

Technische Universität München

TUM School of Life Sciences Weihenstephan

Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Becker



Bewertung der Teigklebrigkeit – Instrumentelle vs. humansensorische Analyseverfahren

8. Frühjahrstagung



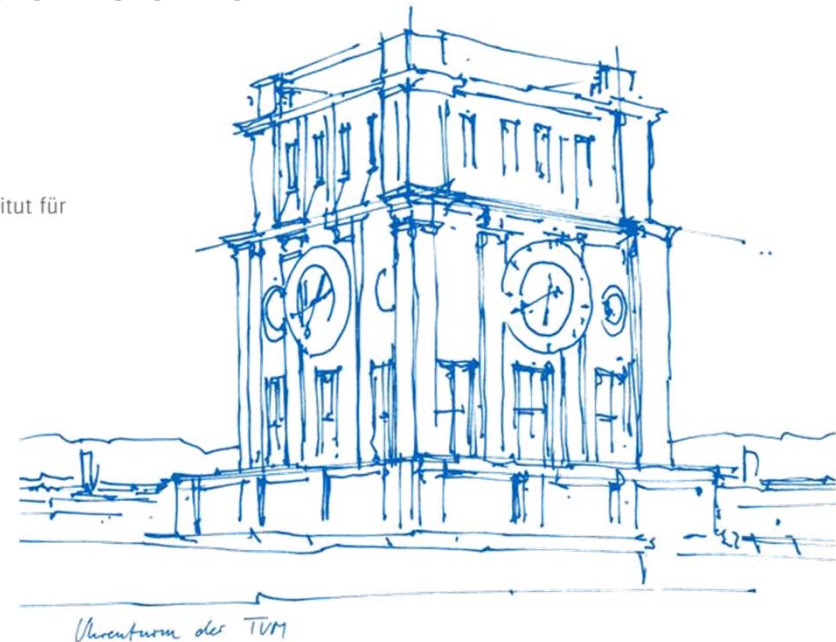
Weihenstephaner Institut für
Getreideforschung

Laukemper, R.

Alpers, T.

Jekle, M.

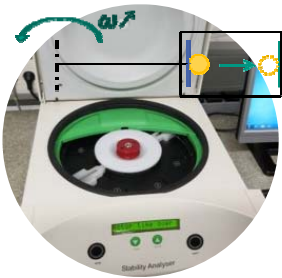
Becker, T.



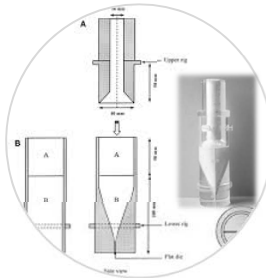
Freising, 26.03.2019

Übersicht instrumentelle Analyseverfahren zur Ermittlung der Teigklebrigkeit

Zentrifugen Methode



Methode nach Ghorbel



Chen/Hoseney Methode



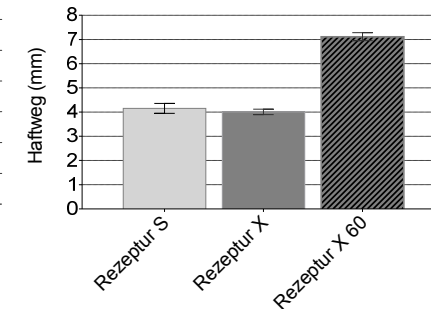
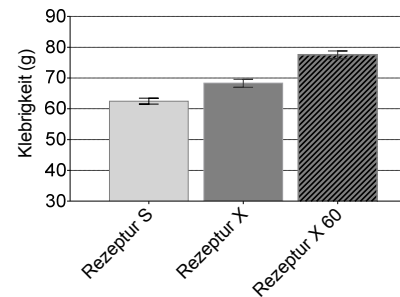
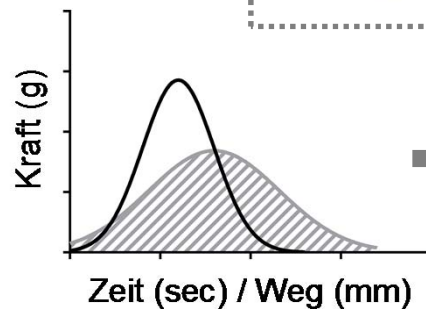
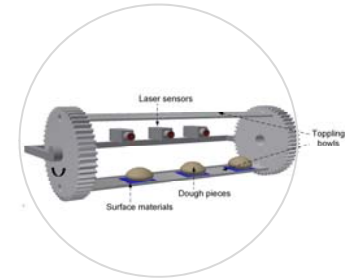
CTM Methode



