



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Qualitätsbestimmung von Getreide

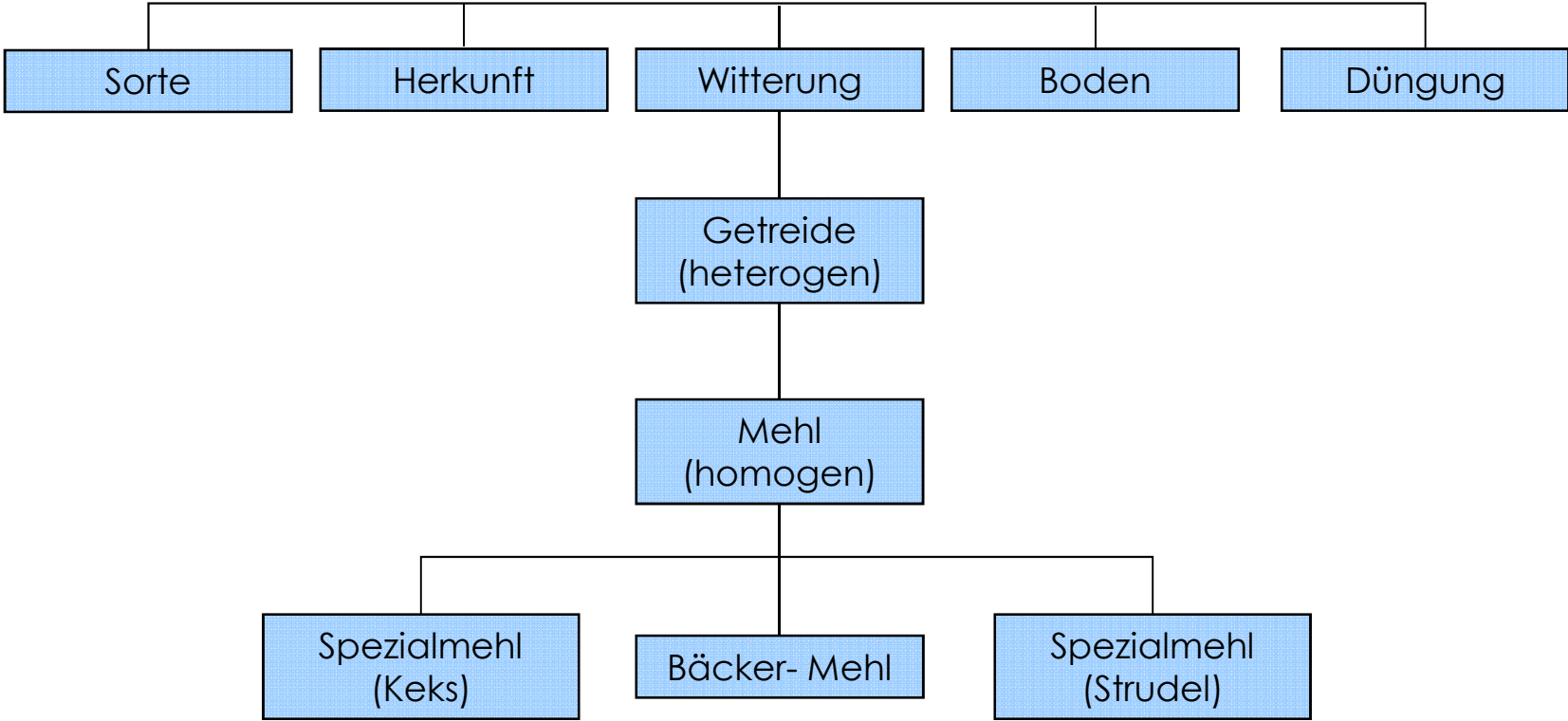
Anforderungen der Mühle

DI Christian Kummer Jänner 2018

Einflüsse auf die Getreidequalität



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Hektolitergewicht



Gewicht von 100 l Getreide, indirektes Maß für „Dichte“ des Kornes
Grundsätzlich: je höher, desto besser, muss aber nicht immer sein
Getreideprober: $\frac{1}{4}$ und 1 Liter

Durchführung:

HL-Prober auf Bodenplatte arretieren, Abstreichmesser in Schlitz geben, Vorlaufkörper aufsetzen, Füllrohr aufstecken und gleichmäßig (ca. 8 sec.) aus Schüttgefäß mit Getreide füllen. Abstreichmesser herausziehen, Getreidesäule sackt nach unten, Abstreichmesser in Schlitz schieben, überschüssiges Getreide weggeben. Auswiegen auf 0,01 g genau.
Auswertung: Nicht umrechnen, sondern Wert aus Tabelle entnehmen

Durchschnittswerte:

Weizen:	78 – 80 kg/hl	Roggen:	70 – 73 kg/hl
Gerste:	63 – 65 kg/hl	Hafer:	50 – 52 kg/hl
Mais:	73 – 76 kg/hl		



