



# Struktur-Wirkungsbeziehungen von Phospholipiden bei Backwaren

*Auf der 35. Wissenschaftlichen Informationstagung der Berliner Gesellschaft für Getreideforschung stellte Dr. Gerhard Helmerich aus München die Ergebnisse seiner aktuellen wissenschaftlichen Arbeit über Lecithine vor.*

Phospholipide wirken aufgrund lipophiler und hydrophiler Strukturmerkmale als Emulgatoren und beeinflussen somit das Backverhalten von Weizenteigen. Daher werden Lecithine, die in industriellem Maßstab aus tierischen oder pflanzlichen Rohstoffen gewonnen werden, in Backmitteln zur Herstellung von Brot und Kleingebäck eingesetzt. Lecithin ist ein komplexes Gemisch aus verschiedenen unpolaren und polaren Lipiden. Neben den Glykolipiden und Sphingolipiden stellen dabei die Phospholipide mit einem Gehalt von 30 bis 90% den Hauptanteil der Lecithine. Die positive backtechnische Wirkung des Lecithins ist seit 1951 bekannt. Seitdem wurde versucht, die Ursache dafür aufzuklären. Bis zu Beginn der Studien von Dr. Gerhard Helmerich und Dr. Peter Köhler über die Struktur-Wirkungsbeziehungen von Phospholipiden in Backwaren war neben der Backwirkung des Gesamtprodukts Lecithin aus Ei, Soja, Raps und Sonnenblume die Backwirkung einzelner Lecithinfraktionen bekannt. Vereinzelt Studien deuteten darauf hin, dass sowohl die Phospholipidklassen als auch die im Lecithin enthaltenen Glykolipide das Backverhalten von Weizenmehl positiv beeinflussen können. Studien, die sich mit der systematischen Aufklärung der Struktur-Wirkungsbeziehungen der im Lecithin enthaltenen Phospholipide in Abhängigkeit ihrer Fettsäure- und Phosphatidyl-derivate auseinandersetzen, gab es nicht.

Ziel der Arbeit von Helmerich und Köhler war es, die Struktur einzelner Phospholipide und deren backtechnische Wirkung im Backversuch mit Weizenteigen in Beziehung zu setzen. Somit sollte die Funktion der Phospholipide im Gesamtprodukt Lecithin

in Abhängigkeit ihrer Fettsäure und Phosphatidyl-derivate beim Backen aufgeklärt werden.

Zur Aufklärung der Struktur-Wirkungsbeziehungen wurden acht kommerziell erhältliche Lecithine herangezogen: die flüssige und entölte Variante von Soja, Raps- und Sonnenblumenlecithin, außerdem Ei- und Haferlecithin.