Warburtons Methode



Abkipp-Methode



Fragestellung

Inwieweit stimmen die Ergebnisse instrumenteller Analyseverfahren mit der humansensorischen Wahrnehmung der Teigklebrigkeit überein?

Humansensorische Teigklebrigkeitsmethoden in der Literatur

Henry et al., 1989; Martin and Stewart, 1990, 1991; Pena et al., 1990: sensorische Bewertung durch **einen erfahrenen Technologen oder Bäcker**. Identifizierung klebriger Teige (ohne Quantifizierung).

„very very sticky“



„not sticky“



Martin and Stewart, 1990

TABLE 3
Pentosan and β -Glucan Content of Flour from Twelve Rye-derived and Six Normal Wheat Samples

Wheat variety/line	Pentosan (%)	β -Glucan (%)	Dough stickiness*
Rye-derived			
Amigo	1.41	0.24	VVS
Benno	1.39	0.23	VVS
M3344	1.26	0.27	VVS
Glennson	1.40	0.28	VS
Seri 82	1.53	0.14	VS
Genaro 81	1.28	0.25	VS
Ures	1.21	0.28	VS
Substitution line Caribo IB/IR	1.31	0.26	VS
SUN94A	1.46	0.21	VS
QT2870	1.21	0.18	VS
SUN89D	1.28	0.23	VS
Disponent	1.49	0.21	NS

Henry et al., 1989

VVS = very very sticky; VS = very sticky; NS = not sticky

Dahliwal and MacRitchie, 1990; Wang et al. (1994): Quantitative sensorische Bestimmung mit Bewertungsschema aber ohne Panel

„not sticky“



„very sticky“



Wang et al. (1994)

TABLE VI. Effects on dough stickiness of variations in the amounts of water solubles in flours of translocation lines and recurrent parents

Variety	Per cent of water solubles fraction	Per cent protein in reconstituted flour	Stickiness score
Cook	115	12.1	9
	100 (Original flour)	11.9	5
	75	11.7	0
SUN 89D*	100 (Original flour)	12.8	18
	75	12.5	6
Oxley	115	12.0	9
	100 (Original flour)	11.9	6
	75	11.7	6
M3345*	100 (Original flour)	12.7	19
	75	12.3	11

Dahliwal and MacRitchie, 1990

0-5 = not sticky; 5-10 = marginally sticky; 11-15 = sticky; 16-20 = very sticky

Sensorische Bewertung der Teigklebrigkeit ohne Anweisung



Gemeinsame Erstellung eines Prüfschemas mit Beachtung folgender Faktoren:

- Genaue Definition des Prüfwerkzeugs (Finger/Hand)
- Definition der Kontaktdauer zwischen Fingern und Teig,
- Festlegung Deformationsweg und -geschwindigkeit
- Festlegung des Prüfbereichs am Teig
- Schulung des Panels

Herangehensweise bei der Bestimmung der humansensorischen Teigklebrigkeit I

I) Teigeigenschaften:

Beschreibung der Durchführung

- 1) Waschen und Temperieren der Hände (20 °C), 10 sec Lufttrocknen
- 2) Zeige und Mittelfinger senkrecht auf frische Teigoberfläche drücken (1 cm tief), Kontaktdauer, senkrechte Ablösung nach oben (je eine Sekunde)

A) Benötigte Ablösekraft

	<i>Geringe Ablösekraft</i>			<i>Hohe Ablösekraft</i>		
Teig	1	2	3	4	5	6
Standard		x				

