

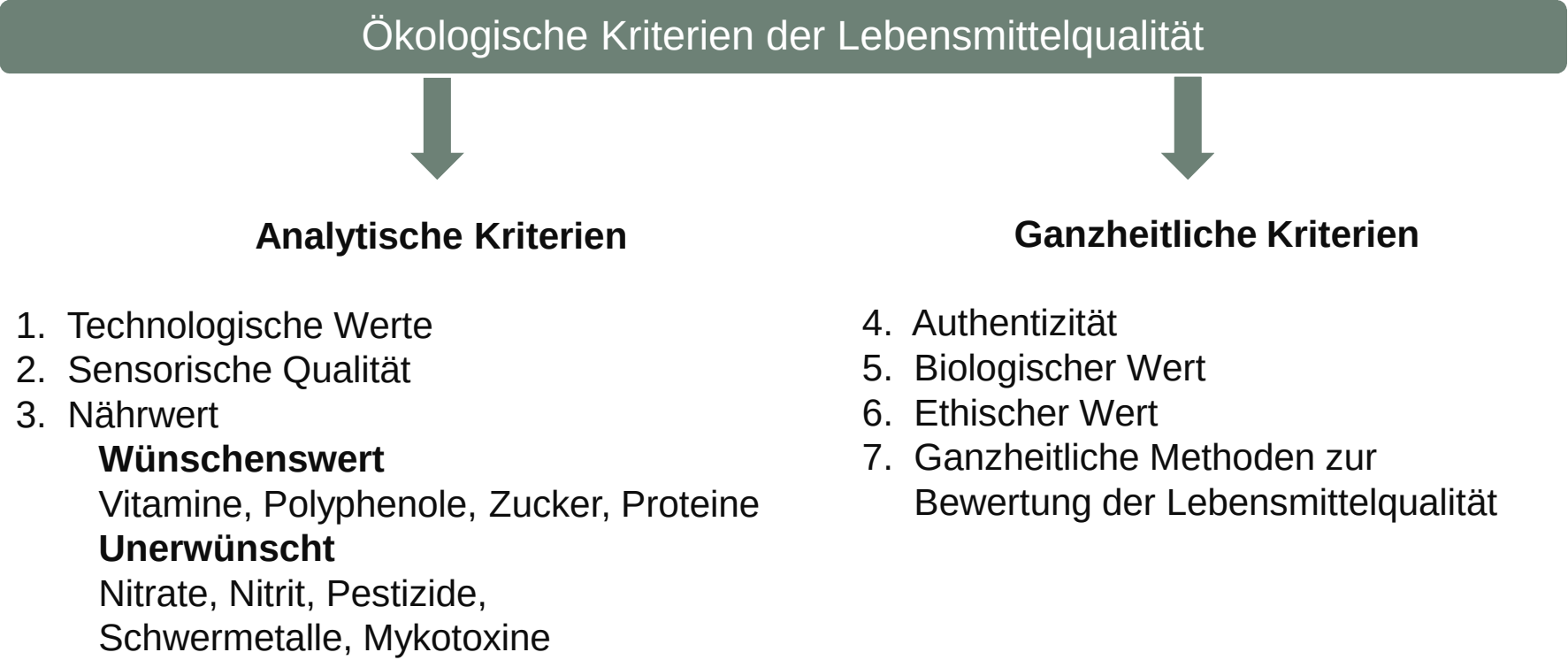
Biokristallisation

Formkraft als Lebensmittelqualität - in Getreide und Brot sichtbar machen



- ➡ Einführung
- ➡ Methode der Biokristallisation
- ➡ Auswertung der Kristallisationsbilder
- ➡ Kristallisationsbilder von Getreide und Brot

Ökologische Kriterien der Lebensmittelqualität



Analytische Kriterien

1. Technologische Werte
2. Sensorische Qualität
3. Nährwert
 - Wünschenswert**
Vitamine, Polyphenole, Zucker, Proteine
 - Unerwünscht**
Nitrate, Nitrit, Pestizide,
Schwermetalle, Mykotoxine