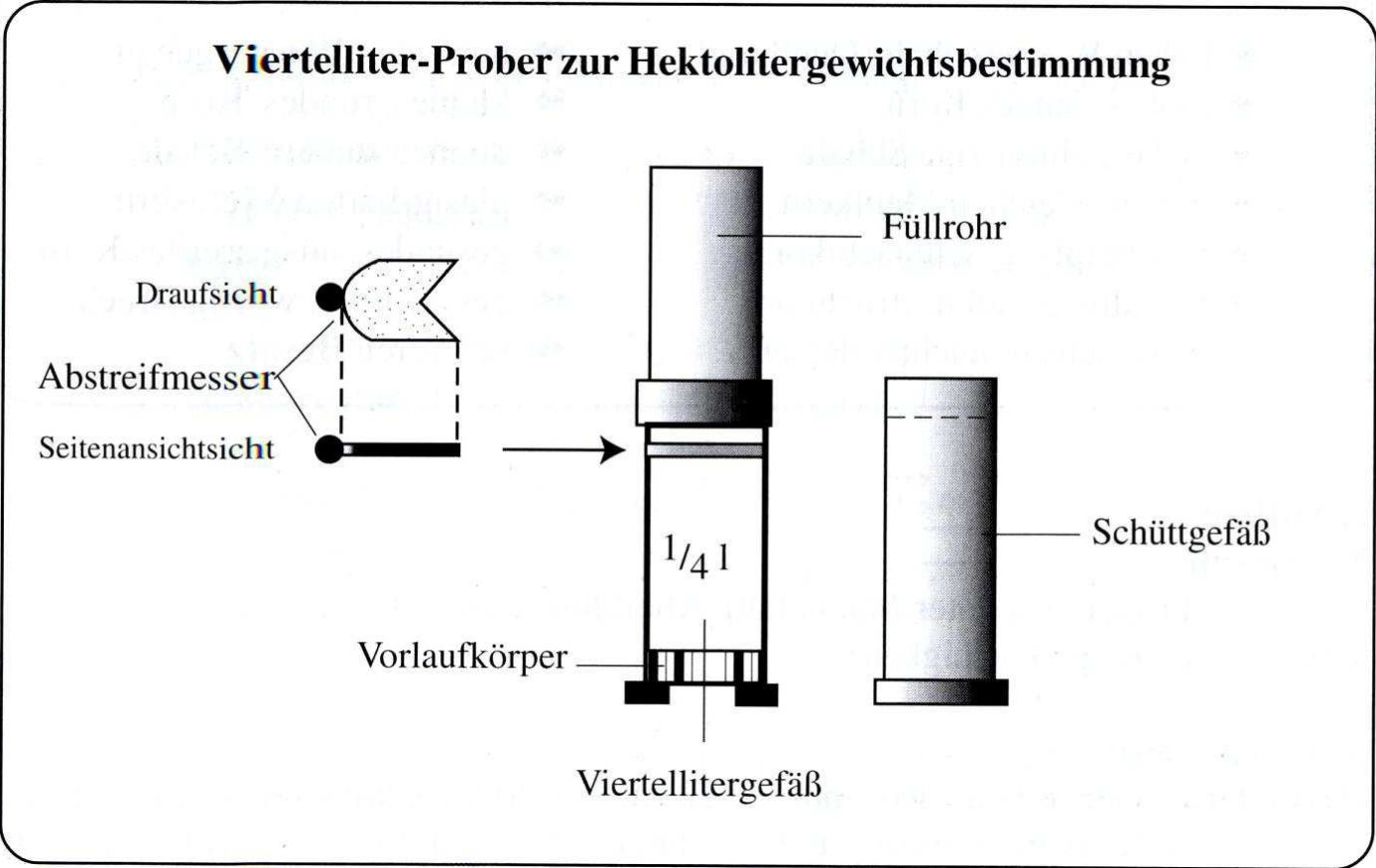
Einflussfaktoren

Das Hektolitergewicht wird
niedriger
durch:

- ☞ hohen Wassergehalt (Quellung!)
- ☞ großes, langes Korn
- ☞ dicke, schmutzige Schale
- ☞ mehlig-weichen Mehlkern
- ☞ Schrumpf- u. Schmachtkorn
- ☞ Schädlingsfraß u. Bruchkorn
- ☞ Auswuchs u. leichten Besatz

Das Hektolitergewicht wird
höher
durch:

- ☞ niedrigen Wassergehalt
- ☞ kleines, rundes Korn
- ☞ dünne, saubere Schale
- ☞ glasig-harten Mehlkern
- ☞ gesundes, ausgereiftes Korn
- ☞ ges. Korn u. wenig Bruch
- ☞ schweren Besatz