B) Kohäsions- oder Adhäsionsbruch

	<i>Kein Teigrückstand</i>			<i>Viel Teigrückstand</i>		
Teig	1	2	3	4	5	6
Standard	x					

C) Ablösedauer/Haftweg (mit Angabe des Haftwegs in mm)

	<i>Geringe Haftdauer</i>			<i>Lange Haftdauer</i>		
Teig	1	2	3	4	5	6
Standard		x				

D) Gesamteindruck der Klebrigkeit E) bei der Verarbeitung

	<i>Geringe Klebrigkeit</i>			<i>Hohe Klebrigkeit</i>		
Teig	1	2	3	4	5	6
Standard		x				

- I) Teigeigenschaften
- II) Kontaktdauer auf Oberfläche
- III) Einflussfaktoren Handoberfläche



Herangehensweise bei der Bestimmung der humansensorischen Teigklebrigkeit II & III

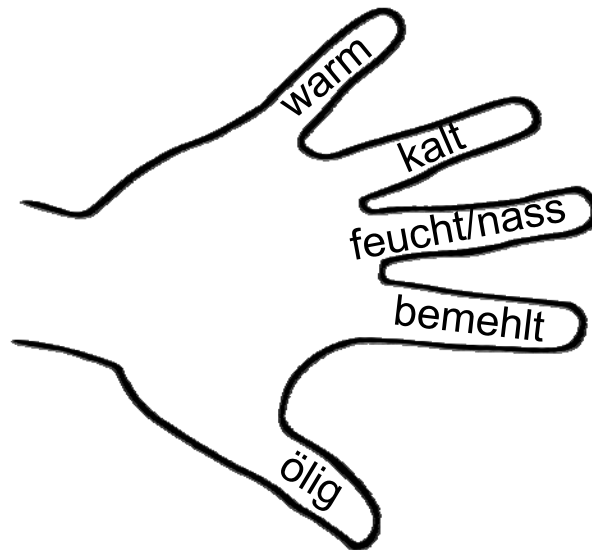
II) Kontaktdauer auf Oberfläche (1 & 60 min)

Beschreibung der Durchführung (Bewertungskriterien wie bei I) ohne E):

Teig wird von außen umfasst und bei einer konstanten Geschwindigkeit (1 cm/sec) senkrecht nach oben abgezogen.

III) Eigenschaften der Handoberfläche

Beschreibung der Durchführung: Definierte Auftragung Grenzsichten & Abkühlung/Erwärmung der Testfinger/Handoberfläche. Weitere Versuchsdurchführung & Bewertungskriterien wie bei I).



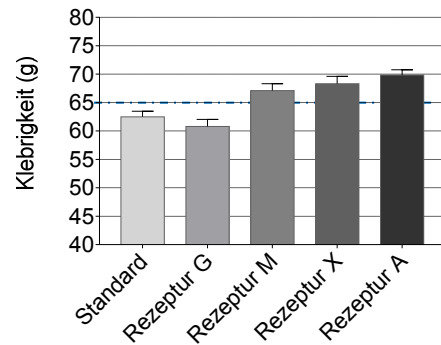
Temperatur bei allen Versuchen: $24.0 \pm 1.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Erwärmung auf $33.0 \pm 1.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Abkühlung auf $16.0 \pm 1.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$



