

20.02.2014

Die Bestimmung des Porenvolumens in Backstücken

Zielsetzung:

Bevor eine neue Weizensorte zugelassen wird und in den Anbau geht, müssen im Rahmen der Landessorten Versuche (LSV) Qualitätsmerkmale getestet werden, die durch bestimmte Inhaltsstoffe als auch durch besondere Eigenschaften des Getreides determiniert sind. Besonders wichtig sind dabei die Backeigenschaften der Mehle. Visuell bestimmte Eigenschaften wie Teigoberfläche, Elastizität, Ausbund, Bräune, Krusten-Rösche, Krumenelastizität und die gleichmäßige Porenverteilung werden im Backversuch erfasst. Diese Beurteilungen sind sehr schwer objektiv zu erfassen, da sie zwar von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden, jedoch das subjektive Empfinden des Einzelnen dabei nicht auszuschalten ist. So wird z.B. gegenwärtig die Klassifizierung der Porosität eines Backstückes nach der Dallmannschen Porentabelle (siehe Abb. 1) durchgeführt. Man vergleicht also ein vorgegebenes schwarz/weiß Foto mit einem realen Backstück und versucht Porengrößen und Verteilung zu vergleichen.

Im Sachgebiet AQU 2 wurde versucht, im Rahmen eines Praktikums neue Ansätze zur automatischen, digitalen Erkennung von Poren zu entwickeln. Es wurde mittels verschiedener Algorithmen aus der digitalen Bildbearbeitung versucht, Poren in einer digitalen Aufnahme einer Backstückscheibe zu erkennen. Dadurch war es möglich, das Backstück- und Porenvolumen zu berechnen und im Weiteren die Porenverteilung im Backstück zu beurteilen.

Die ersten Tests bestätigen eine Übereinstimmung der rechnerisch ermittelten Volumina mit den nach dem Verfahren der Verdrängung bestimmten Backstückvolumen.

Die Verteilung der Poren in Gebäckstücken wurde bisher visuell beurteilt. Ein Hilfsmittel dabei waren die Porenbilder nach Dallmann (1941). Die Porenbilder wurden unterteilt in: gleichmäßig, ziemlich gleichmäßig und ungleichmäßig.

Bis heute ist dies die gängige Praxis zur Beurteilung von Backwerken.

