

Die Wasseraktivität ist ein wichtiger Indikator

Die Wasseraktivität in Lebensmitteln ist ein bisher wenig berücksichtigter, aber wichtiger Qualitätsindikator. Dieser Messparameter sollte mindestens Bestandteil der Endkontrolle sein und gehört zwingend in ein HACCP-Konzept.

Die Optimierung der Produktionsprozesse in der fleischverarbeitenden Industrie und die Verbesserungen von Fleischprodukten sind wichtige Themenschwerpunkte von Qualitätsverantwortlichen und Produktionsleitern in einem Betrieb. Ein bisher zu wenig berücksichtigter, aber dennoch sehr wichtiger Messparameter kann hier eine gute Unterstützung bieten: die Wasseraktivität. Sie ist ein Qualitätsindikator für die Nahrungsmittelindustrie.

Messparameter Wasseraktivität. Sprechen Fachleute von Wasser in einem Produkt, so sind zwei verschiedene «Arten» von Wasser auszumachen: freies und gebundenes. Das «gebundene» Wasser ist, wie der Name schon sagt, chemisch an das Produkt gebunden. Dies im Unterschied zum «freien» Wasser, welches die verschiedenen Effekte und Prozesse – wie zum Beispiel Wachstum von Mikroorganismen, Oxidationen oder Maillard-Reaktionen – in einem Produkt fördert.

Die Wasseraktivität ist ein Mass für die Verfügbarkeit von «freiem» Wasser in Feststoffen oder Flüssigkeiten, beispielsweise in Lebensmitteln, und darf nicht mit dem Wassergehalt (g Wasser/g Substrat), der die Menge an gebundenem und freiem Wasser beschreibt, verwechselt werden. Die Wasseraktivität oder Gleichgewichtsfeuchte geben Fachleute als a_w -Wert an. Der bewegt sich zwischen 0 bei absoluter Trockenheit und 1 bei kondensierender Feuchte. Nur dieser Anteil an

Wasser beteiligt sich aktiv am Austausch mit der Umgebungsfeuchte und ist in Bezug auf die mikrobiologische Stabilität beziehungsweise die biologischen Funktionen der Mikroorganismen von grosser Bedeutung. Die Wasseraktivität nimmt zudem auch wesentlich Einfluss auf das chemische Verhalten von Lebensmitteln.

Einfluss der Wasseraktivität auf die Lebensmittel. Die Wasseraktivität gibt Auskunft über die physikalische, mechanische, chemische sowie mikrobiologische Produktstabilität. Sie entscheidet über das Wachstum unerwünschter Mikroorganismen wie Bakterien, Hefen oder Schimmelpilze (mögliche Toxinbildung). Aber auch chemische/biochemische Reaktionen, wie die Maillard-Reaktion, laufen bei Anwesenheit von freiem Wasser vermehrt ab.

Die Optimierung und Stabilisierung der Produkteigenschaften erfordert eine teilweise enge Begrenzung des a_w -Wertes. Durch Zugabe von sogenannten Humectants, wie zum Beispiel

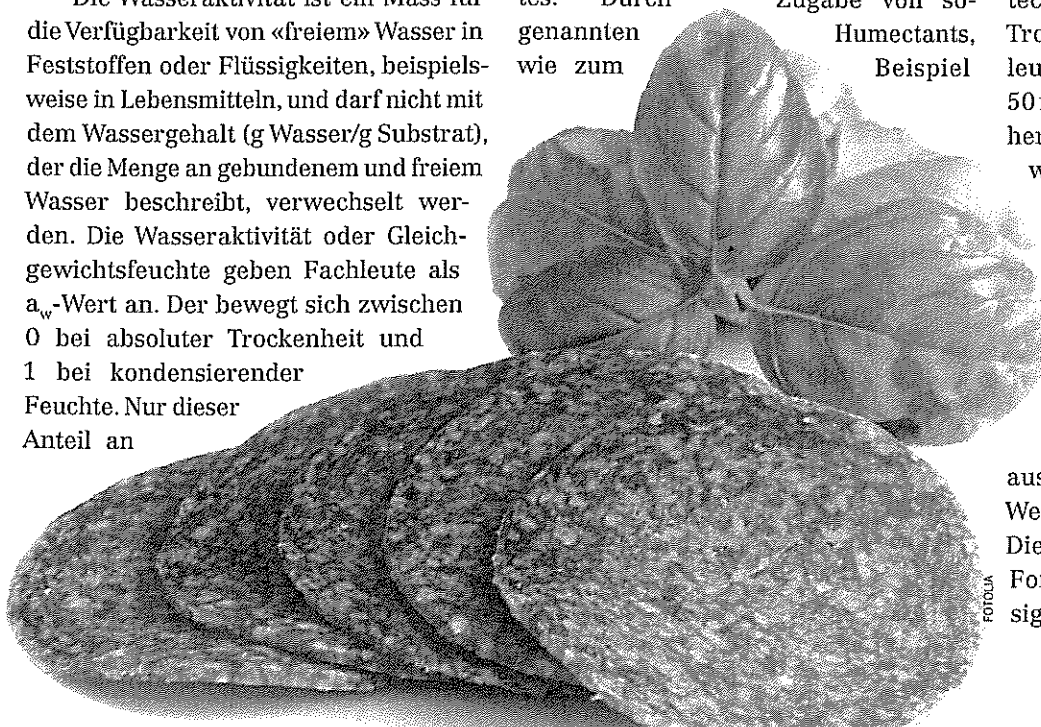
Zucker, Polyole, Aminosäuren oder auch Proteinen, lässt sich der a_w -Wert des Produkts verändern und in einen für das Produkt optimalen Bereich bringen.