Besatz



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

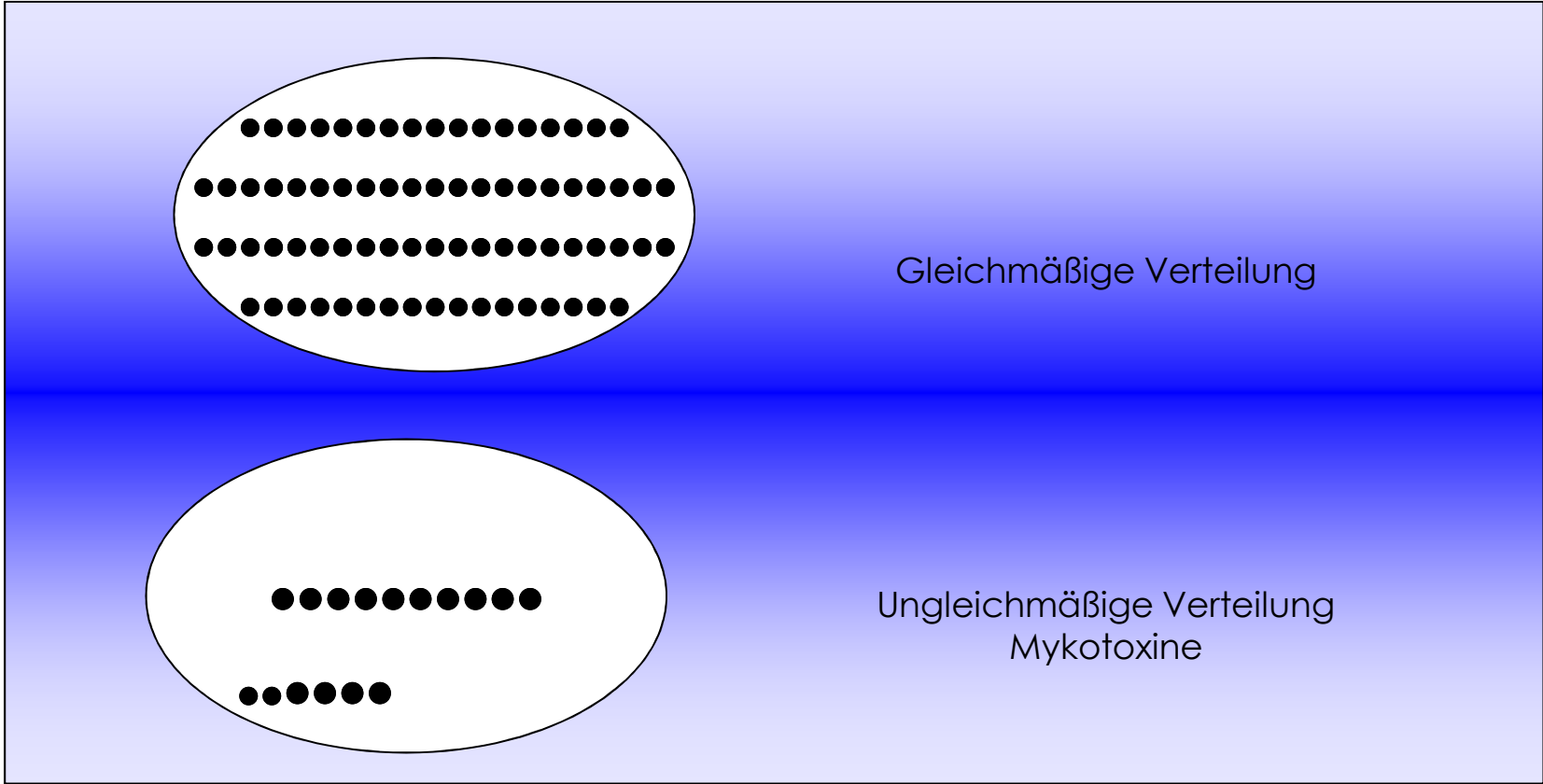


Fusarium

Musternahme Verteilungsproblem

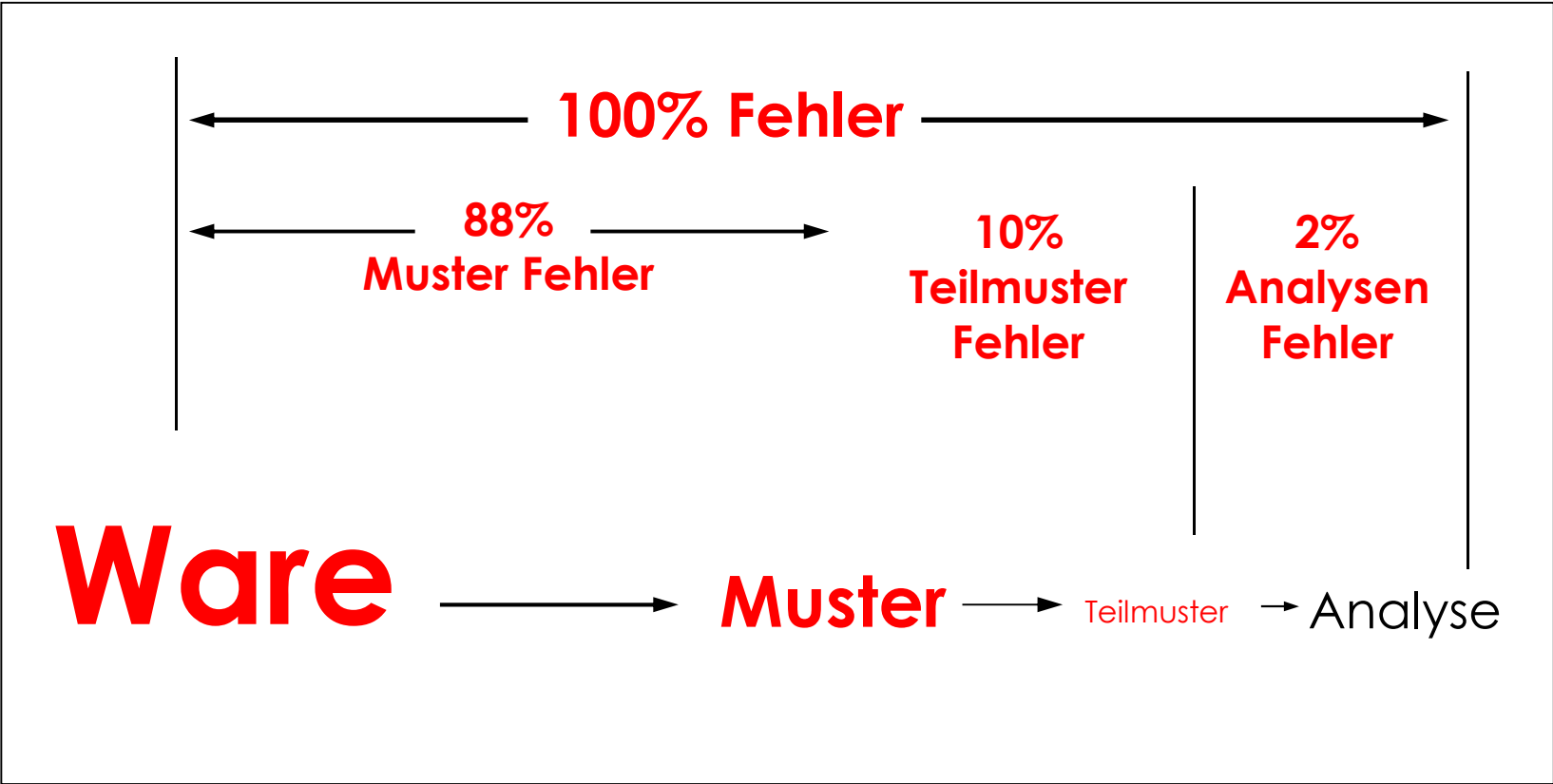


versuchsanstalt für
getreideverarbeitung





versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



(Whitaker & Dicken, 1974)

Größenordnung



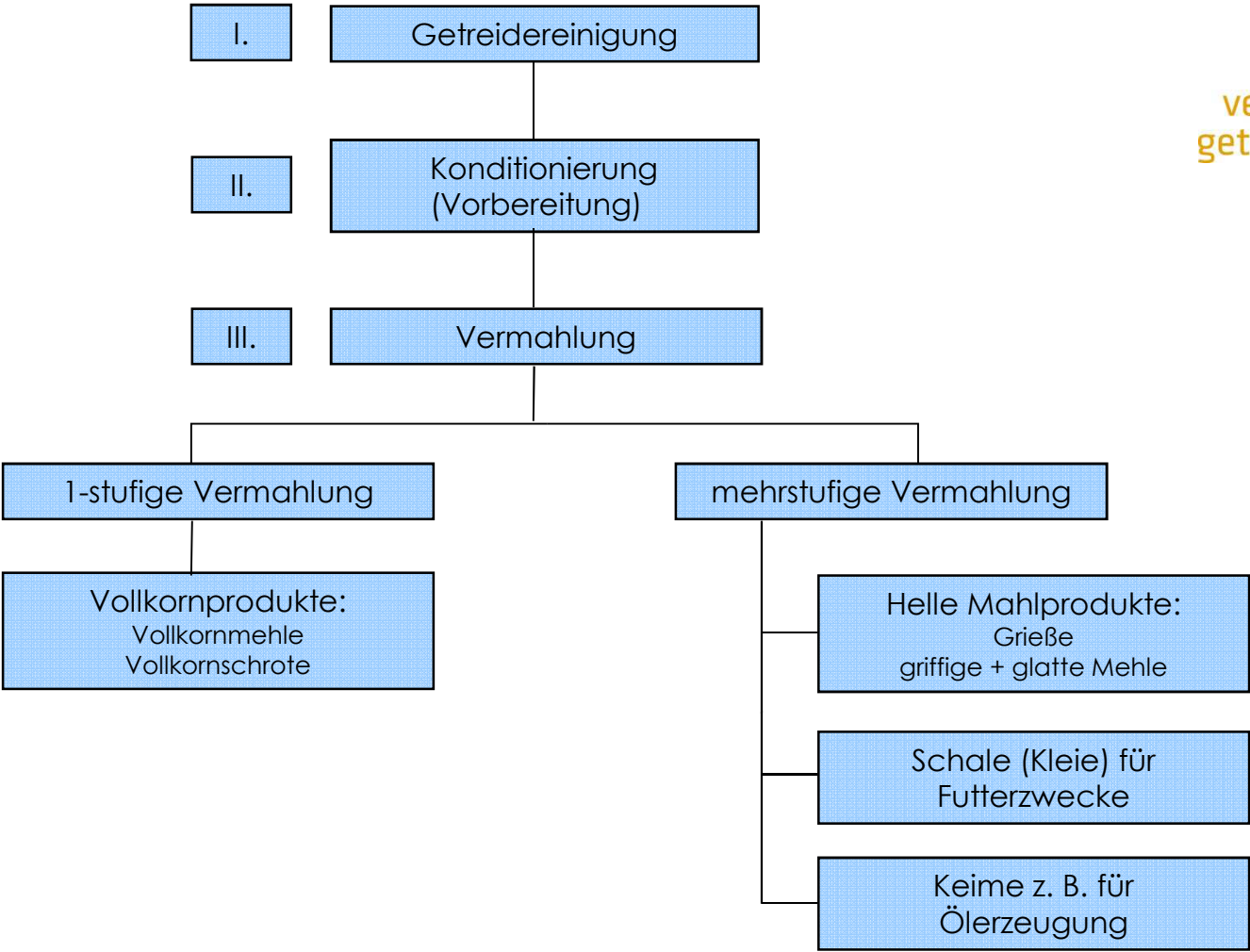
Was ist 1ppb? (1µg/kg)

- ❖ 1 Teil in 1.000.000.000
- ❖ 1 Sekunde in 32 Jahren
- ❖ 1 Sandkorn in 22 kg
- ❖ 1 Getreidekorn in 3,5 Waggons

