

Funktionelle Fleisch- Erzeugnisse



Siegfried Münch, Wolf-Dietrich Müller, Peter Nitsch, Lothar Kröckel und Klaus Troeger (Kulmbach)

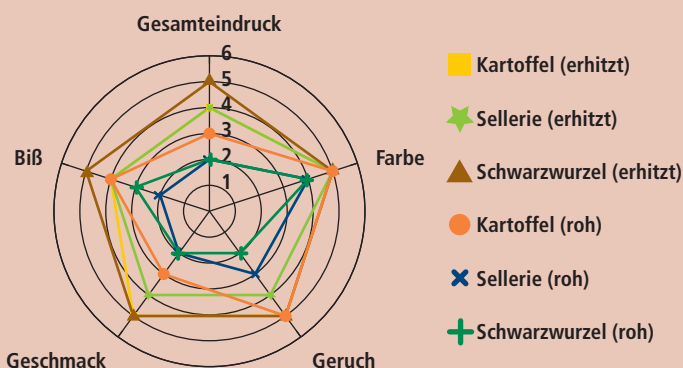
Funktionelle Lebensmittel haben vor allem in den Bereichen Molkereiprodukte, Cerealien/Backwaren und Getränke eine beachtliche Bedeutung erlangt. Der Sektor Fleisch- und Wurstwaren hat hier bislang relativ wenig zu bieten. Dennoch besteht auch in diesem Lebensmittelsegment ein erhebliches Potenzial. Durch die Entwicklung und Vermarktung innovativer funktioneller Fleischerzeugnisse kann dem Trend zu gesundheitsfördernden Produkten bzw. Wellness-Erzeugnissen Rechnung getragen werden.

Das Marktvolumen von funktionellen Lebensmitteln ist zuletzt weltweit um rund 8 % pro Jahr angestiegen. Entsprechend verläuft die Entwicklung auf dem deutschen Markt. Deutschland besitzt mit 5,1 Mrd. Euro innerhalb Europas das größte Marktvolumen für funktionelle Lebensmittel. Im Jahr 2001 entfielen allerdings nur 3,8 % aller funktionellen Lebensmittel in Deutschland auf Fleisch- und Wurstwaren (inkl. Eier), obwohl der Sektor Schlachten und Fleischverarbeitung einen Anteil von 18 % am gesamten Ernährungsgewerbe hat. Insbesondere in Deutschland werden deshalb gute Möglich-

keiten zum Beispiel zum Einsatz von pro- und präbiotischen Wirkstoffen bei Fleischerzeugnissen gesehen.

Viele chronische Krankheiten sind eine Folge des heutigen Lebensstils und damit vermeidbar. Eine Änderung der Ernährung und des Lebensstils ist jedoch nur in langen Zeiträumen zu erwarten. Deshalb könnten Nahrungsmittel mit bestimmten gesundheitlichen Zusatznutzen für manche Konsumenten eine attraktive Alternative darstellen. Gerade in diesem Bereich besteht für funktionelle Fleischerzeugnisse, die zum natürlichen Nähr- und Genusswert und der beachtlichen Konzentrationen an wertvollen Fleischproteinen, Mineralstoffen und Vitaminen auch noch zusätzlich einen nachweislich positiven Effekt auf die Gesundheit hätten, ein erhebliches Marktpotenzial.

Abb. 1: Sensorikprofil von Brühwürsten mit verschiedenen pflanzlichen Zusätzen von je 20 % nach dem 6-Punkte-Schema



(6: ausgezeichnet, 1: mangelhaft; die Kontrolle wurde durchgehend mit 5 bewertet)

Technologische und analytische Aspekte

Können Fleischerzeugnisse mit zusätzlichen gesundheitsfördernden Komponenten hergestellt oder der Gehalt an unerwünschten Inhaltsstoffen verringert werden, ohne dass sensorische Parameter wie Aroma, Geschmack und Mundgefühl leiden? Dieser Frage stellten sich Wissenschaftler der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BfEL) am Standort Kulmbach. Fleischerzeugnisse, die den veränderten Lebens- und Essbedürfnissen besser entsprechen, sollten zum Beispiel weniger Fett (Brennwert) enthalten. Eine ernährungsphysiologische „Aufwertung“ wäre durch die Zugabe von Ballaststoffen, Omega-3-Fettsäuren, sekundären Pflanzeninhaltsstoffen sowie prä- und probiotischer Komponenten mit positiven Auswirkungen auf die Darmflora denkbar.

Die Verbraucher dürfen durch Werbeaussagen nicht irreführt bzw. getäuscht werden. Der Lebensmittelüberwachung müssen daher analytische Methoden an die Hand gegeben werden, die die ausgetesteten neuen Inhaltsstoffe auch qualitativ und quantitativ erfassen können. Daher wurden in Kulmbach Analysemethoden entwickelt, mit denen sich der lösliche Ballaststoff Inulin sowie der unlösliche Ballaststoff Weizenfaser in der Matrix Fleisch feststellen lässt. Die analytische Schwierigkeit bestand darin, dass zwischen der gewöhnlichen pflanzlichen Matrix zur Bestimmung von Ballaststoffen und der Matrix Fleisch erhebliche Unterschiede bestehen. Für zugesetzte probiotische Mikroorganismen wurden ebenfalls Methoden zur Quantifizierung und Identifizierung erarbeitet.