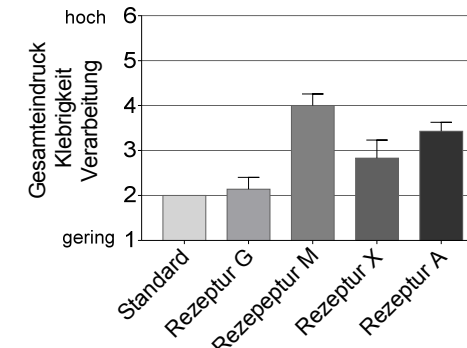
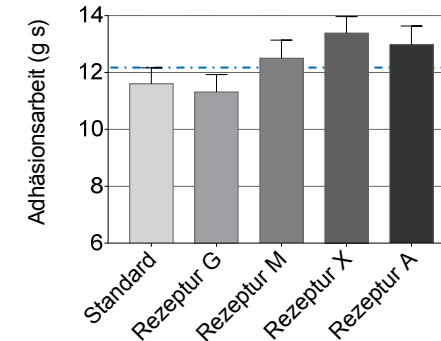
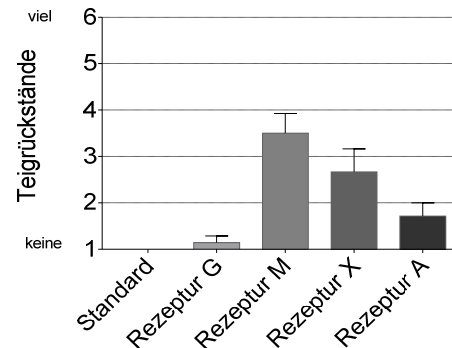
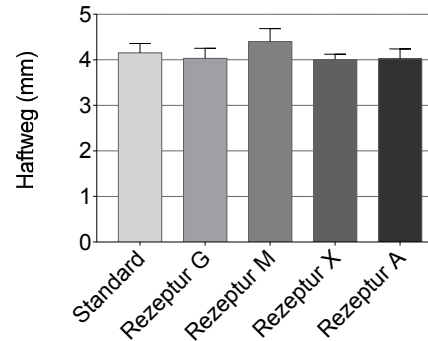
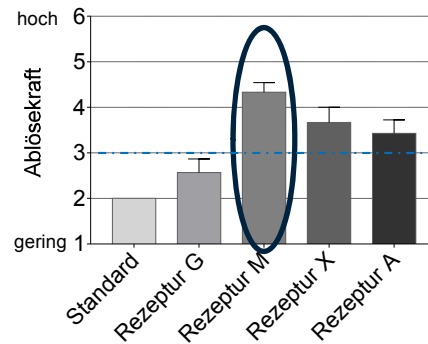
Ergebnisse Instrumentell vs. Humansensorik

Einfluss Teigeigenschaften

Chen/Hosney Methode



Humansensorische Bewertung

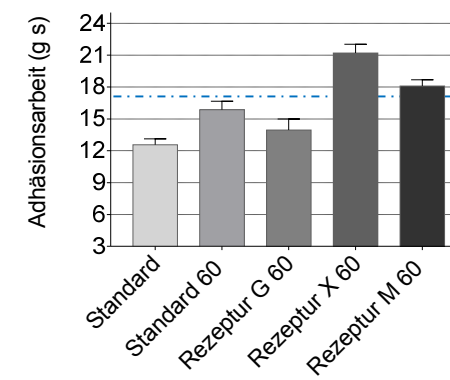
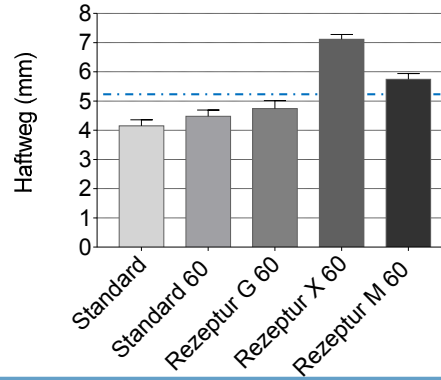
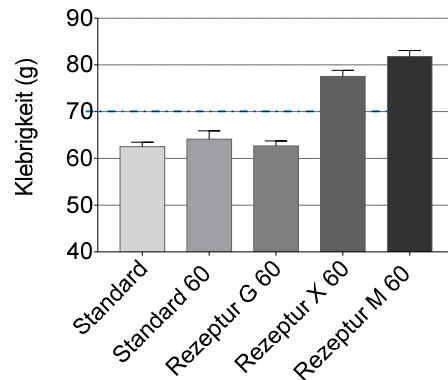


- Instrumentelle Ergebnisse stimmen (mit Ausnahmen) mit der humansensorischen Wahrnehmung der Teigklebrigkeit überein
- Ausnahme Rezeptur M -> wird insgesamt als "softer" bewertet -> "Softness" beeinflusst die sensorischen Bewertung
- Abweichungen Bewertung Haftweg: nur humansensorisch signifikante Unterschiede zu erkennen

