

# Vorhersage der Backqualität moderner Weizensorten – Leitfaden zur Optimierung des Rapid-Mix-Tests

Autorin: Hana Hamani (Bachelor of Science), Betreuerin: Prof. Dr. Carola Kuss  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie

## Einleitung und Zielsetzung

Heutzutage in der Praxis von Getreidehandel und Mühlenwirtschaft spielt der Proteingehalt bei der Einschätzung der Backqualität und der Bezahlung einer Partie eine entscheidende Rolle. Moderne Weizensorten weisen jedoch niedrige Protein- bzw. Klebergehalte auf. Doch in den letzten Jahren wurde zunehmend festgestellt, dass Weizensorten trotz geringen Klebergehalts hohe Backvolumina erbringen. Im Rahmen der Einordnung der Weizensorten in Qualitätsgruppen durch das Bundessortenamt lässt sich die Backfähigkeit anhand des Rapid-Mix-Tests sowie indirekter Qualitätsparameter prüfen. Jedoch haben zahlreiche Studien darauf hingewiesen, dass der Standard-Backversuch zu einer unzuverlässigen Einstufung der Weizenpartien führt. Die vorliegende Literaturarbeit beschäftigt sich mit der Frage, warum der RMT keine Vorhersage der Backqualität moderner Backweizen liefert und wie er optimiert werden kann. Ziel der Arbeit ist es, auf Basis vorhandener Literatur einen Leitfaden zur Optimierung des Standard-Backversuchs zur Verfügung zu stellen.

## Der Rapid-Mix-Test im Fokus der Kritik

### Wissenschaftlicher Stand der Beurteilung der Backqualität moderner Weizensorten:

Moderne Backweizen weisen niedrigere Protein bzw. Feuchtklebergehalte auf. Eine Erklärung dafür wird in den Züchtungserfolgen der letzten Jahrzehnte gesucht, da diese in einem signifikanten Zusammenhang mit inhaltsstofflichen Veränderungen im Weizenkorn stehen. Somit besteht zwischen Kornproteingehalt und Kornertrag eine negative Korrelation. Doch in den letzten Jahren wurde zunehmend festgestellt, dass es Sorten auf dem Markt gibt, die trotz mittleren oder niedrigen Feuchtklebergehalten ein ausreichendes bis gutes Backergebnis erzielen. Eine wissenschaftliche Studie des Kompetenzzentrums Ökolandbau Niedersachsen GmbH konnte nachweisen, dass der Feuchtklebergehalt nur 19 % des Backvolumens erklärt. Bereits die neueren wissenschaftlichen Erkenntnisse konnten zeigen, dass die Kleberqualität einen stärkeren Einfluss auf das Backvolumen hat als die Kleberkonzentration. Diese ist in erster Linie genetisch fixiert (sortenabhängig) und ist von der Kleber- bzw. Proteinkonzentration unabhängig. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Kleberqualität und Backvolumen.

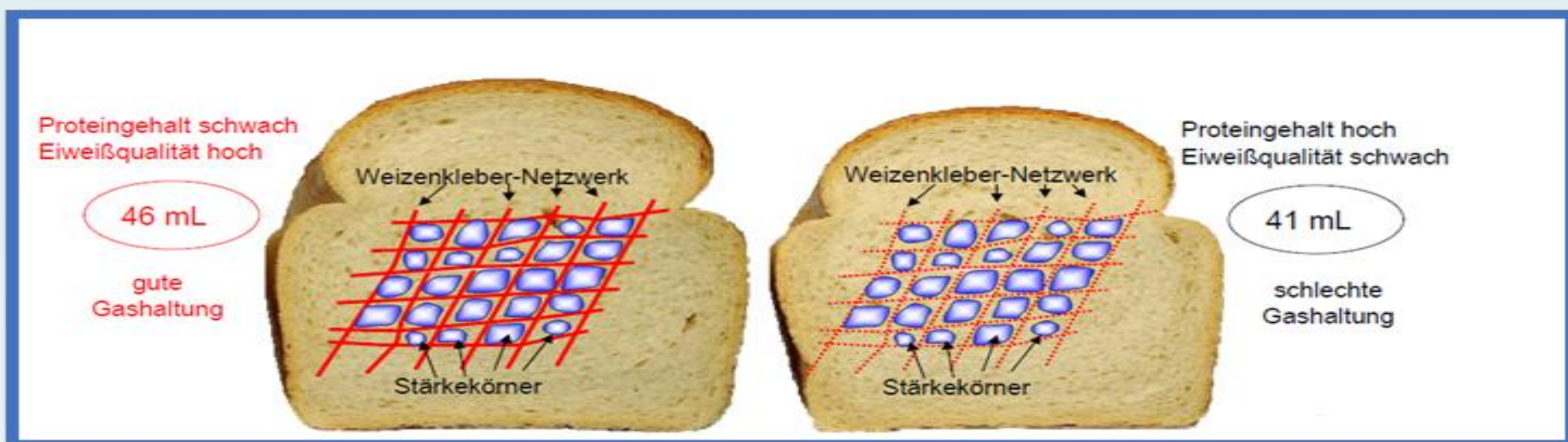


Abb. 1: Unterschiedliche Backvolumina bei unterschiedlicher Kleberqualität (Köhler P. et al. 2006)

