickelter implantierbarer Sensor (Abb. 2) misst mechanische Belastungen, die zum Beispiel beim Umladen von Kisten oder dem Verpacken der Waren auftreten. Auf diese Weise lassen sich die einzelnen Transportschritte optimieren.

## Klima und Haltbarkeit

Mindestens ebenso wichtig für die empfindlichen Waren sind optimale klimatische Bedingungen. Denn auch nach der Ernte leben frisches Obst und Gemüse weiter. Sie nehmen Sauerstoff aus der Luft auf und geben Kohlendioxid, Wärme und Wasser ab. Hohe Temperaturen verringern den Gehalt an Vitaminen und biologisch aktiven Substanzen; hohe Luftgeschwindigkeit (Zugluft) und geringe Luftfeuchte beschleunigen den Wasserverlust – die Produkte beginnen zu welken. Zum Aufzeichnen des Temperaturverlaufs sind verschiedene Lösungen verfügbar. Dagegen gibt es bisher keine vernünftige Möglichkeit, die Wassersituation am Produkt zu überwachen. Insbesondere die Luftströmung an der Produktoberfläche – sie ist der wichtigste Grund für Welke – konnte bisher mit vertretbarem Aufwand nicht bestimmt werden.

Wissenschaftler am ATB haben jetzt einen Sensor entwickelt, mit dessen Hilfe es möglich ist, Schwachstellen in Produktions- und Handelsketten aufzudecken. Um beispielsweise den Wasserverlust bei Tomaten zu bestimmen, werden hohle, perforierte Kunststoffkugeln („Phantome“) mit einem Wasser speichernden Granulat gefüllt. Lochzahl und Lochdurchmesser der Kugeln sind genau auf die Verdunstungseigenschaften der jeweiligen Früchte abgestimmt. Die Kugeln

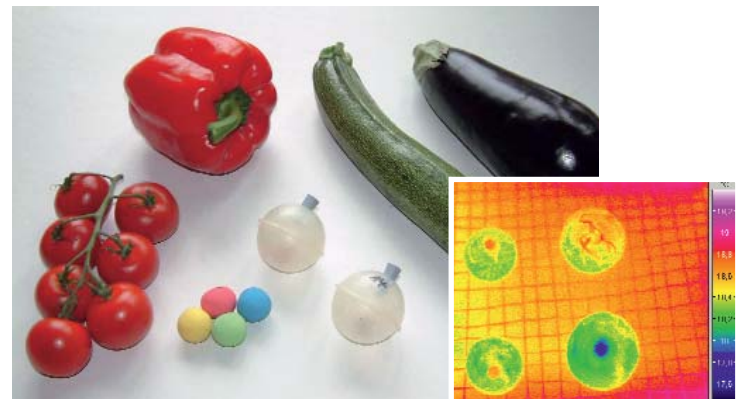


Abb. 3: Frische-Sensor: Die Messphantome haben das gleiche Verdunstungsverhalten wie die jeweiligen Früchte, was am Beispiel von Tomaten (kleines Bild) durch das Temperaturprofil kenntlich wird. (links Phantome, rechts Tomaten)

werden zwischen die Produkte gelegt, und aus der Gewichtsänderung der Kugeln kann exakt auf den Wasserverlust geschlossen werden (Abb. 3).

Für andere Früchte wird die Lochzahl entsprechend angepasst. Der Sensor kann überall dort eingesetzt werden, wo ungünstige Luftströmungen auftreten können, beispielsweise beim Entwerfen von Verpackungen oder beim Präsentieren frischer Ware in Verkaufsräumen. Mit dem Sensor lässt sich auch der Zustand von anderen Frischprodukten wie Schnittblumen oder Gebäck überwachen, sofern vorher entsprechende Berechnungsformeln entwickelt worden sind. Durch technische Lösungen dieser Art erhält der Verbraucher künftig Gelegenheit, sich mit noch frischeren und qualitativ hochwertigeren Lebensmitteln zu versorgen. ■ MW

### » Kontakt:

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim, Abteilung Technik im Gartenbau, Dr. Martin Geyer, 14469 Potsdam.  
E-Mail: geyer@atb-potsdam.de