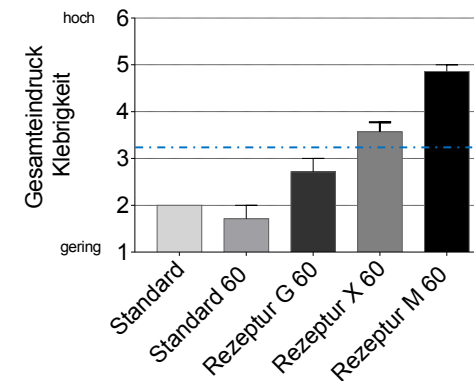
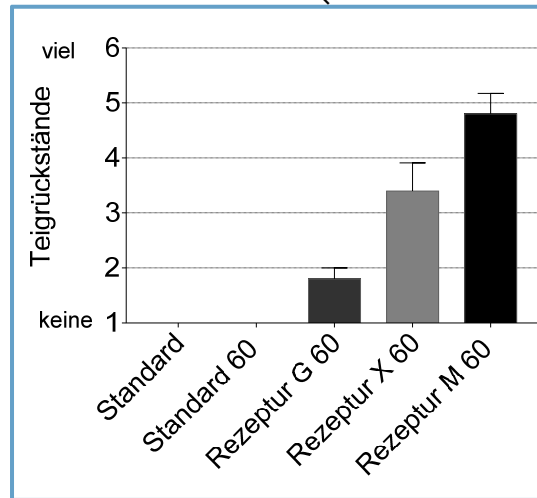
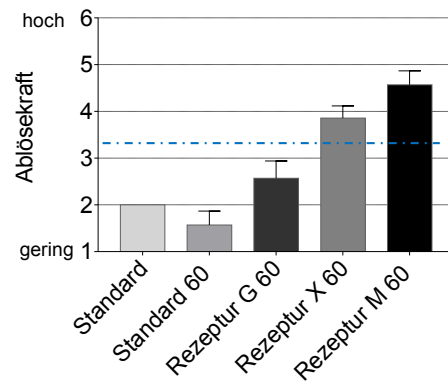
Ergebnisse Instrumentell vs. Humansensorik

Einfluss Teigruhe

Chen/Hosney Methode



Humansensorische Bewertung

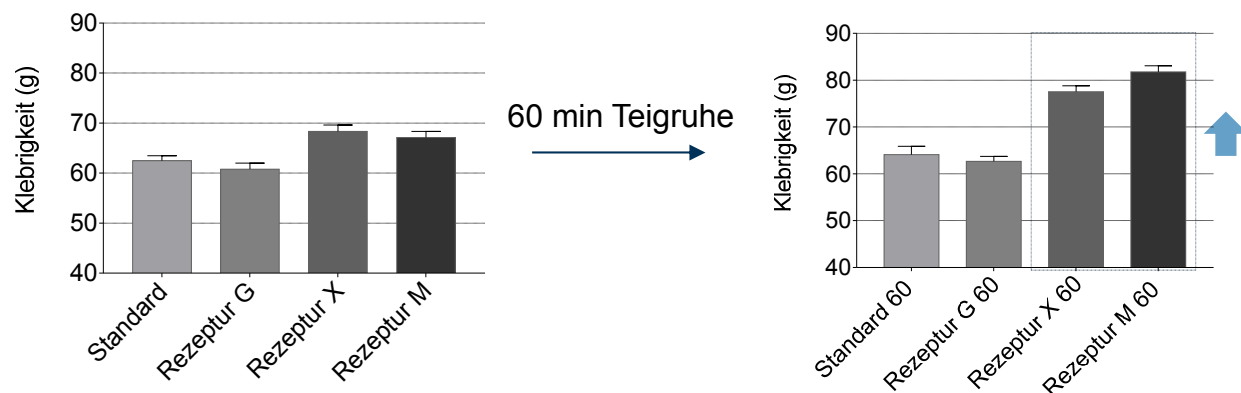


- Instrumentelle Ergebnisse stimmen mit der humansensorischen Wahrnehmung der Teigklebrigkeit überein
- Signifikante Unterschiede in Teigrückständen -> wird instrumentell nicht berücksichtigt