Messen der Wasseraktivität. Zur Bestimmung der Wasseraktivität bedarf es spezieller Labormessgeräte, welche die Luftfeuchte nach Erreichen des Feuchtegleichgewichts (Equilibrium) unmittelbar über einer Probe in einer geschlossenen Messkammer messen. Die Luftfeuchte verhält sich proportional zum a_w -Wert. Eine aussagekräftige Messung ist nur durchführbar, wenn die Probe eine konstante Temperatur aufweist und die Messung erst nach dem endgültigen Erreichen des Equilibriums beendet wird. Die dabei erforderliche Messzeit ist physikalisch bedingt, probenabhängig und lässt sich nicht künstlich verkürzen. Zur Detektion der Luftfeuchte über der Probe gibt es drei verschiedene Messmethoden, wobei

Der a_w -Wert ist ein Indikator für die Qualität von Lebensmitteln

die elektrolytisch-resistive Messung in Bezug auf Genauigkeit, Wiederholbarkeit und Wartung im Vergleich mit den zwei anderen Messmethoden (kapazitive Messung und Taupunktspiegel) sehr gut abschneidet.

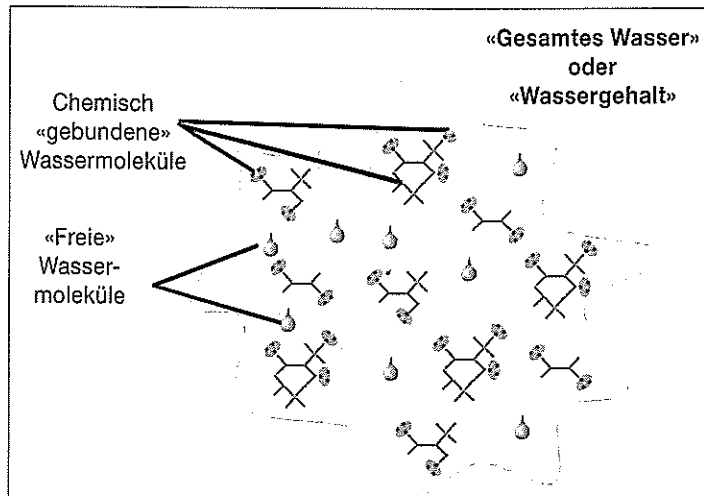
Mehrnutzen durch die Bestimmung des a_w -Werts. Um die Praxistauglichkeit der a_w -Messung zu untersuchen, haben Wissenschaftler der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP, eine Salamireifung und -trocknung messtechnisch begleitet. Im Rahmen von Trocknungsversuchen haben die Fachleute Salami zu 500 g (Nennkaliber 50 mm) nach einer Standardrezeptur hergestellt. An 13 Zeitpunkten (Reifung während 29 Tagen und anschliessende Lagerung während 27 Tagen) haben sie je eine Salami aus zwei verschiedenen Trocknungsverfahren (A-Serie und B-Serie) auf ihre a_w -Werte untersucht. Nach jeder Messung des a_w -Wertes (Doppelbestimmung) schied die verwendete Salami aus dem Reifungsprozess aus. Somit stammen die gemessenen Werte immer von einer anderen Probe. Die individuelle Abtrocknung hat die Forschungsgruppe durch regelmässiges Umhängen der Salami im Trock-



nungsschrank weitgehend ausgeglichen. Damit war die Wasseraktivität innerhalb einer Salami sehr einheitlich. Das Verfahren A zeigte gegenüber dem Verfahren B während der Trocknung von 29 Tagen eine raschere Abnahme der Wasseraktivität. In der anschliessenden Lagerung von 27 Tagen blieb die Wasseraktivität bei der A-Serie recht stabil, während bei der B-Serie eine leichte Tendenz zu tieferer Wasseraktivität mit fortschreitender Lagerzeit zu erkennen war.