Übersicht Vermahlung



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Getreidereinigung



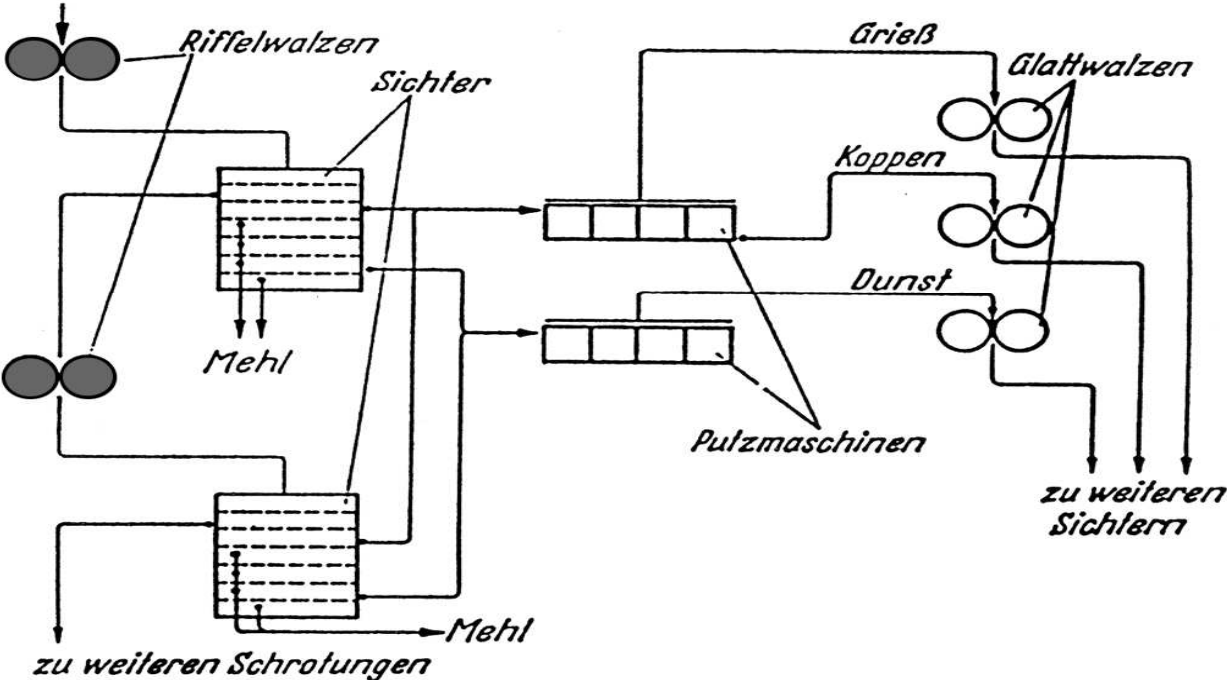
versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Schwarzreinigung	Vorbereitung	Weissreinigung
Stroh	Netzen	Schälen
Sand	Abstehen	Scheuern
Steine		
Staub		
Metall		
Unkrautsamen		

Getreidevermahlung



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Qualitätsstandard von Weizen Österreich (Börseusancen)



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Mahlweizen Qualitätsweizen Premiumweizen

	Mahlweizen	Qualitätsweizen	Premiumweizen
Besatz wie EU			
HL - Gewicht kg	78	80	80
mind. kg	73	76	78
Proteingehalt %	12,5	14,0	15,0
Fallzahl sec	220	250	280
Backqual. Gruppe mind.	3	7	7

Backqualität Weizen



Gebäckvolumen

Gebäckform

Krumenstruktur

Eiweißmenge	Eiweißqualität	Stärkeverkleisterung
Proteingehalt	Sedimentation	Amylogramm
Klebermenge	Quellzahl	Fallzahl
	Glutenindex	Maltose

Funktionelle Inhaltsstoffe (Protein, Stärke, Enzyme)

Proteinbestimmung



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Standardverfahren (Kjeldahl)

- Aufschluss mit konzentrierter Schwefelsäure
- Destillation
- Titration

Der N-Gehalt wird im 5,7 (oder 6,25) multipliziert und in Trockensubstanz angegeben.

Notwendig : - Chem. Labor, konz. Chemikalien
 - geschultes Personal

Bewertung: sehr gut > 14 %
 normal 12 - 14 %
 schwach < 12 %



Schnellbestimmungsmethoden

Nahinfrarot-Reflexionsmessung (NIR – NIT)



Sedimentationswert



Quellungsvorgang der Eiweißstoffe in verdünnter Milchsäure.
Maß für die Eiweißqualität, schnell und einfach durchzuführen, erfordert Spezialmühle.

Durchführung:

3,2 g Mehl + 50 ml Bromphenolblau-Lösung 5 min schütteln

+ 25 ml Milchsäure-Speziallösung 5 min schütteln

Sedimentationswert (ml): sedimentiertes Quellvolumen nach
5 min Abstehtzeit

Bewertung:	sehr gut:	> 50
	normal:	30 - 50
	schwach:	< 30



Glutomaticgerät



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Kleberauswaschung



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Fallzahl



Die Mehl-Wasser-Suspension wird in ein kochendes Wasserbad gegeben, es erfolgt eine schnelle Verkleisterung.

Die Fallzahl ist die Zeit in Sekunden, die ein genormter Rührer benötigt, um den Stärkekleister zu durchdringen (einschließlich der Rührzeit von 60 sec).

Je größer die Amylaseaktivität, also je stärker eine Auswuchsschädigung vorliegt, umso geringer ist die Fallzahl.

Beziehungen der Messergebnisse zum Amylogramm sind gegeben, erlauben jedoch keine Umrechnung.

