



Eine Quelle für Aromen sowie Farbe im Whisky

Die Maillard-Reaktion

Eine wichtige chemische Reaktion, bei der eine Fülle von aromatischen und farbigen Produkten gebildet wird, ist die Maillard-Reaktion, benannt nach dem französischen Mediziner und Chemiker Louis Camille Maillard (1878-1936). Obwohl diese Reaktion bereits im Jahr 1912 beschrieben wurde, ist sie dennoch weitgehend unbekannt. Ohne dass wir uns dessen bewusst sind und ohne Kenntnis dieser komplexen Reaktion, wird jeder von uns täglich mit den Produkten der Maillard-Reaktion konfrontiert. Denn überall dort, wo eiweißhaltige Lebensmittel geröstet, gebraten oder gebacken werden, bilden sich diese geschmacksintensiven sowie farbigen Produkte. Das heißt, die Farbe und das betörende Aroma von geröstetem Kaffee, der Duft des Sonntagsbratens sowie die herrlich braune Kruste von frisch gebackenem Brot lassen sich auf chemische Verbindungen zurückführen, die durch die Maillard-Reaktion gebildet werden. Und was hat das mit Whis-

ky zu tun? Viel, sehr viel sogar! Denn auch während des Herstellungs- und Reifeprozesses des hochprozentigen Destillats entstehen diese Farb- und Aromaprodukte.

Die Maillard-Reaktion findet zwischen reduzierenden Zuckern wie Glucose (Traubenzucker) und Aminosäuren (Bausteine von Peptiden und Proteinen) unter Einwirkung von Hitze statt. Eigentlich ist der Begriff Maillard-„Reaktion“ formal nicht ganz richtig, da es sich hier um eine Fülle hochkomplexer Reaktionen handelt, deren Verlauf und Ergebnisse entscheidend von einigen Faktoren wie Temperatur und Heizdauer abhängen. Anhand von folgendem Beispiel gewinnt man einen Eindruck, wie komplex die Maillard-Reaktion ist: Bereits bei der Umsetzung des Zuckers Glucose mit der kleinsten Aminosäure Glycin wurden mindestens 24 verschiedene Verbindungen identifiziert. Ersetzt man Glucose durch den im Holz natür-

lich vorkommenden Zucker Xylose („Holzzucker“), entstehen mit Glycin weit über 100 verschiedene Maillard-Produkte.

Das für die Herstellung von Whisky eingesetzte Getreide enthält ebenfalls die für die Maillard-Reaktion notwendigen Einsatzstoffe: Zucker in Form von Stärke sowie Aminosäuren in Form von Protein. Wenn diese Aminosäuren in Gegenwart von Zucker erhitzt werden, bilden sich zunächst hochreaktive Zwischenprodukte („Amadori-Verbindungen“), die in nachfolgenden Reaktionswegen zu den unterschiedlichsten Produkten umgelagert werden. Diese sind meist ringförmig und können zudem Sauerstoff- („Furane“, „Furanone“), Stickstoff- („Pyrrole“, „Pyrazine“) oder Schwefelatome („Thiophene“) im Ring tragen. Darüber hinaus werden gelbbraune bis fast schwarz gefärbte Verbindungen gebildet, die so genannten Melanoidine.

Bei der Herstellung von Whisky tritt die Maillard-Reaktion während des Darrens, Maischens und der Destillation – insbesondere bei direkter Befehuerung der Brennblasen – auf. Ebenso beim Auskohlen der Eichenfässer, da hier freigesetzte Zucker aus dem Holz mit den ebenfalls im Eichenholz vorhandenen Proteinen unter Hitzeeinfluss reagieren. Viele der aromatischen und farbigen Maillard-Produkte sind bereits in geringsten Mengen wahrnehmbar und können so ihren Anteil an den blumigen, grasigen, malzigen,

gerösteten, nussigen, getreide- und karamellartigen Noten im Whisky leisten. Die Maillard-Reaktion ist mit ein Grund, warum der schottische Single Malt Whisky so komplex ist, obwohl er nur aus drei einfachen Zutaten – Wasser, Gerste und Hefe – hergestellt wird. Die Bildung von Verbindungen, die ihren Beitrag sowohl zum Aroma und Geschmack als auch zur Farbe leisten, klingt überaus positiv, doch die Maillard-Reaktion bringt auch Nachteile mit sich. Gerade während des Maischens reagiert ein Teil der Getreideproteine mit Zucker, welcher bei der nachfolgenden alkoholischen Gärung der Hefe nicht mehr zur Verfügung steht und somit die Alkoholausbeute beeinträchtigt.

Die Maillard-Reaktion wird auch für die Karamellisierung von Zucker verantwortlich gemacht. Dies ist jedoch nicht der Fall. Denn anders als beim Bräunen von eiweißhaltigen Lebensmitteln findet die Karamellisierung von Zucker bereits ohne die Anwesenheit von Aminosäuren statt. Beginnend ab einer Temperatur von ca. 160°C reagiert z.B. der Zucker Glucose – unter Abspaltung von Wasser – nur mit sich selbst und verändert dabei die Konsistenz, die Farbe zu braun und allmählich den Geschmack von süß nach bitter.

Dr. Heinz Weinberger

FOTO: ADOBE STOCK - SEREGA777

Stark vereinfachte, schematische Darstellung der Maillard-Reaktion