Außerdem wurde der RMT in den 60er Jahren für Proteingehalte über 12,5 % ausgelegt und ist nicht umfassend optimiert, da die spezifische Kleberqualität durch die standardisierte Durchführung bzw. Knetung dabei nicht berücksichtigt ist. Wegen dieser engeren Beziehung zur Kleberqualität als zur Klebermenge ist es wichtig das Augenmerk stärker auf die Kleberqualität zu richten.

### Widerholbarkeit und Vergleichbarkeit des Rapid-Mix-Tests:

Eine Zusammenstellung der statistischen Auswertung von RMT-Ringversuchen (6 Mehlmuster) der Jahre 2018, 2019 und 2020 wurde für die Forschungsarbeit von der DIGeFa zur Verfügung gestellt. Somit konnte die statistische Auswertung verdeutlichen, dass das gleiche Mehl im RMT sowohl sehr hohe (über 660 ml/100 g Mehl) als auch sehr niedrige (unter 600 ml/100 g Mehl) Backvolumina geliefert hat. Darüber hinaus kann auf Grund der Ergebnisse gesagt werden, dass der Standard-Backversuch eine niedrige Reproduzierbarkeit aufweist. Die nachfolgende Tabelle stellt die statistische Auswertung der Ringversuche der Jahre 2018 bis 2020.

Tab. 1: Statistische Auswertung der Ringversuche (Muster 5) von den Jahren 2018, 2019 und 2020 (Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa GmbH) (2021))

Muster Nr.5	2018	2019	2020
Mittelwert RMT-Volumenausbeute „DIGeFa“ [ml/100 g Mehl]	623	640	589
Backverhalten „DIGeFa“	Befriedigend	Gut	Nicht befriedigend
Mittelwert RMT-Volumenausbeute „Teilnehmer, bereinigt“ [ml/100 g Mehl]	638	668	621
Backverhalten „Teilnehmer, bereinigt“	Gut	Sehr gut	Befriedigend
Anzahl „Teilnehmer, bereinigt“	16	19	20
Anzahl „Teilnehmer, Ausreißer“	2	0	0
RMT-Volumenausbeute-Min [ml/100 g Mehl]	563	603	534
RMT-Volumenausbeute Max [ml/100 g Mehl]	717	758	680
Schwankungsbreite [ml/100 g Mehl]	154	155	146
Variationskoeffizient [%]	5,3	5,8	6,3

## Diskussion der Verfahrensbedingungen des Rapid-Mix-Tests:

### Rezeptur

Eine Erhöhung der Enzymaktivität und somit eine Beschleunigung der Hefegärung ist durch die Zugabe von enzymreichen Malzmehl erreicht. Darüber hinaus unvermeidbar sind Fehler bei der Fahlzahlmessung. Diese ergeben somit die Zugabe falscher Malzmehlmenge, was infolgedessen zu verfälschten RMT-Backvolumina und wenig reproduzierbaren Ergebnissen führen kann. Auch durch den Zusatz von Zucker und Erdnussfett verbessert sich die tatsächliche Mehlqualität. Doch für die Beurteilung der Weizenbröten durch einen Backversuch handelt es sich um die Differenzierung der Backfähigkeit zwischen Mehlmustern und nicht darum, eine verkaufswürdige Backware zu erzeugen. Ein Backversuch sollte einfach sein und Rückschlüsse über die wahre Backqualität von Weizenmehl als ein Rohstoff liefern.

### Knetprozess

Bekanntlich ist, dass für unterschiedliche Mehlqualitäten ein unterschiedlich hoher mechanischer Energieeintrag bis zur Erreichung des Knetoptimums benötigt ist. Durch die einheitliche Knetdauer für alle Mehlqualitäten ist dies vom RMT nicht berücksichtigt. Bereits Studien legen nahe, dass fixe Knetzeiten in der Regel zur Über- bzw. Unterbewertung einzelner Sorten führen. Dabei wird das Klebnetzwerk entweder zerstört oder nicht ausreichend gebildet. In der Praxis der Backwarenherstellung wird der Knetvorgang, im Gegensatz zum Vorgehen des RMT, auf die Rohstoffqualität angepasst. Dabei liefern viele Weizenmehle höhere Backvolumina als erwartet. Die Verwendung des praxisüblichen Stephan-Mixers liefert außerdem von der Praxis abweichende Backergebnisse.