Gute Durchschnittswerte sind:

Roggenmehle 170 sec

Weizenmehle 300 sec

Fallzahlgerät



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Backqualität Roggen



Feuchtbackend

Trockenbackend

Niedriges Amylogramm max.	Hohes Amylogramm max.
Niedrige Verkleisterungstemperatur	Hohe Verkleisterungstemperatur
Niedrige Fallzahl	Hohe Fallzahl
Hohe Anfangsviskosität	Niedrige Anfangsviskosität

Funktionelle Inhaltsstoffe (Stärke, Pentosan, Enzyme)

Unelastische Krume

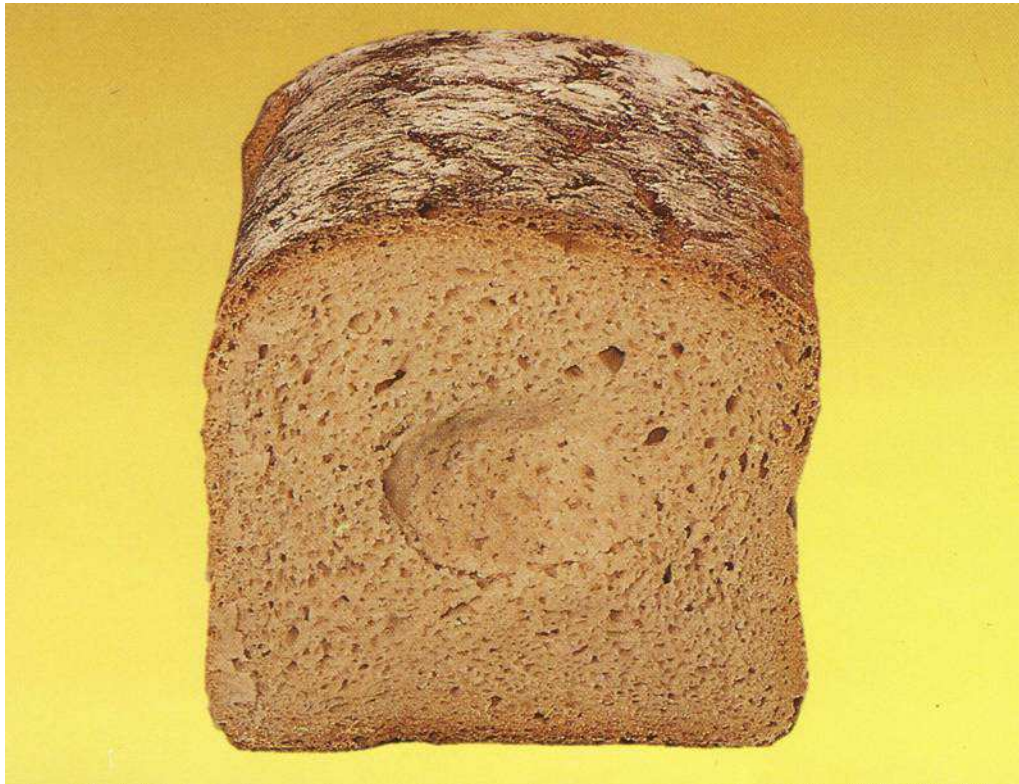


Foto: BIB-Ulmer Spatz



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Ursachen Müller

- ❖ Auswuchsmehl
- ❖ Hohe Enzymaktivität

Ursache Bäcker

- ❖ Schwache Teigsäuerung

Abhilfe Müller

- ❖ Stärkeres Mehl

Abhilfe Bäcker

- ❖ Teigsäuerung erhöhen
- ❖ Teig fester halten

Abbacken der Oberkruste

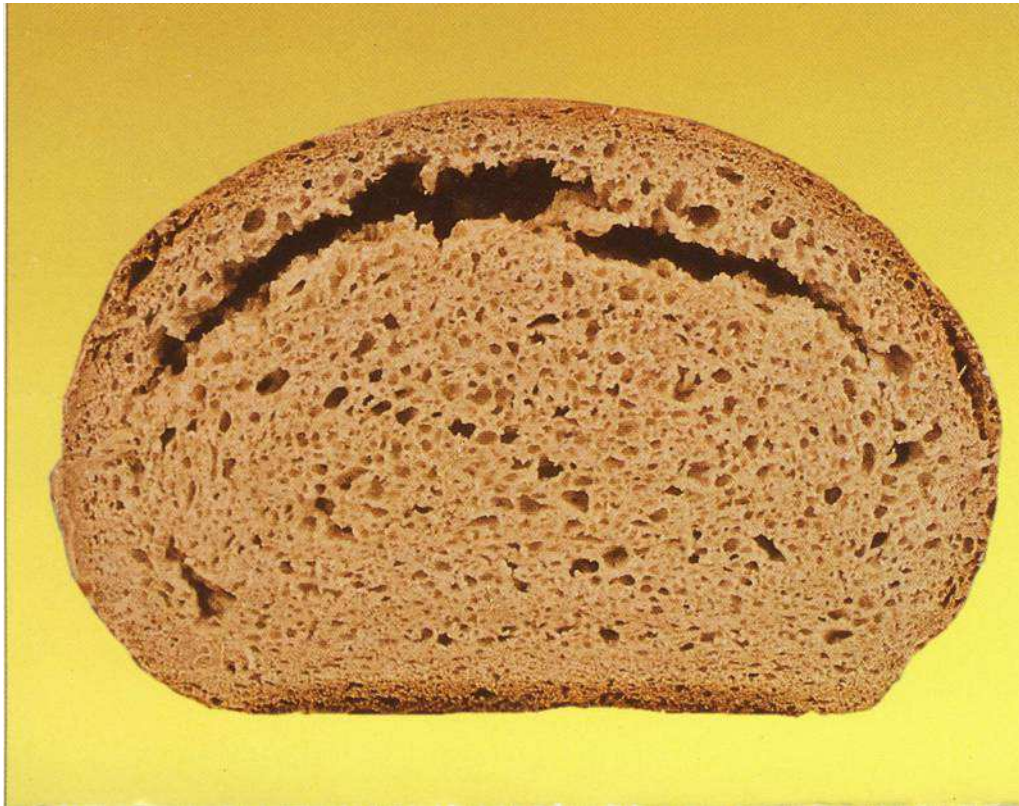


Foto: BIB-Ulmer Spatz



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Ursachen Müller

- ❖ Auswuchsmehl
- ❖ Hohe Enzymaktivität

Ursache Bäcker

- ❖ Schwache Teigsäuerung

Abhilfe Müller

- ❖ Stärkeres Mehl

Abhilfe Bäcker

- ❖ Teigsäuerung erhöhen
- ❖ Teig fester halten

Feucht krümelnde Krume



Foto: BIB-Ulmer Spatz



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Ursache Müller

- ❖ zu hohe Enzymaktivität

Ursachen Bäcker

- ❖ Zu geringe Teigsäuerung
- ❖ Zu weicher Teig

Abhilfe Müller

- ❖ Starkes Mehl zumischen

Abhilfe Bäcker

- ❖ Teigsäuerung erhöhen
- ❖ Teig fester halten

Farinograph



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Gibt Auskunft über

- ❖ Weizenqualität
- ❖ Wasseraufnahme
- ❖ Knetverhalten
 - Teigentwicklungszeit
 - Stabilität
 - Teigerweichung



Farinograph

Extensograph



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Gibt Auskunft über

- ❖ Weizenqualität
- ❖ Dehnungsverhalten
 - Dehnbarkeit
 - Dehnwiderstand
- ❖ Wirkung von Zusätzen
 - Ascorbinsäure
 - Enzyme
 - Emulgatoren



Extensograph

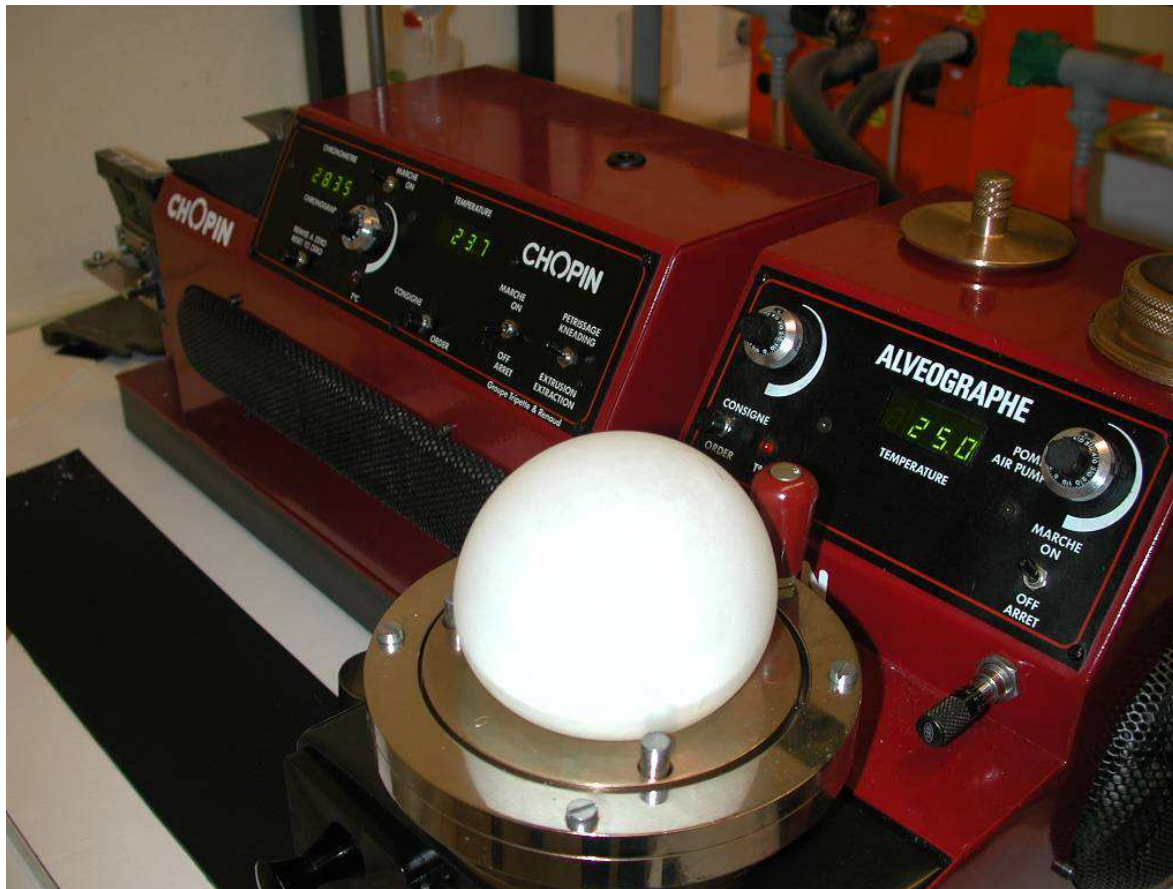
Extensograph – Dehnen der Teige



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Alveograph



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Teigrheologie



Kneteigenschaften

Dehnprüfung

Viskosität

Farinograph	Extensograph	Amylograph, Fallzahl
Wasseraufnahme	Teigdehnung/Energie/ Dehnverhalten	Stärkeverkleisterung
Teigentwicklung	Alveograph	Amylaseaktivität
Stabilität	Teigblase	
Erweichung	W, P/L	

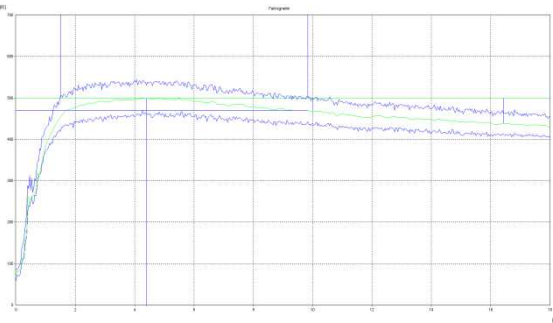
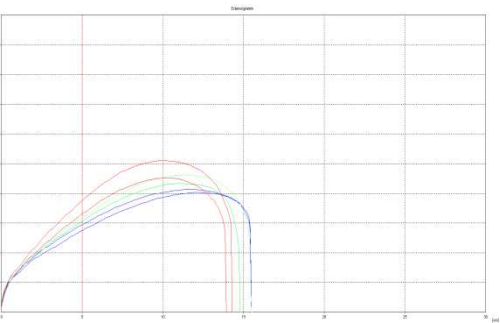
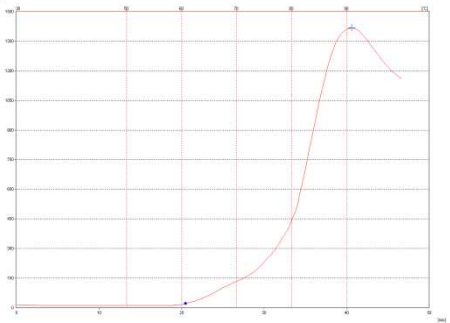
Zusammenhang mit funktionellen Inhaltsstoffen

3 – Phasen – System - Teigrheologie

Phase 1 - KNETEN

Phase 2 - GARE

Phase 3 - BACKEN

Gerät	FARINOGRAPH	EXTENSOGRAPH	AMYLOGRAPH
Diagramme			
Information	<p>Wasseraufnahme Teigentwicklung Stabilität</p>	<p><u>Widerstand</u> Dehnbarkeit = Verhältnis</p>	<p>Verkleisterungseigenschaften</p>

Amylograph



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Qualitätskriterien-
Qualitätsbestimmung



Schnell Bestimmung

aufwändig

Hoher Aufwand

Elektr. Feuchtigkeit	Sedimentation	Protein Standard Farinogramm
NIR Feuchte	Fallzahl, Kleber	Extensogramm, Alveogramm
NIR Protein	Amylogramm	Quellzahl, Glutenindex
HL Gewicht	Säuregrad, Maltose	Besatz 742/2010 i.d.g.F
Laborfix Schnellbesatz	Sensorik	DON, MiBi, Pest, MahIV, Backversuch

geschultes Personal und Laborausstattung

Getreidelager historisch



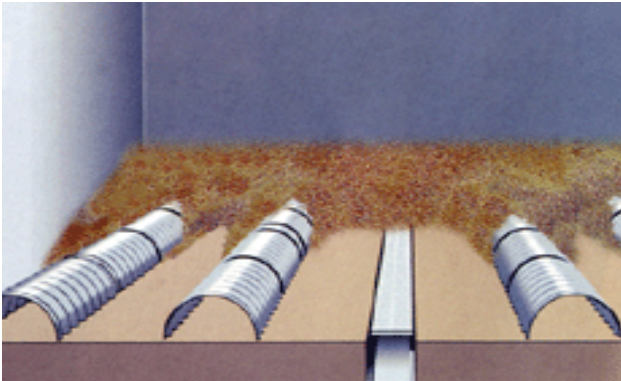
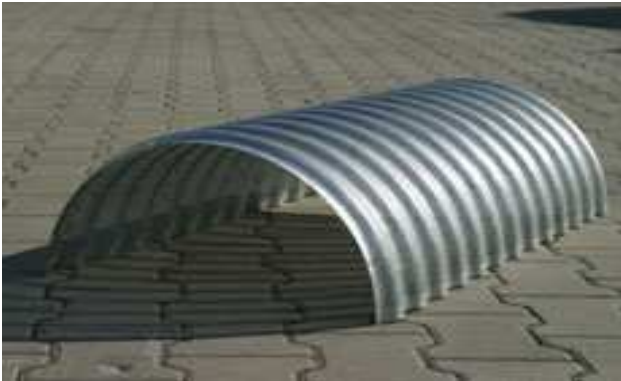
versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Belüftungskanäle



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Möglichkeiten zur Gesunderhaltung 2



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Fahrbarer Trockner

Kühlgerät



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung





versuchsanstalt für
getreideverarbeitung

Prinz-Eugen-Straße 14
1040 Wien
Tel. +43 (1) 505 33 38
www.vfg.or.at

ACR

AUSTRIAN COOPERATIVE RESEARCH
KOOPERATION MIT KOMPETENZ