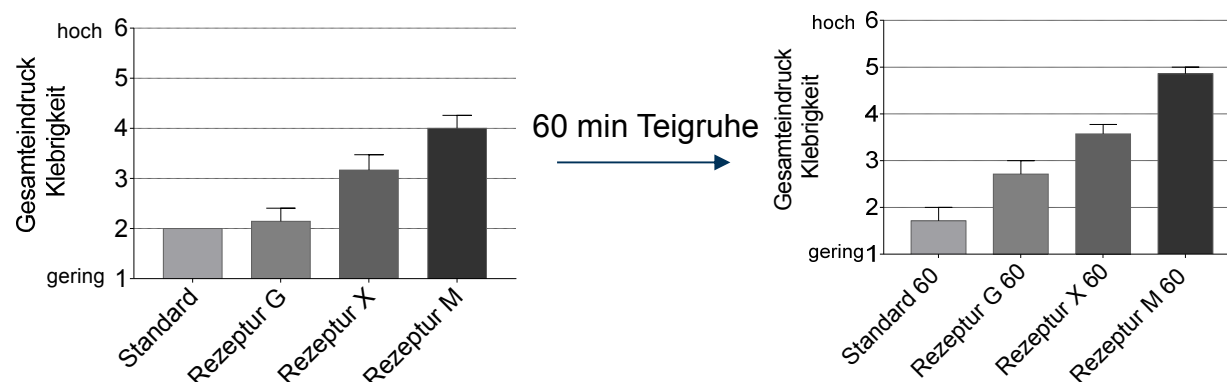
Ergebnisse Instrumentell vs. Humansensorik

Einfluss Teigruhe

Chen/Hoseney Methode



Humansensorische Bewertung

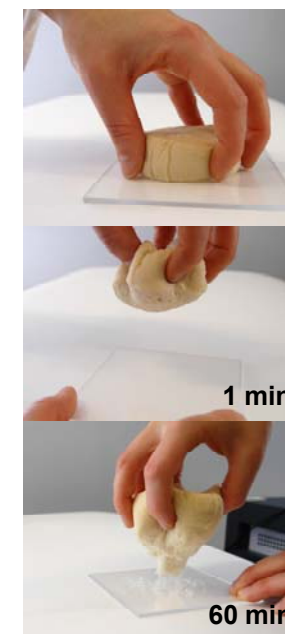
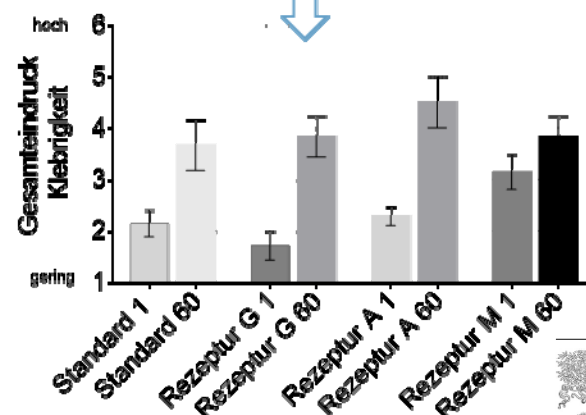
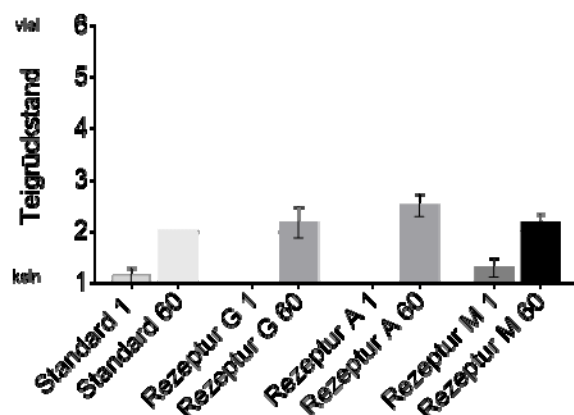
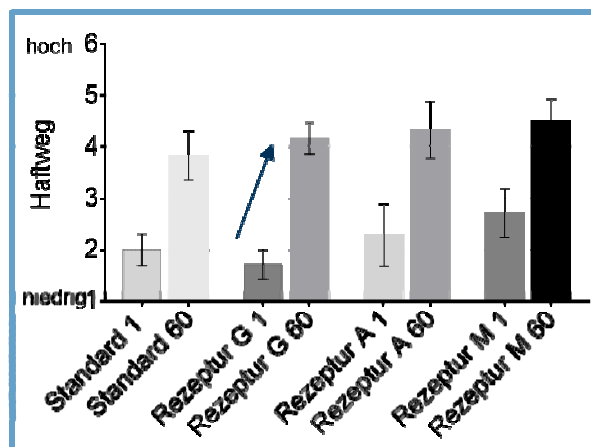
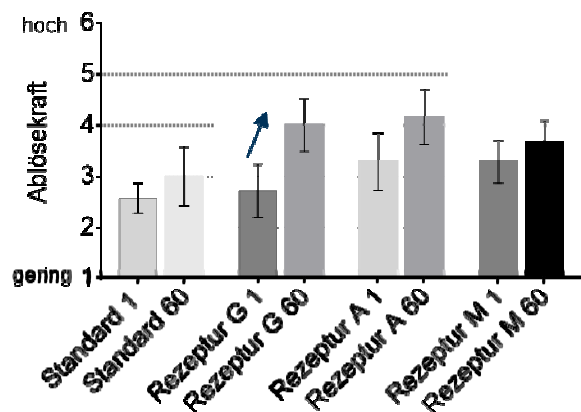