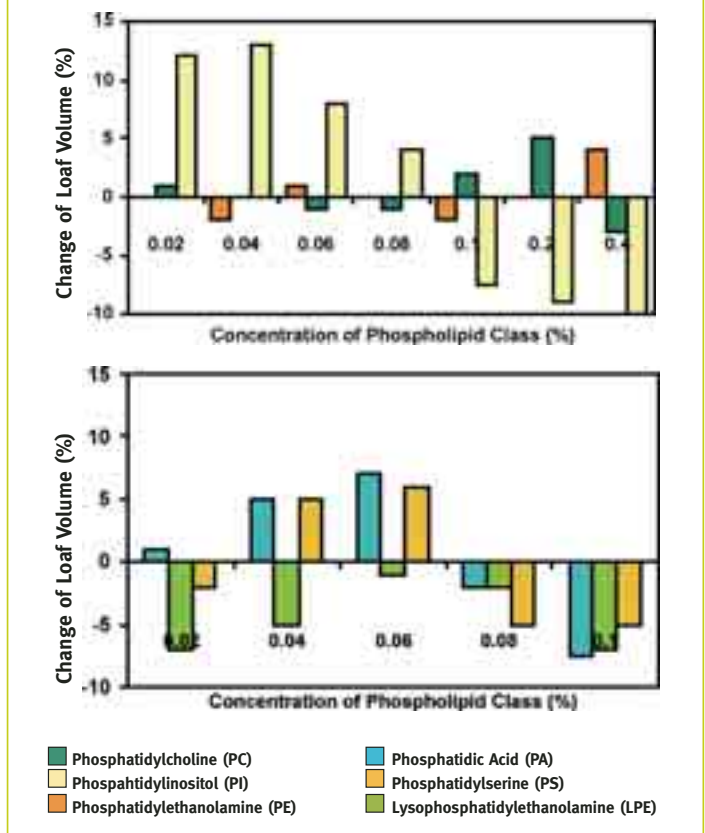
Grundvoraussetzung für die Aufklärung der Struktur-Wirkungsbeziehungen der Phospholipide in Abhängigkeit ihrer mengenmäßigen Zusammensetzung in den verwendeten Lecithinen war die Entwicklung einer leistungsfähigen Analytik, die in der Lage ist, die Zusammensetzung von Phospholipidgemischen quantitativ zu erfassen. Dazu wurden drei analytische Methoden entwickelt, eine DC-, eine HPLC- und eine spektrometrische <sup>31</sup>P-NMR-Methode.

Um die Struktur-Wirkungsbeziehungen der Phospholipide in Abhängigkeit ihrer Phosphatidyl-derivate untersuchen zu können, war es in einem weiteren Schritt erforderlich, die in den Lecithinen enthaltenen Phospholipidklassen in

ten Lecithinen war die Entwicklung einer leistungsfähigen Analytik, die in der Lage ist, die Zusammensetzung von Phospholipidgemischen quantitativ zu erfassen. Dazu wurden drei analytische Methoden entwickelt, eine DC-, eine HPLC- und eine spektrometrische <sup>31</sup>P-NMR-Methode.

- Erklärungen:**  
 DC: Dünnschichtchromatographie (TLC = englisch Thin Liquid Chromatography)  
 HPLC: High Performance Liquid Chromatography  
<sup>31</sup>P-NMR: <sup>31</sup> Phosphor Nuclear Magnetic Resonance  
 PC: Phosphatidylcholin  
 PE: Phosphatidylethanolamin  
 PI: Phosphatidylinositol  
 PS: Phosphatidylserin  
 LPE: Lysophosphatidylethanolamin

**Increasing of Loaf Volume Depending on Dosage of Phospholipids**



hoher Reinheit und in den Mengen zu isolieren, die nötig waren, um deren backtechnische Wirkungen anhand von Mikrobackversuchen ermitteln zu können (0,5 bis 2,0 g) Als die Methode der Wahl zur Isolierung der einzelnen Phospholipidklassen erwies sich die präparative DC. Die isolierten Mengen beliefen sich auf 0,5 bis 2,0 g, die Reinheit betrug 99% (dünnstichtchromatographisch ermittelt).

Durch die Synthese von Phosphatidylcholin (PC) als Modellsubstanz mit definierten Fettsäuren sollte die Abhängigkeit der backtechnischen Wirkung hinsichtlich ihrer Fettsäurereste untersucht werden. Dazu wurde aus Eilecithin säulenchromatographisch isoliertes PC zur Entfernung des Fettsäuregemischs zunächst verseift und anschließend mit definierten Fettsäurehydriden in Gegenwart einer Hilfsbase erneut zu PC umgesetzt. Eine Entfernung des zur Veresterung benötigten 10fachen Fettsäureüberschusses erreichte man durch die Veresterung der nicht umgesetzten Fettsäure mit TMS-Diazomethan und anschließender Extraktion mit Aceton. Die Synthese umfasste kurzkettige (C 6:0) bis langkettige (C 18:0) und ungesättigte Fettsäuren (C 18:1).