Praktische Umsetzung

Verringerung der Energiedichte

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Energiedichte in Fleischwaren zu verringern. Naheliegender ist die Verringerung der Fettmenge in der Rezeptur, was sich allerdings negativ auf den Geschmack auswirken kann. Eine Alternative wäre der Einsatz des Fettersatzstoffes Inulin, eines langkettigen Kohlenhydrats pflanzlicher Herkunft. Inulin ist für den Menschen selbst unverdaulich, jedoch kann es von Darmbakterien, die in der menschlichen Darmflora eine positive Rolle spielen (Bifidobakterien, Laktobazillen), verwertet werden. Der Fettgehalt einer Brühwurst beispielsweise lässt sich durch die Zugabe von Inulin von 20 % auf 10 % verringern, ohne dass es zu geschmacklichen Einbußen kommt.

Tierisches Fett lässt sich in Fleischerzeugnissen auch durch natürliche, pflanzliche Produkte wie Gemüse ersetzen. Gut geeignet sind vorgegarte Kartoffeln, Schwarzwurzeln, Sellerie und Tobinambur, ebenso wie Gemüseemischungen, zum Beispiel Kartoffel/Schwarzwurzel oder Kartoffel/Schwarzwurzel/Sellerie. Anhand eines Beliebtheitstests mit 50 Teilnehmern wurden die sensorischen Eigenschaften solcher „Gemüsewürste“ getestet. Parameter wie Aroma/Geschmack, Konsistenz/Biss und Gesamteindruck wurden jeweils mit einem 6-Punkte-Schema bewertet (Abb. 1). Dabei schnitten einige Gemüsewürste im Durchschnitt fast genauso gut ab wie die Kontrolle.

Ernährungsphysiologische Aufwertung der Fettfraktion

Omega-3-Fettsäuren gelten in vielerlei Hinsicht als gesundheitsfördernd, besonders, wenn sie in einem bestimmten Verhältnis zu Omega-6-Fettsäuren (1:5) aufgenommen werden. Durchschnittlich nehmen die Verbraucher aber zu viele Omega-6-Fettsäuren mit der Nahrung auf. Unter Verwendung von Rapsöl und dem Omega-3-reichen Leinöl wurde von uns eine Brühwurst hergestellt, die bei einem Verzehr von 50 g die empfohlene tägliche Aufnahmemenge von 1 g Omega-3-Fettsäuren sicherstellte. Die sensorische Qualität unterschied sich nicht von konventionellen Produkten. Wurde jedoch anstelle von pflanzlichem Öl Omega-3-reiches Fischöl verwendet, fielen die Rohwürste in der sensorischen Prüfung durch, weil sie einen stark tranigen, fischigen Geschmack aufwiesen. Fischöl scheint sich also als Zutat für Rohwurstprodukte nicht zu eignen. Die Chargen mit Pflanzenöl zeigten dagegen bei zusätzlicher Verarbeitung von 0,04 % Antioxidans (Rosmarin-Extrakt) auch nach dreimonatiger



Abb. 2: Brühwurst mit an natürliche Trägersubstanzen gebundenem Lycopin, dem roten Farbstoff der Tomate.

Lagerung keine sensorischen und oxidativen Geschmacksabweichungen.

Sekundäre Pflanzenstoffe

Sekundäre Pflanzenstoffe sind ein Sammelbegriff für eine chemisch sehr heterogene Gruppe von natürlichen Substanzen, von denen viele antioxidative Wirkungen oder andere positive Eigenschaften besitzen und die deshalb als Zutat für funktionelle Lebensmittel besonders in Frage kommen. Für die Untersuchungen zur Herstellung von Brühwurst mit funktionellen Eigenschaften wählten wir das Resveratrol (3,5,4'-Trihydroxy-trans/cis-stilben) aus. Resveratrol, ein Phytoöstrogen aus der Gruppe der Polyphenole, wurde erst in den 1970er Jahren entdeckt und kommt vor allem in roten Weintrauben sowie auch in Himbeeren und Erdnüssen vor. Ihm werden antioxidative, krebsschützende sowie stark entzündungshemmende Wirkungen zugeschrieben. Neuere Ergebnisse aus Tierversuchen deuten überdies auf eine möglicherweise lebensverlängernde Wirkung hin. Die Versuche ergaben, dass sich schon geringe Zusätze von Resveratrol deutlich negativ auf die Produktfarbe auswirkten, hinzu kamen Geschmacksveränderungen in Richtung eines Altgeschmacks. Während des Untersuchungszeitraums wurden außerdem erste Warnungen von staatlichen Einrichtungen der USA herausgegeben, die aufgrund einer möglichen krebserregenden Wirkung bei einigen Tumorarten die Verwendung von Resveratrol als funktionellen Zusatz zu Lebensmitteln ablehnen. Somit verdeutlicht das Beispiel Resveratrol auch mögliche Risiken, die bei der unkritischen Verwendung von Substanzen mit potenter physiologischer Wirksamkeit auftreten können.