- Anstieg der Klebrigkeit bei Rezeptur X und M durch Teigruhe nur instrumentell stark erkennbar
- Humansensorisch als "softer" und nur gering klebriger bewertet

Ergebnisse Klebrigkeit auf Oberfläche

Einfluss Kontaktdauer

Humansensorische Bewertung



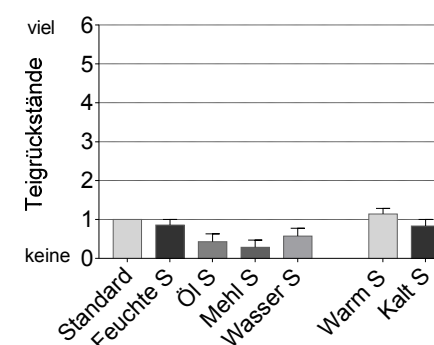
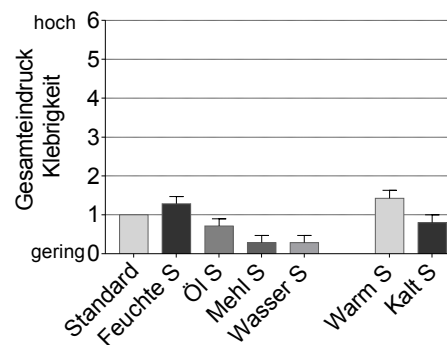
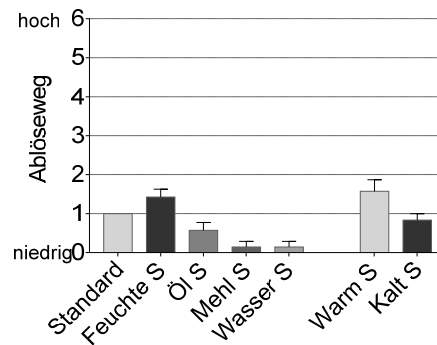
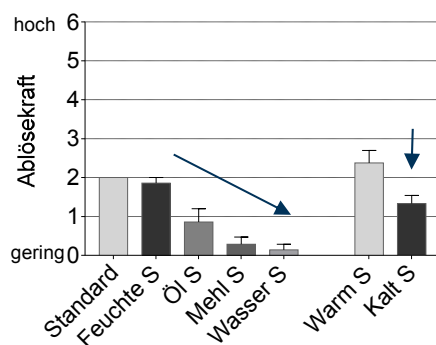
- Kontaktdauer ↑ → Klebrigkeit ↑
- Haftweg bestimmt den Gesamteindruck
- Instrumentelle Analysemöglichkeit an verschiedenen Kontaktflächen?