Die technofunktionellen Wirkungen sowohl des kommerziellen Lecithinpräparats wie auch der isolierten Phospholipidklassen und des synthetisierten Lecithins wurden mit Mikrobackversuchen mit 10 g Mehl, Normalbackversuchen mit 300 g Mehl, Anteigversuchen am Farinographen, Zugversuchen an Extensographen und anhand von Festigkeitsmessungen an der frischen und gelagerten Krume durchgeführt. Als Maß für die backtechnische Wirkung wurde die Veränderung des Brotvolumens durch einen Zusatz im Vergleich zu dem Brotvolumen ohne Zusatz gemessen.

Flüssiges Sojalecithin und entöltes Soja- und Rapslecithin führten in der eingesetzten Konzentration von 0,2 bis 1,0% trotz unterschiedlicher Gesamtgehalte an Phospholipiden zu einer vergleichbaren Vergrößerung des Brotvolumens. Durch Rekombination der einzelnen Phospholipidklassen konnte gezeigt werden,

dass die Ursache dafür in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Phospholipidfraktion liegt. Das in diesen drei Lecithinen gleiche mengenmäßige Verhältnis an Phosphatidylinositol/Phosphatidylethanolamin/Phosphatidsäure/Phosphatidylserin bewirkt die positive Backwirkung. Durch Erhöhung der Konzentration von an Phosphatidylinositol/Lysophosphatidylethanolamin oder das Fehlen von Phosphatidylserin verschlechterte sich die Backwirkung des Lecithins. Dies ist der Grund, weshalb entöltes Sonnenblumenlecithin trotz des hohen Gesamtgehalts an Phospholipiden eine weit aus schlechtere Backwirkung zeigt als Soja- oder Rapslecithin.

Durch das Einbacken der einzelnen Phospholipidklassen wurde erstmals gezeigt, dass in den Konzentrationen, in denen diese in den Lecithinen vorkommen, lediglich PI und PC eine positive Backwirkung aufweisen. PC mit definierten Fettsäuren bewies, dass durch den Einbau mittelkettiger Fettsäuren (C 12:0) die backtechnische Wirkung eines Phospholipids um bis das Fünffache erhöht werden kann.

Der Einfluss der Fettsäuren auf die Backwirkung der Phospholipide in den kommerziellen Lecithinen ist trotzdem gering, da im Fettsäurespektrum der kommerziell erhältlichen Lecithine keine Lävurinsäure enthalten ist. Somit ist das Phosphatidylderivat für die Phospholipide in den verwendeten Lecithinen die wirkungsbestimmende Größe. Die neu gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Phospholipidklassen und der

Einfluss mittelkettiger Fettsäuren auf die backtechnischen Eigenschaften der Lecithine ermöglichen eine Optimierung der Backwirkung der Lecithine. ■

Die Arbeit von Dr. Gerhard Helmerich und Dr. Peter Köhler ist erschienen im Dr.-Hut-Verlag, München, „Struktur-Wirkungsbeziehungen von Phospholipiden bei Backwaren“, und kostet 42 Euro. [www.dr.hut-verlag.de/titelLebensmittelchemie.html](http://www.dr.hut-verlag.de/titelLebensmittelchemie.html)  
Infos bei: [helmerich@yahoo.com](mailto:helmerich@yahoo.com)

Anzeige

## BETRIEBSBERATER / ZERTIFIZIERUNGSTELLEN



Zertifizierung von  
Managementsystemen u.a.  
ISO 9000, ISO 22000, IFS, BRC

BVQI Deutschland GmbH  
Veritaskai 1  
21079 Hamburg  
Tel.: 040 - 23 62 57 01  
Fax: 040 - 23 62 57 00  
Mail: [bvqi@bvqi.de](mailto:bvqi@bvqi.de)  
Web: [bvqi.de](http://bvqi.de) oder [ifs-food.de](http://ifs-food.de)



