

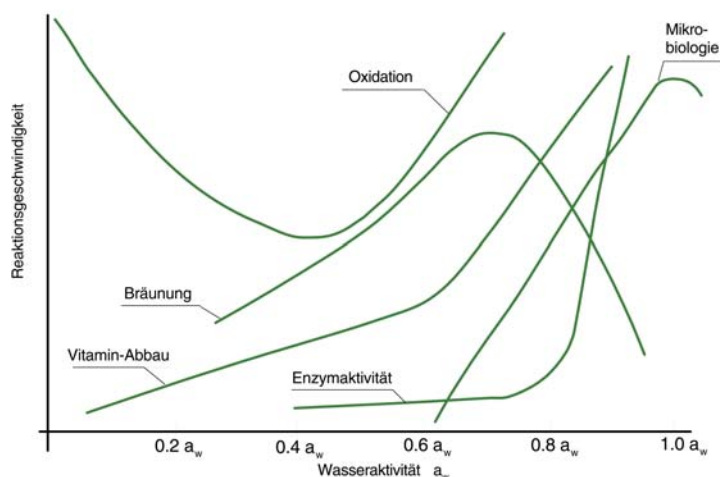
Wasseraktivität und die Anwendung in der Käseherstellung

Die Wasseraktivität (a_w -Wert) bzw. Gleichgewichtsfeuchte bezeichnet den Freiheitsgrad des in einem hygroskopischen Material vorhandenen Wassers. Die Wasseraktivität gibt direkt Auskunft über die physikalische, mechanische, chemische und mikrobiologische Produktstabilität.

Zur Bestimmung des a_w -Wertes wird die Luftfeuchte nach Erreichen des Feuchtgleichgewichts unmittelbar über einer Probe (Wasserdampf-Partial-Differenzdruck) gemessen. Diese verhält sich proportional zum a_w -Wert. Eine aussagekräftige a_w -Wertmessung ist nur möglich, wenn die Probe während der Messung eine konstante Temperatur aufweist.

Das „freie“ Wasser entscheidet über das Wachstum unerwünschter Organismen wie Bakterien oder Pilze, welche „Toxin“ oder andere schädliche Substanzen produzieren. Aber auch chemische/biochemische Reaktionen, wie die Maillard Reaktion, laufen bei Anwesenheit von freiem Wasser vermehrt ab und beeinflussen folgende Eigenschaften:

- Mikrobiologische Stabilität (Wachstum)
- Chemische Stabilität (siehe Graphik)
- Gehalt von Proteinen und Vitaminen
- Farbe, Geschmack und Nährwert
- Stabilität der Zusammensetzung und Haltbarkeit
- Lagerung und Verpackung
- Löslichkeit und Textur



Die Optimierung und Stabilisierung der Produkteigenschaften erfordert somit häufig eine enge Begrenzung des a_w -Wertes nach oben sowie nach unten.

Die Wasseraktivität in Lebensmitteln kann durch verschiedene Massnahmen beeinflusst werden. Z.B. durch Beigabe verschiedener Zutaten, wie Salz, Zucker, Alkohol (Humectants) usw., Gewährleistung von günstigen Reifungs- und Lagerkonditionen, Verwendung geeigneter Verpackungsmaterialien, usw..

Wasserkontrolle in der Käseherstellung

Das Wasser im Käse spielt für die Teigbeschaffenheit, für den bakteriellen Stoffwechsel und damit für die sich während der Käsereifung abspielenden Vorgängen eine wichtige Rolle. Speziell der Einfluss von Wassergehalt und Wasseraktivität auf die Qualität von Käse ist sehr komplex. Nicht nur wegen der chemischen Zusammensetzung, sondern auch wegen des fortschreitenden Reifeprozesses im Produkt.

In Käse befinden sich neben hochmolekularen Eiweissstoffen auch niedermolekulare Verbindungen, die teilweise während des Reifeprozesses entstehen oder, wie im Fall von NaCl, während der Fabrikation zugegeben werden. Die niedermolekularen, löslichen Komponenten haben den grössten Einfluss auf die Wasseraktivität im Käse. Milchenzyme und Starterkulturen hydrolysieren allmählich Milchbestandteile und senken die Wasseraktivität. Solche Veränderungen sind relativ klein in Frisch- und Weichkäse, jedoch sehr ausgeprägt in Halbhart- und Hartkäse. Die Behandlung mit Salz und der Verlust von Wasser während der Lagerung senken zusätzlich die Wasseraktivität.