Lycopin, der rote Farbstoff der Tomate, wurde als antioxidativer Zusatz zu Brüh- und Kochwürsten getestet. Antioxidantien schützen den Körper vor den schädlichen Auswirkungen freier Radikale. Für die Versuche verwendeten wir sowohl reines Lycopin in öliger Suspension als auch Gemüsezubereitungen mit hohem Anteil an Lycopin aus Tomaten. Durch die extrem färbende Wirkung ist der Zusatz von Lycopin zu Fleischwaren stark limitiert, sodass erst die Bindung an natürliche Trägersubstanzen und die Herstellung von Lycopin-haltigen Einlagen, die an Gemüseinlagen erinnern, zu optisch und sensorisch einwandfreien Produkten führte (Abb. 2).



Abb. 3: Dünnkalibrige Rohwürste (Kaliber 22 mm) mit funktionellen Zutaten, gereift mit zwei verschiedenen probiotischen Kulturen

Kombination verschiedener funktioneller Ansätze

Eine Möglichkeit, Rohwürste (Salamityp) ernährungsphysiologisch aufzuwerten, ist die Anreicherung mit Ballaststoffen. Ab einem Ballaststoffgehalt von 6 % können sie als „ballaststoffreich“ ausgelobt werden, zwischen 3 und 6 % als „ballaststoffangereichert“. Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist es wünschenswert, bei derartigen Fleischerzeugnissen mit 50 % löslichen und 50 % unlöslichen Ballaststoffen zu arbeiten. In unseren Versuchen wählten wir als löslichen Ballaststoff Inulin und als unlöslichen Ballaststoff Weizenfaser. Eingesetzt wurde jeweils 2,25 %, die gegen die entsprechende Menge Magerfleisch ausgetauscht wurden. Durch die fertigungsübliche Abtrocknung wird in der Ware jeweils ein löslicher bzw. unlöslicher Ballaststoffgehalt von ca. 3 % erreicht, insgesamt also rund 6 %. Außerdem wurden die Würste fettvermindert hergestellt, wobei das tierische Fett vollständig durch pflanzliches ersetzt wurde. Den Rohwürsten wurde zusätzlich bis zu 1 % an Omega-3-reichem pflanzlichem Öl zugegeben. Zudem wurden den Rohwürsten auch



Abb. 4: Einarbeitung von Brokkolisprossen in Brühwurstbrät

probiotische Milchsäurebakterien aus dem Handel zugesetzt. Die Produkte waren insgesamt sensorisch einwandfrei. Auch im Verlauf einer dreimonatigen Kühllagerung in Vakuumverpackungen waren keine sensorischen Veränderungen feststellbar (Abb. 3). Während Bifidobakterien im Rohwürstmilieu keine Überlebenschancen hatten, ließ sich mit *Lactobacillus paracasei* ein akzeptabler Gehalt an probiotischen Bakterien erzielen (> 1 Mio. Keime pro Gramm Rohwurst).


Auch bei Brühwurst ließen sich einwandfreie Produkte herstellen, wenn verschiedene funktionelle Ansätze kombiniert wurden, etwa durch den gleichzeitigen Einsatz von Inulin, Weizenfaser und Brokkoli oder auch pflanzlichem Öl und Brokkolisprossen (Abb. 4 und 5). Brokkoli wie auch andere Kreuzblütler enthalten Glukosinolate – eine Gruppe sekundärer Pflanzenstoffe, für die konkrete Daten aus tierexperimentellen Studien sowie aus humanen Interventionsstudien vorliegen. Demzufolge haben bestimmte Glukosinolate krebschützende Eigenschaften und können oxidative DNA-Schäden in Lymphozyten reduzieren. Darüber hinaus scheinen sie das Risiko für Dickdarmkarzinome zu senken.



Abb. 5: Gelbwürste mit (von links nach rechts) 10 %, 5 % bzw. ohne (Kontrolle) Brokkolisprossen; die untere (hellere) Reihe enthält 25 % Rapsöl anstelle von 25 % Schweinespeck

Beratungskompetenz

Mit an neue Zutaten angepasster Herstellungstechnologie ist es möglich, eine ganze Reihe von Fleischwaren herzustellen, die einen zusätzlichen gesundheitlichen Nutzen versprechen, ohne an sensorischer Qualität zu verlieren. Durch ihre experimentelle Erfahrung auf diesem Gebiet ist die Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel am Standort Kulmbach in der Lage, aktuelle Entwicklungen einzuschätzen und die politischen Entscheidungsträger bei anstehenden Regelungen wissenschaftlich zu beraten. ■

BfEL  Dr. Siegfried Münch, Dr. Wolf-Dietrich Müller, Dr. Peter Nitsch, Dr. Lothar Kröckel, Prof. Dr. Klaus Troeger, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Standort Kulmbach, E.-C.-Baumann-Str. 20, 95326 Kulmbach. E-Mail: siegfried.muench@bfel.de