### Gärprozess

Basierend auf der Literatur konnte außerdem gezeigt werden, dass der Gärprozess im RMT relativ kurz ausgelegt ist. Die Gärtemperatur (32 °C) fördert nicht die maximale Hefeaktivität (< 35 °C) und die relative Luftfeuchte (80 %) führt zu einer zu feuchten Teigoberfläche.

### Volumenbestimmung

Untersuchungen aus der Literatur konnten zeigen, dass das Verdrängungsprinzip ungenauer ist, im Vergleich zum Volumenscanner. Dieser ermöglicht das Scannen einzelner Querschnitte der Backware und erkennt somit jede Ungleichmäßigkeit der Brätchenoberfläche. Außerdem konnte die Versuche sehr kleine Standardabweichungen der neuen Messmethode nachweisen (0,01-0,22 %).

## Forschungsprojekte für die Optimierung des Rapid-Mix-Tests

In der Bachelorarbeit wurde auf die Durchführung und die Diskussion einzelner Backteste eingegangen. Somit handelt es sich um den Brabender-Backversuch (Brabender GmbH & Co. KG), den Mikrobackversuch (Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH im Rahmen des EIP-Projekts), den optimierten Backtest (OBT) (Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise e.V. Darmstadt) und abschließend den Mikro-Opti-Mix-Test (MOMT) (Technische Universität München). Somit konnte festgestellt werden, dass eine Rezeptur aus Weizenmehl, Wasser, Frischhefe, Kochsalz und Ascorbinsäure eine objektive und praxisnahe Beurteilung ermöglicht. Die Ermittlung des spezifischen Knetoptimums ist für die Berücksichtigung der Teigentwicklungszeit und somit die Ausschöpfung des gesamten Backpotenzials jeder Weizenpartie von entscheidender Rolle.

## Leitfaden zur Optimierung des Rapid-Mix-Tests

Neben der Ermittlung der Wasseraufnahme im Farinographen, ist die spezifische ideale Energiemenge bzw. Knetintensität für die optimale Klebnetzwerksbildung anhand eines Messkneters zu bestimmen. Für praxisnahe Backergebnisse besteht ein Bedarf für die Entwicklung eines Spiralmesskneters mit einer Knetgeometrie und einer Drehzahl, die einen vergleichbaren Energieeintrag pro Zeiteinheit wie in der Praxis leisten. Eine Rezeptur zusammengesetzt aus Weizenmehl, Wasser, Frischhefe, Kochsalz und Ascorbinsäure ermöglicht zuverlässige und praxisnahe Backergebnisse. Die Dosierung einzelner Zutaten sollte praxisorientiert und optimal ausgelegt werden. Für den Gärprozess eignet sich neben praxisnahen Bedingungen auch die Optimierung der Lufttemperatur im Gärschrank auf die maximale Hefeaktivität (35 °C). Die Luftfeuchte sollte auch unter 80 % sein. In der Entwicklungsphase empfiehlt sich unterschiedliche Werte relativer Luftfeuchtigkeit zu untersuchen. Die optimalen Gärzeiten sind auf die maximalen Teiglings- bzw. Gebäckvolumina auszulegen. Bei der Erfassung der Brötchenmerkmale ist zu überprüfen, wann die Rösche am besten zu beurteilen ist. Somit sollten unterschiedliche Absteckzeiten nach dem Backprozess untersucht werden. Eine möglichst reproduzierbare und genaue Methode eignet sich für die Volumenmessung. Ein Vergleich zwischen Ergebnisse von Verdrängungsprinzip und Volumenscanner ist somit empfehlenswert.