Sichere Qualität  
für Ihre Produkte

Wir zertifizieren  
nach den aktuellsten  
Standards in der  
Lebensmittelindustrie

TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG  
Böttcherstraße 11 · D-33609 Bielefeld  
Tel. +49 521 786-312  
Fax +49 521 786-157



## InterJob

Personalmanagement K. Kanz



Karl Kanz, Dipl.Oec.  
Managing Director

Branche Handel und Konsumwirtschaft  
Retail & fast moving consumer Goods  
spezialisiert auf das Bäcker- und Konditorenhandwerk  
sowie der Backwaren- und Lebensmittelindustrie

Spezialisierung Fach- und Führungskräfte ab dem mittleren  
Management in den Funktionsbereichen

- Vertriebs-Management
- Key Account Management
- Produktion/Produktions- Betriebsleitung/Forschung/  
Produktentwicklung/Qualitäts- und Hygienemanagement
- Verwaltung

Anschrift 87665 Mauerstetten  
Tel: +49 (0)8341-9660722  
Fax +49 (0)8341-9660813  
Internet [www.interjob-kanz.de](http://www.interjob-kanz.de)  
email: [info@k-kanz.de](mailto:info@k-kanz.de)

# Der Kunde im Aufsichtsrat

*Wenn der Theorie kein Erfolg in der Praxis beschieden ist, liegt das manchmal daran, dass zu hohe Erwartungen geweckt wurden.*

Supply Chain Management, Customer Relation Management und Efficient Consumer Response sind Begriffe, die unter eben diesen zu hohen Erwartungen leiden. Denn häufig werden sie in der Praxis nur ansatz- oder teilweise umgesetzt.

Als Wertschöpfungskette bezeichnet man die ganze Reihe der Menschen und Unternehmen, die etwas mit der Entstehung, Vermarktung und Verteilung eines Produkts zu tun hat, bis es beim Endkunden angekommen ist. Im Englischen nennt man diese Kette Supply Chain, und ein Supply Chain Management beschreibt nichts anderes als das Denken in informatischen und organisatorischen Zusammenhang von Lieferanten und Kunden mit dem eigenen Unternehmen, wobei auch das eigene Unternehmen nicht als eine Einheit betrachtet, sondern differenziert nach Abteilungen oder Bereichen einbezogen wird.

Der unternehmens- und abteilungs- bzw. bereichsübergreifende Austausch von Daten soll helfen, die isolierte Betrachtungsweise gegen eine übergreifende auszutauschen und so den Stellenwert jedes Elements der Wertschöpfungskette zu verdeutlichen. Der Austausch der Daten, wie beispielsweise Produktionsmenge, -beginn, Lager- und Logistik-

stikdaten, erfolgt dabei in beide Richtungen. Voraussetzung für die Einführung eines Supply Chain Managements sind

- ➔ eine bereichsübergreifende einheitliche interne Informationsstruktur wie beispielsweise ein Enterprise-Resource-Planning (ERP)-System;
- ➔ einen unternehmensübergreifenden bidirektionalen Datenaustausch (EDI).

Praxisberichte beschreiben SCM in der Regel als den Einbezug der Lieferanten zu einer organisatorischen und informatischen Einheit mit dem eigenen Unternehmen. Das resultiert aus der einfachen Zugänglichkeit durch aktive Einflussnahme auf die Lieferanten und aus der überschaubaren Informationsmenge, die dabei entsteht. Seit rund drei Jahren geistert der Begriff eSCM durch die Literatur. Das beschreibt allerdings nichts anderes als SCM, betont le-