Mit gravimetrischer Messung haben die Experten zudem den Gewichtsverlust (in Prozent) der einzelnen Salami bestimmt und der Wasseraktivität gegenübergestellt.

Das Verfahren A erreichte bei 35 Prozent Gewichtsverlust einen a_w -Wert von 0,88. Beim Verfahren B hingegen lag der a_w -Wert bei gleichem Gewichtsverlust höher. Es lässt sich klar erkennen, dass es sich hier nicht um einen linearen Zusammenhang zwischen dem a_w -Wert und dem Gewichtsverlust handelt. Diese Tatsache ist insofern interessant, da Prozessoptimierungen in die Richtung gehen, einen möglichst geringen Gewichtsverlust während der Reifung und besonders bei der Trocknung zu erzielen und somit den Wasseranteil hoch zu halten. Gleichzeitig aber dürfen während der Reifung die einzelnen Hürden (pH,



Freies und gebundenes Wasser in einem Produkt

Redox-Potenzial usw.) nicht verändert werden, um das Wachstum unerwünschter Mikroorganismen auszuschliessen oder zu minimieren.

Während der Reifezeit haben die ALP-Mitarbeiter von der A-Serie noch zusätzlich den Wassergehalt der einzelnen Salami bestimmt. Es liess sich ein linearer Zusammenhang zwischen der Wasseraktivität und dem Wassergehalt (in Prozent) während der ersten 29 Tage der Trocknung erkennen.

Dieser lineare Zusammenhang war nur während der ersten 29 Tage ersichtlich. Es ist vermutlich vor allem freies Wasser, das die Salami während der Trocknungsphase verliert. Während der Lagerung finden eventuell weitere komplexe Vorgänge statt. Daher ist die Wasseraktivität nicht linear zum gesamten Gewichtsverlust. Gerade in der Trocknungsphase ist es enorm wichtig, dass

die Wasseraktivität in den gewünschten und akzeptablen Bereich kommt, um spätere Probleme bei der Haltbarkeit auszuschliessen. Die a_w -Messung unterstützt dieses Ausbalancieren und erlaubt eine Prozessoptimierung.

Auswirkung auf die Praxis. Die Wasseraktivität ist somit eine wichtige physikalische Grösse bei der Herstellung, Trocknung und Lagerung von Salami. Sie unterstützt den Anwender bei der Prozessoptimierung und Risikominimierung.

Das freie Wasser, und viel wichtiger die genaue Kenntnis dessen Anteils, bildet die Basis, um Aussagen zur mikrobiologischen Stabilität eines Produkts und zum Langzeitverhalten der Produktqualität machen zu können.

In der Qualitätskontrolle, bei der Entwicklung von neuen Salamiprodukten und nicht zuletzt auch generell bei verarbeiteten Fleischprodukten stellt die Wasseraktivität neben dem Gewichtsverlust und dem Wassergehalt einen wichtigen Eckpfeiler der Analytik dar.

Markus Bernasconi, Novasina AG

Dominik Guggisberg

und Helena Stoffers, Agroscope

Liebefeld-Posieux (ALP) ■

Weitere Informationen:

Novasina AG

www.novasina.com

BAMOS AG
BERATUNG • ANALYTIK

Der kompetente Partner
für Beratung und Analytik
in der Milch- und
Lebensmittelbranche!

- Unsere Berater sind langjährige, erfahrene und bestens ausgewiesene Mitarbeiter
- Mit grosser Fachkompetenz werden in unserem Labor Ihre Produkte auf die Zusammensetzung und die bakteriologische Beschaffenheit untersucht.



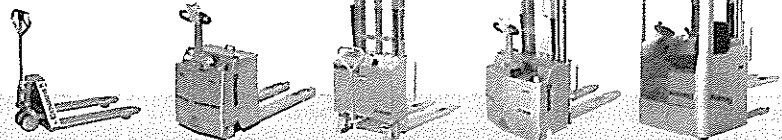
BAMOS AG | Neue Industriestrasse 63 | 9602 Bazenheld | Tel. 071 622 20 66 | Fax 071 622 84 31 | info@bamosag.ch

www.bamosag.ch

EISENRING LYSS AG
Die Staplerprofis



100% INOX



Industriering 46 | Tel.: 032 384 71 61
3250 Lyss | info@eisenring-lyss.ch