Ergebnisse Einflussfaktoren Hand

Auswirkungen Grenzschicht und Temperatur

Humansensorische Bewertung

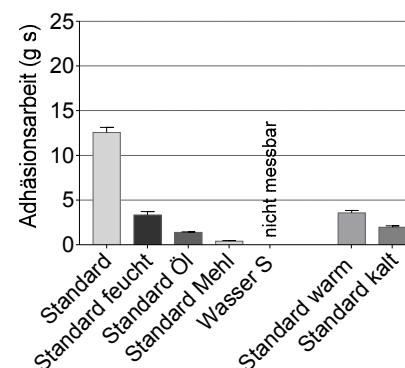
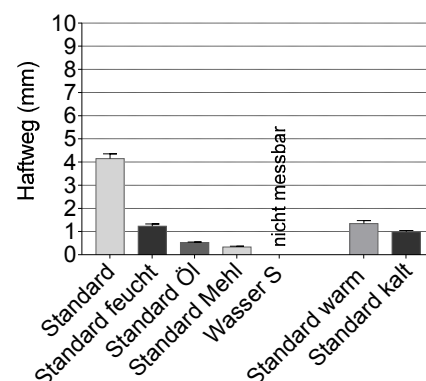
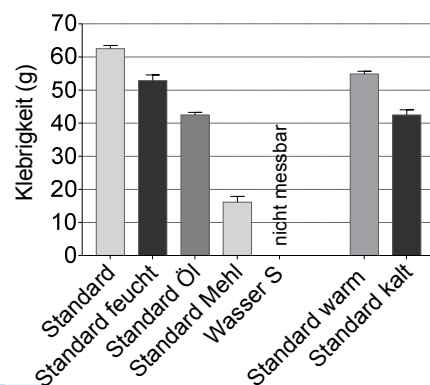
Standard: 24.0 ± 1.8 °C
 Warm: 33.0 ± 1.9 °C
 Kalt: 16.0 ± 1.9 °C



- Grenzschicht → **Klebrigkeit** ↓ stärkster Effekt bei Mehl & Wasser
 - Mehl → geringe OFE; Teigoberfläche → hydrophob → wasserabweisend (Beispiel Kaugummi im Mund)
- Temperaturabkühlung → **Klebrigkeit** ↓ → ? Weitere Untersuchungen erforderlich

Instrumentelle Analyse der Einflussfaktoren möglich?

✓ (fasst alle) → Ergebnisse zeigen gleiche Effekte





Fazit



- o Instrumentelle Teigklebrigkeitsanalytik mit humansensorischer Wahrnehmung vergleichbar (Ausnahmen: Haftdauer, Teigrückstände)
- o Hohe Relevanz humansensorischer Analytik bei der Ermittlung praxisrelevanter Kriterien & Einflussfaktoren
- o Spannende Möglichkeiten zur Anpassung/Erweiterung der Methoden für weitere Analysemöglichkeiten (z.B. Ermittlung Teigrückstände, Temperatureinfluss)
- o Neue Erkenntnisse zu kontaktoberflächenrelevanten Einflussfaktoren → Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis?

Herzlichen Dank ...



... für Ihre Aufmerksamkeit

gefördert durch



Weihenstephaner Institut für
Getreideforschung

Bewertung der Teigklebrigkeit –
Instrumentelle vs.
humansensorische
Analyseverfahren

Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Weihenstephaner Steig 20
D-85354 Freising

Tel: +49 8161 71 3669
Fax: +49 8161 71 2683
E-Mail: rita.laukemper@tum.de
lbgt.wzw.tum.de



Arbeitsgruppe
Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik