

## **Herstellung von HPP-behandelten Kalbsfleischwürstchen unter Berücksichtigung der Materialauswahl und der Haltbarkeitsverlängerung ohne Kühlbedarf**

*von Ali Vural*

Der Verderb von Lebensmitteln (LM) kann durch mehrere Faktoren wie z.B. biochemische, physikalische und mikrobiologische Veränderungen herbeigeführt werden. Um den mikrobiologischen sowie biochemischen Veränderungen entgegen zu wirken, ist die Kühlung von LM – insbesondere von Fleischerzeugnissen – für ihre Haltbarkeit von großer Bedeutung. Denn durch die Kühlung wird die Aktivität der Mikroorganismen gehemmt bzw. eingeschränkt und somit der Verderb verzögert. Auch die sog. RGT-Regel verdeutlicht, dass eine erhöhte Temperatur die Geschwindigkeit chemischer und enzymatisch katalysierter Reaktionen begünstigt. Sie besagt, dass eine Temperaturerhöhung um lediglich 10 °C eine zwei- bis dreifache Beschleunigung von chemischen bzw. enzymatischen Reaktionsgeschwindigkeiten herbeiführt.

Das Kühlen von LM ist für Personen, die mehrere Tage im Freien verbringen, wie beispielsweise Jäger, Wanderer, Camper sowie Soldaten, nur bedingt umsetzbar. Aus diesem Grunde sind diese Personen auf Produkte angewiesen, deren Lagerung ohne Kühlung möglich ist. Diese Anforderungen erfüllen meist Produkte, die beispielsweise in Dosen konserviert werden. Zwar sind Dosenprodukte über einen bestimmten Zeitraum ohne Kühlung lagerfähig, jedoch sind sie für die genannten Personen – Jäger, Wanderer, Camper und Soldaten – aufgrund ihres Gewichts suboptimal. Denn neben dem Eigengewicht der Dose als Verpackungsmittel kommt vor allem bei Produkten wie Dosenwürstchen zusätzlich das Aufgussgewicht hinzu. Um die Haltbarkeit von Kalbfleischwürstchen ohne Kühlbedarf mit einer leichteren Verpackung bis zu 30 Tagen gewährleisten zu können, wird das Produkt HPP-behandelt (high pressure processing, sog. Hochdruckbehandlung). Die HPP-Behandlung ist ein physikalisches Konservierungsverfahren, bei dem das Lebensmittelprodukt einem hydrostatischen Druck ausgesetzt wird. Mehrere Faktoren wie die Materialauswahl und die Menge der Grundmaterialien sowie das Konservierungsverfahren werden zur Haltbarmachung in Zusammenhang gebracht.

Das Ziel der Untersuchung ist zum einen die Produktion von HPP-behandelten Kalbsfleischwürstchen, die bei Raumtemperatur gelagert werden können und zum anderen die mikrobiologische Untersuchung dieser, um eine Aussage über die Effektivität der HPP-Behandlung bezüglich der Haltbarmachung – hier exemplarisch anhand von Kalbsfleischwürstchen – treffen zu können. Letztlich soll die Frage *„Kann die Haltbarkeit der Kalbsfleischwürstchen ohne Kühlbedarf verlängert werden, indem möglicherweise enthaltene Mikroorganismen durch die HPP-Behandlung abgetötet bzw. inaktiviert werden?“* zusammenfassend diskutiert werden.

Die Ergebnisse der technologischen Untersuchungen zeigen, dass die hergestellten Kalbsfleischwürstchen die Qualitätsanforderungen an eine Brühwurst erfüllen und somit aus technologischer Sicht verkehrsfähig sind. Die aus den chemischen Analysen resultierenden Werte erfüllen die Leitsatzanforderungen an eine Brühwurst und übersteigen gleichzeitig nicht die entsprechenden, nach der Zusatzstoffzulassungsverordnung (ZZuV) festgesetzten, Höchstgrenzen nicht überschritten. Somit ist die Verkehrsfähigkeit hinsichtlich der lebensmittelchemischen Analysen ebenfalls begründet. Jedoch zeigen die mikrobiologischen Analysen, dass die Verkehrsfähigkeit der hergestellten Kalbsfleischwürstchen aufgrund der Belastung durch nachgewiesene Sporenbildner nicht gegeben ist.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Haltbarkeit von HPP-behandelten Kalbsfleischwürstchen ohne Kühlbedarf von mindestens 30 Tagen zu erreichen, lediglich aus mikrobiologischen Gründen nicht erreicht wurde.

Um aus mikrobiologischer Sicht ein verkehrsfähiges Produkt, das ohne Kühlbedarf mindestens 30 Tage haltbar ist, herzustellen, könnten folgende Aspekte in weiterführenden Untersuchungen berücksichtigt werden:

1. Eine Möglichkeit zur Erhaltung eines solchen Produktes ist die **Ermittlung der produktspezifischen Kombination der Prozessbedingungen** – Höhe des Drucks, die Einwirkungsdauer sowie die Höhe der Temperatur. Denn eine HPP-Behandlung ist je nach dem zu behandelnden Produkt hinsichtlich der Keimreduktion unterschiedlich gut geeignet.
2. Zudem könnte auch eine **Temperaturerhöhung während der HPP-Behandlung** bei einem Druck von 600 MPa zielführend sein und könnte die Sporenbildung verhindern. Denn aus einer vorangegangenen Untersuchung der BFE ist bekannt, dass hitzeresistente Pilzsporen (*Byssochlamys nivea*) sowohl eine Temperatureinwirkung von 60 °C als auch eine Druckeinwirkung von 700 MPa überlebt haben. Jedoch führte die Kombination der Einwirkung der Temperatur von 60 °C sowie des Druckes von 700 MPa dazu, dass die Pilzsporen inaktiviert wurden (Butz & Tauscher, 1997). Demnach könnte die geeignete Kombination der Prozessbedingungen einer HPP-Behandlung die Lösung für das in der vorliegenden Arbeit angestrebte Ziel, eine Haltbarkeit von HPP-behandelten Kalbsfleischwürstchen von mindestens 30 Tagen ohne Kühlbedarf zu erreichen, darstellen.
3. Dieses Ziel könnte auch mittels des sog. **Tyndall-Effekts** erreicht werden. Dabei werden die Sporen durch die erste HPP-Behandlung unter moderaten Temperaturen zum Auskeimen gebracht. Im Anschluss daran werden die nun vegetativ vorliegenden MO infolge einer zweiten HPP-Behandlung abgetötet (Krzikalla, 2008, S. 12).