## Referenzen

UHLÉN, A., SAHLSTRÖM, S., MAGNUS, E., FAERGESTAD, E., DIEBETH, J., RINGLUND, K. (2006): Influence of genotype and protein content on the baking quality of bread made from wheat. In: Journal of the Science of Food and Agriculture 84 (10), S. 1887-1894.  
 LINDEMANN, L. (2008): Vorhersage der Backqualität moderner Weizensorten. In: Dissertation an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie, S. 1-100.  
 LINDEMANN, L. (2009): Zur Verarbeitbarkeit biologisch-dynamischer Weizensorten. In: Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise e.V. (Hg.), Jahresschrift 2009, S. 7-10.  
 LINDEMANN, L. (2010): Einfluss einer praxisnahen Diagnostik der Mehlqualität und Teigentwicklung zur Optimierung der Backwaren aus den Weizensorten. In: Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (ÖkL), S. 139-145.  
 KÖHLER, P., SCHUBERT, H., WESCH, B. (2006): Einfluss von Mehlqualität auf die Backqualität. In: Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise, Darmstadt. In: Mühlen-Mischfutter 148 (17), S. 577-580.  
 Brabender GmbH & Co. KG (2020): Die Brabender Backversuch. Online Meeting, 17.02.2020. Interview mit Hana Hamani.  
 TIRRELL, K., KILBORN, R. (1974): Dough development for shorter breadmaking processes. In: Baker's Digest 48, S. 34-39.  
 FINNEY, F. (1984): An improved straight dough breadmaking method for wheat. In: Cereal Chemistry 61, S. 20-27.  
 FREUND, W. (2008): Herstellung von Weizenbröten. In: FREUND, W. (Hg.) Handbuch Backwaren-Technologie, Bd. 2, Neuaufgabe, Hamburg: BEHRS Verlag.  
 REISCHNER, F., SCHULZ, S., PFAFF, U., LINDEMANN, L., NEUMANN, H. (2007): Handelt es sich um ein Klebnetzwerk? In: Cerealia 2007, S. 10-12.  
 WILHELM, C. (2009): Einfluss von Mehlqualität auf die Backqualität. In: Schriftenreihe des Instituts für Pflanzenbau und Züchtung der CAL, Norddeutsche Weizenbau 2009, S. 139-145.  
 HAASE, N., ULLRICH, S., VON HENNING, C., RÖHL, G. (2007): Auswirkungen einer differenzierten Stichtafelung auf das Backverhalten bei Weizenweizen. In: VDLFA-Schriftenreihe 74, S. 71-78.  
 BOCK, S., HÖBEN, A. (2021): Backweizen (Triticum aestivum L.). Methoden der Beurteilung und Differenzierung der Backqualität. In: Deutsche Lebensmittel-Rundschau 108 (09), S. 482-485.  
 Bundesortenamt (2020): Bioschweizer Sortenliste Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen, Leguminosen, Röhren, Zwischenfrüchte, 2020.  
 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Abteilung Qualitätsicherung und Untersuchungen (2014): Einfluss der Knetzeit auf das Backvolumen im Rapid-Mix-Test. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.  
 FINNEY, F. (1984): An improved straight dough breadmaking method for wheat. In: Cereal Chemistry 61, S. 20-27.  
 SCHUBERT, H. (2007): Der RMT im Fokus der Kritik - Vergleich von Ergebnissen unterschiedlicher Standardbackversuche. In: Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. (Hg.) 28. Getreide Tagung, Unter Mitarbeit von Max-Rubner-Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, 26. Getreide-Tagung, 16. März, Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold, S. 8-17.  
 LINDEHART, H. (Hg.) (2014): Aktuelle Auswertemethoden und optimale Backverfahren zur Beurteilung der Backqualität von Mehl aus modernen Weizensorten. 7. Wissenschaftliches Symposium des VDM, Forschungsbereich Ernährungszüchtung e.V., Würzburg.  
 HÖBEN, A. (2021): Einfluss von Mehlqualität auf die Backqualität. In: Schriftenreihe des Instituts für Pflanzenbau und Züchtung der CAL, Norddeutsche Weizenbau 2021, S. 139-145.  
 Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH (2020): Abschlussbericht für das EIP-Projekt „Besser backen mit weniger Eiweiß: Ein Weg zu mehr Qualitätsbackweizen aus Niedersachsen“. Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH.  
 KÖHLER, P. (2006): Vergleich der neuen Volumenmessmethode (Volumenscanner) mit anderen Volumenmessmethoden. Technischer Bericht, Staatliche Fachschule für Lebensmitteltechniker an der Emil-Fischer-Schule in Berlin, Berlin.  
 OSTELER, N. (2019): Mikrobäckversuch - Anleitungen und Erläuterungen. Hg. v. Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH.  
 MÜLLER, E. (2018): Backqualität moderner Weizensorten - Einfluss von Mehlqualität und Gärtemperatur auf die Backqualität. Technische Universität München.  
 Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa GmbH) (2021): Statistische Auswertung der RMT-Ringversuche der Jahre 2018, 2019 und 2020. 2021 an Hana Hamani.  
 LINDEMANN, L., LEITHOLD, C., RAUBER, R. (2021): Knetoptimum der Backqualität von Weizen-Neue Erkenntnisse zu einem alten Thema. In: Getreide Mehl und Brot 65 (03), S. 147-154.