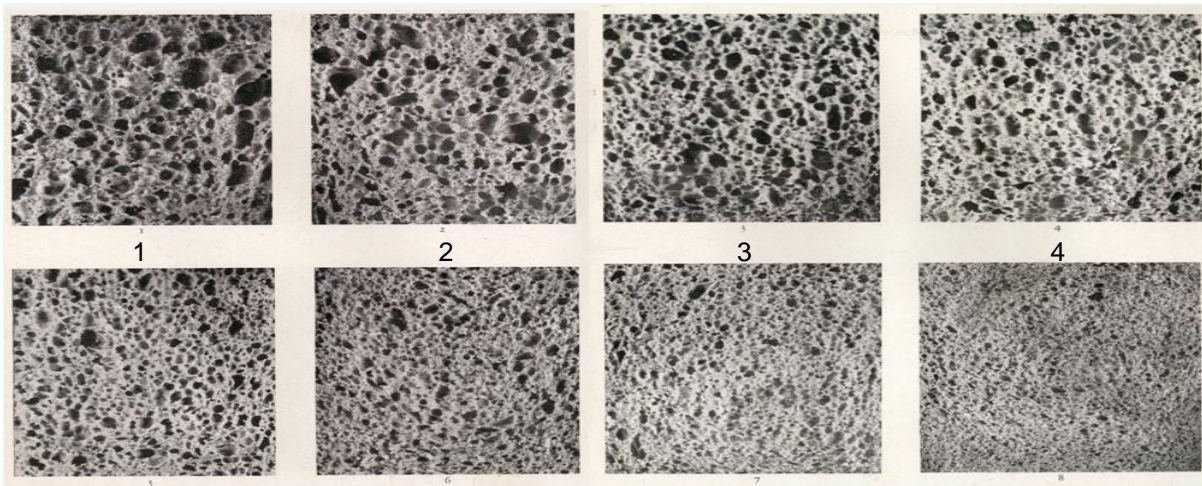


Abb. 1: Porentabelle von H. Dallmann

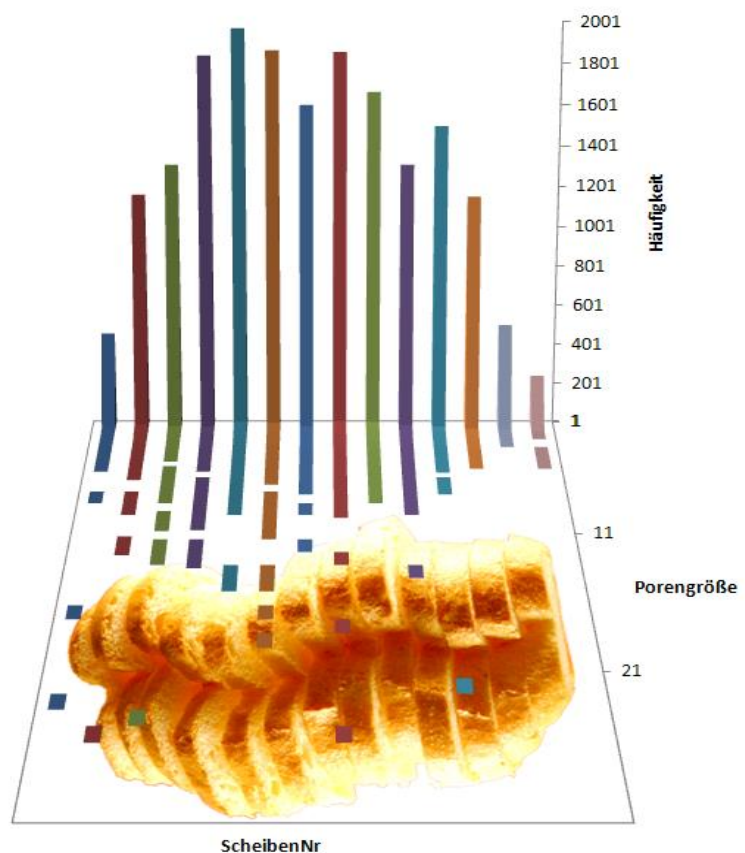
Nur dem geschulten Auge ist es möglich, aus diesen Musterbildern diese Klassifizierung sicher durchzuführen.

Methode

An der LfL wurde nun eine Methode entwickelt mit der man mit Hilfe einer computergestützten, fotografischen Methode eine Auswertung von Porengrößen im Backstück erhält. Dazu werden aus einem Gebäck repräsentative Scheiben herausgeschnitten. Diese Scheiben werden fotografiert und mit Hilfe einer Bilderkennungssoftware die Porenanzahl, die Größe und die Verteilung der Poren im Gebäck bestimmt. Mit statistischen Auswerteverfahren werden Häufigkeitsverteilungen automatisch ausgewertet und erstellt.

Abb. 2:

Histogramm der Porenverteilung aus zwei Perspektiven



Entlang des roten Pfeils geht man Scheibe für Scheibe durch das Backstück. An der blauen Achse ist die „relative Porengröße“ angetragen. Je größer die Poren, umso geringer ihre Häufigkeit.

Die Porenverteilung eines Backstücks in einem Histogramm darzustellen ist ein erster Schritt zur Automatisierung.

Ergebnisse

Tests zeigten, dass die Porenbestimmungen nun in digitaler Form zuverlässiger, objektiver und reproduzierbarer sind als die Handauswertung. Es konnte zudem bestätigt werden, dass es gute Übereinstimmungen mit dem, nach dem Verfahren der Verdrängung bestimmten Backstückvolumen (RMT) gab.