Mit Hilfe von Sorptions-Isothermen-Messungen können beide der oben erwähnten Phänomene, d.h. die Bindung von Wasser durch Käsebestandteile und die Wasseraktivität erfasst werden.

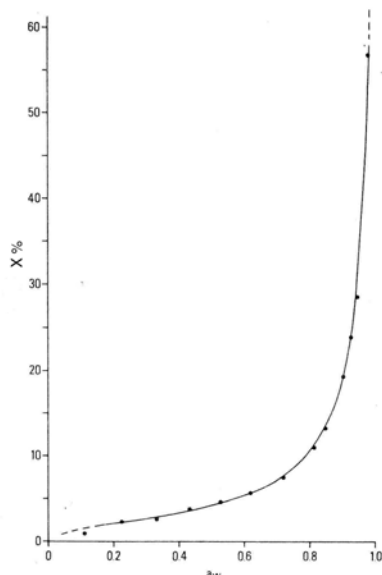


Abb. 1: Sorptions-Isotherme eines 90 Tage alten Emmentalerkäses

Ein typisches Beispiel einer bei 25°C ermittelten Sorptionsisotherme von Emmentalerkäse sehen Sie in Abbildung 1.

Die abgebildete Isotherme weist erwartungsgemäss eine sigmoide Form auf. Dieser Kurvenverlauf ist charakteristisch für quellbare Stoffe mit hohem Eiweissgehalt.

Möglichkeiten zur Kontrolle von Wassergehalt und Wasseraktivität in Käse

Die Käseherstellung kann folgendermassen betrachtet werden: Milch, eine leicht verderbliche Flüssigkeit, wird in ein halbfestes Produkt mit mehr oder weniger verlängerter Haltbarkeit transformiert. Dabei ist die Wasseraktivität ein wichtiger biophysiologicaler Faktor. Der Käseproduzent hat diverse direkte und indirekte Möglichkeiten während der Herstellung sowohl den Wassergehalt wie auch die Wasseraktivität einzustellen.

Es gibt zwei Möglichkeiten die Wasseraktivität zu beeinflussen. Der Wassergehalt, spezifischer die Menge von "freiem" Wasser und die Menge von gelösten Stoffen, kann vom Käser weitgehend kontrolliert werden. Neben diesen zwei Faktoren zum Einstellen des a_w -Wertes, gibt es weitere Faktoren, wie die Synärese, der Säuerungs-Verlauf und die Struktur des Käsebruchs, die wichtig sind zur Einstellung des Wassergehalts.

Auf der anderen Seite ist die Behandlung von Weichkäse und ungereiftem Käse im Salzbad der bedeutenste Faktor zur Senkung des a_w -Wertes. In Hartkäse spielt auch der Eiweissabbau eine wichtige Rolle. Es hat sich gezeigt, dass niedermolekulare Abbauprodukte der Kasein-Hydrolyse ungefähr denselben Effekt zur Senkung des a_w -Wertes aufweisen wie NaCl.

Für die meisten Käsearten ist das Salz-Feuchte-Verhältnis der wichtigste und am einfachsten zu kontrollierende Parameter, um die Wasseraktivität zu beeinflussen.

Bei der Auswahl der Starterkultur sollten der a_w -Wert und das Salz-Verhältnis sorgfältig betrachtet werden, um eine optimale Qualität des Käses zu erhalten.

Um ein stabiles und sensorisch attraktives Produkt zu produzieren, sollten während der Produktion eine strikte Überwachung der Hygienevorschriften zur Verhinderung einer Kontamination des Produktes, gemäss HACCP, durchgeführt werden, wobei die a_w -Wert Messung einen Teil davon beschreibt.

Haben Sie Probleme mit der Qualität und Haltbarkeit von Milch- oder kombinierten Produkten?

Die Wasseraktivitätsmessung kann Ihnen helfen, die Antwort zu finden!

Weitere Informationen zu den Wasseraktivitäts-Messgeräten finden Sie auf unserer Homepage unter www.labworld.at