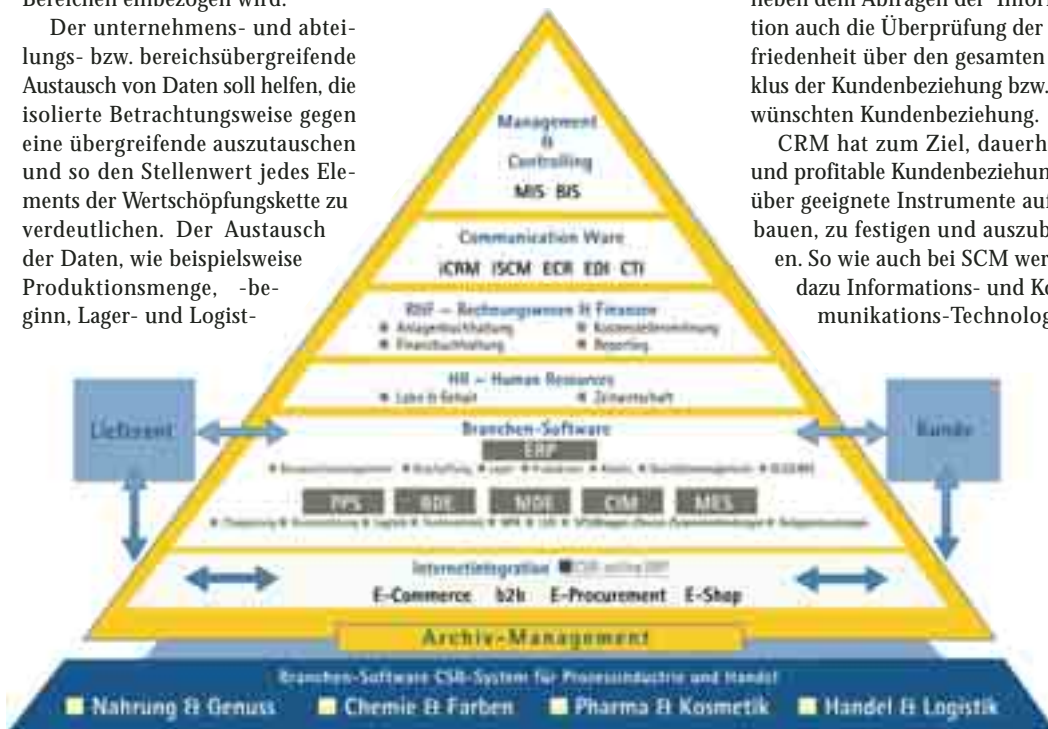
diglich die Tatsache, dass moderne Informations- und Kommunikationstechnologien genutzt werden, insbesondere das Internet.

## CRM = Customer Relationship Management

Übersetzt bedeutet CRM „Kundenbeziehungs-Management“. Seit Beginn des Wirtschaftens ist die aktive Stimulation der Nachfrage und deren Aufrechterhaltung „die Luft“, die ein Unternehmen zum Überleben benötigt. Die Zufriedenheit des Kunden, definiert als der Grad der Übereinstimmung zwischen erwarteter und wahrgenommener Leistung, und die Einschätzung der Qualität von Produkt, Beziehung und Unternehmen aber sind Informationen, die sich nicht ohne weiteres erschließen, sondern eine kontinuierliche Kommunikation mit dem Kunden erfordern. Wichtig ist neben dem Abfragen der Information auch die Überprüfung der Zufriedenheit über den gesamten Zyklus der Kundenbeziehung bzw. gewünschten Kundenbeziehung.

CRM hat zum Ziel, dauerhafte und profitable Kundenbeziehungen über geeignete Instrumente aufzubauen, zu festigen und auszubauen. So wie auch bei SCM werden dazu Informations- und Kommunikationstechnologien

**Management-Informationssysteme**  
SCM, CRM, ECR – das alles sind Abkürzungen, hinter denen sich verschiedene Konzepte für Management-Informationssysteme verbergen. In einer Serie erklären die Fachleute der CSB-System AG, Geilenkirchen, wie diese Konzepte definiert werden.



benötigt, um dem Informationsaufkommen mit der geforderten Geschwindigkeit und Kapazität gerecht zu werden.

Ausgerichtet am Begriff Management können vier Hauptfelder in CRM unterschieden werden:

- ➔ strategisch (Ziele definieren)
- ➔ operativ (strukturierte Kommunikation mit dem Kunden)
- ➔ kommunikativ (Integration aller Kommunikationskanäle)
- ➔ analytisch (Kontrolle).

Für die Erfüllung dieser Aufgabenfelder ist der Einsatz von Software, die alle vier Bereiche integriert abdeckt, notwendig, aber es beschränkt sich nicht darauf. Geeignete Methoden zur Messung der Kundenzufriedenheit werden dabei mit Methoden aus dem Qualitätsmanagement und der Produktentwicklung verbunden.

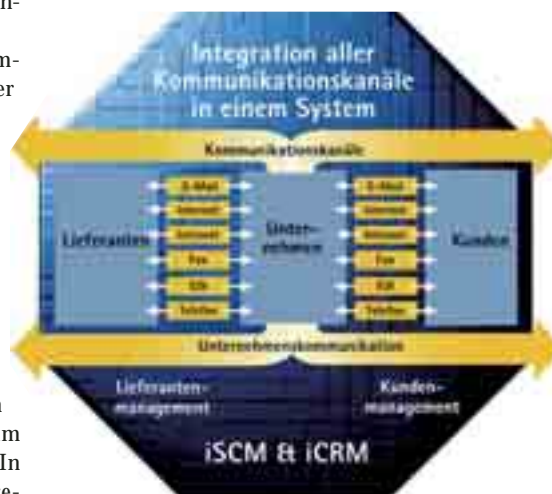
Die Ziele werden in den meisten Unternehmen abgeleitet aus einer Kundenbefragung, die die Datenbasis für die Zieldefinition bildet. Operativ wird der Dialog mit dem

Kunden gesteuert. Den Mitarbeitern werden für Telefonate, E-Mails, Briefe, Faxen und den persönlichen Kontakt Verhaltensregeln mit dem Ziel der nachhaltigen Erhöhung der Kundenzufriedenheit auferlegt.

Damit bei der operativen Kommunikation mit dem Kunden der erhöhte Informationsbedarf der Mitarbeiter in kürzester Zeit gedeckt werden kann, ist die Integration aller Kommunikationskanäle zu einer gemeinschaftlichen Datenbasis notwendig.

Im analytischen Bereich werden die in der Kundenkommunikation gesammelten Massendaten in geeigneter Form dargestellt. Mit Hilfe der gesetzten Kennzahlen werden notwendige Änderungen im operativen Geschäft bestimmt. In der Praxis wird CRM zumeist reduziert auf das Vorblenden von Kundendaten während des Kundenkontakts über das Telefon. Häufig sind dies Insellösungen, die losgelöst vom eingesetzten ERP-System

die Kundendaten redundant verwalten. Dies widerspricht jedoch dem ganzheitlichen Ansatz von CRM, der vorsieht, alle im Kunden-



kontakt gesammelten Informationen für die Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette zu nutzen. ■

Anzeige

food multimedia

## f2m Die Redaktion von brot+backwaren zieht Bilanz

### und stellt in einem Jahrbuch zusammen:

- + den Stand der Technik
- + aktuelle Forschungsergebnisse
- + Marktdaten
- + Die lebensmittelrechtlichen Veränderungen 2005
- + Ereigniskalender 2005
- + Firmenporträts der wichtigsten Zulieferanten der Backbranche
- + Neuheitenübersicht 2005
- + über 200 Seiten, Format 21 cm x 26 cm



Abonnenten der Zeitschrift brot+backwaren erhalten das Jahrbuch im Rahmen Ihres Abonnements.

Verkaufspreis: 30 € pro Exemplar

Bestellungen: f2m foodmultimedia gmbh, Behnstr. 61, 22767 Hamburg