Ganzheitliche Kriterien

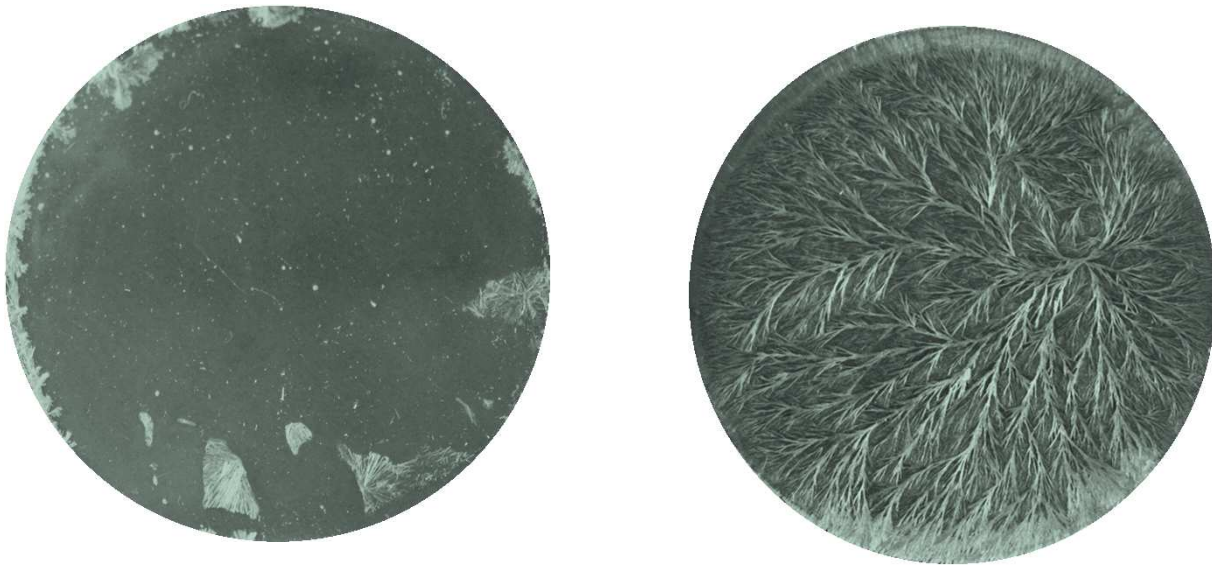
4. Authentizität
5. Biologischer Wert
6. Ethischer Wert
7. Ganzheitliche Methoden zur
Bewertung der Lebensmittelqualität

Quelle: Quality of organic vs. Conventional food and effects of health, S.,10, Bild 3 Figure 3.
Ecological criteria of food quality (Vogtmann, 1991). Published in 2011,

Einführung

Detmolder Biotagung

Biokristallisation



Dr. Ehrenfried Pfeiffer entwickelte diese Methode mit seiner Mitarbeiterin Erika Sabarth

Biokristallisation besteht aus zwei Hauptteilen

1. Musterbildung
 - 1.1 Labor und Klimakammer
 - 1.2. Konzentrationsmatrix probenspezifisch erstellen
2. Musterauswertung
 - 2.1. Computergestützte Bilderfassung
 - 2.2. visuelle Bewertung

Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung

1. Musterbildung

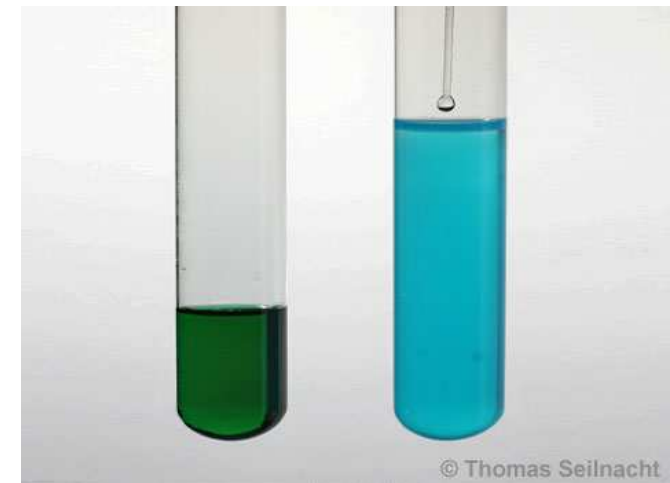
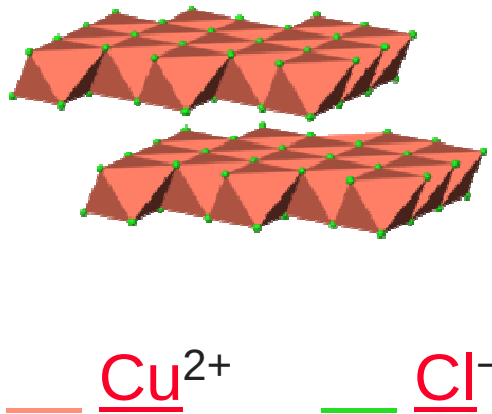
1.1 Labor und Klimakammer

- ➡ Kupferchlorid-Dihydrat
- ➡ Klimakammer
- ➡ Glasplatten
- ➡ Probenaufarbeitung
- ➡ Forschungsfrage

Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung

Kupferchlorid-Dihydrat



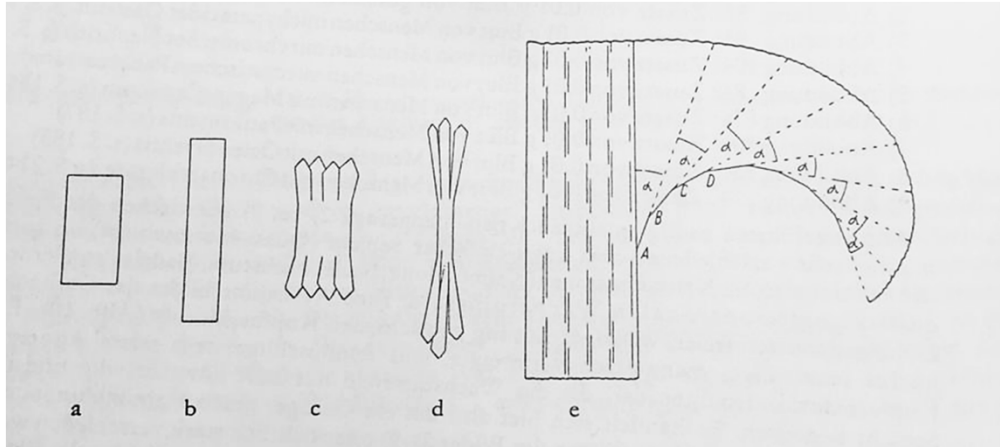
Farbveränderung von Kupfer(II)-chlorid-Lösung durch Verdünnen

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Kupfer\(II\)-chlorid](https://de.wikipedia.org/wiki/Kupfer(II)-chlorid)

Quelle: https://www.seilnacht.com/Chemie/ch_cucl2.htm

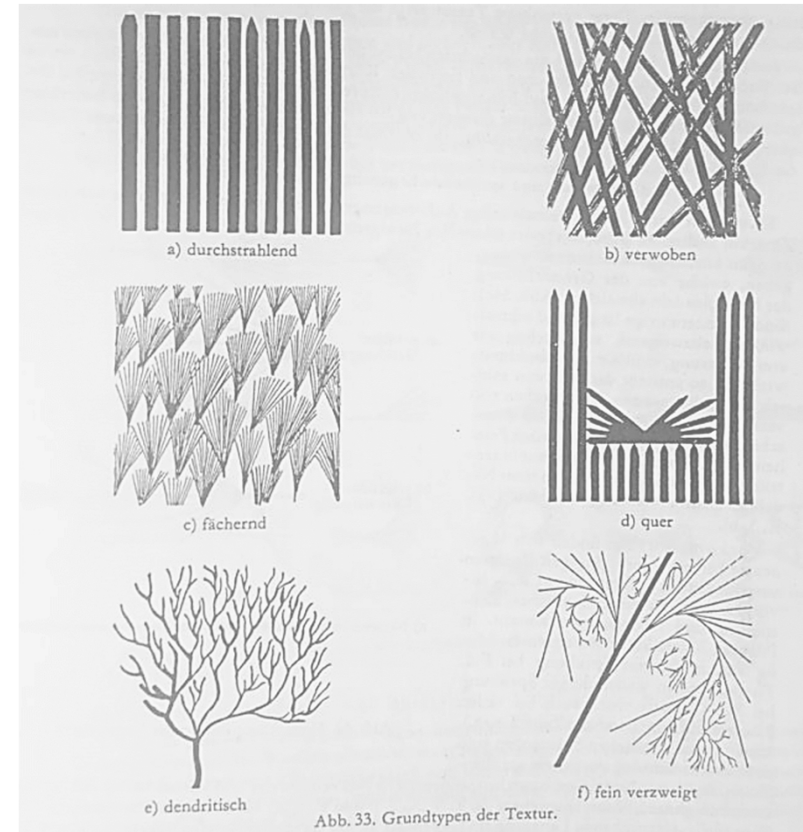
Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung



Aufspaltungswachstum einer rhombischen Kristallart.

Die Aggregation der einzelnen Kristallnadeln wird als Textur und Struktur bezeichnet

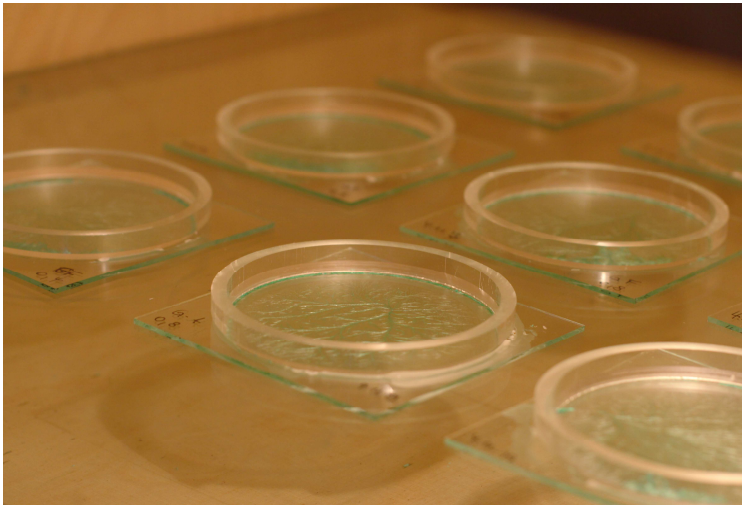


Quelle: A. und O. Selawry, die Kupferchlorid Kristallisation, Gustav Fischer Verlag, S., 78 und XVIII

Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung

Klimakammer



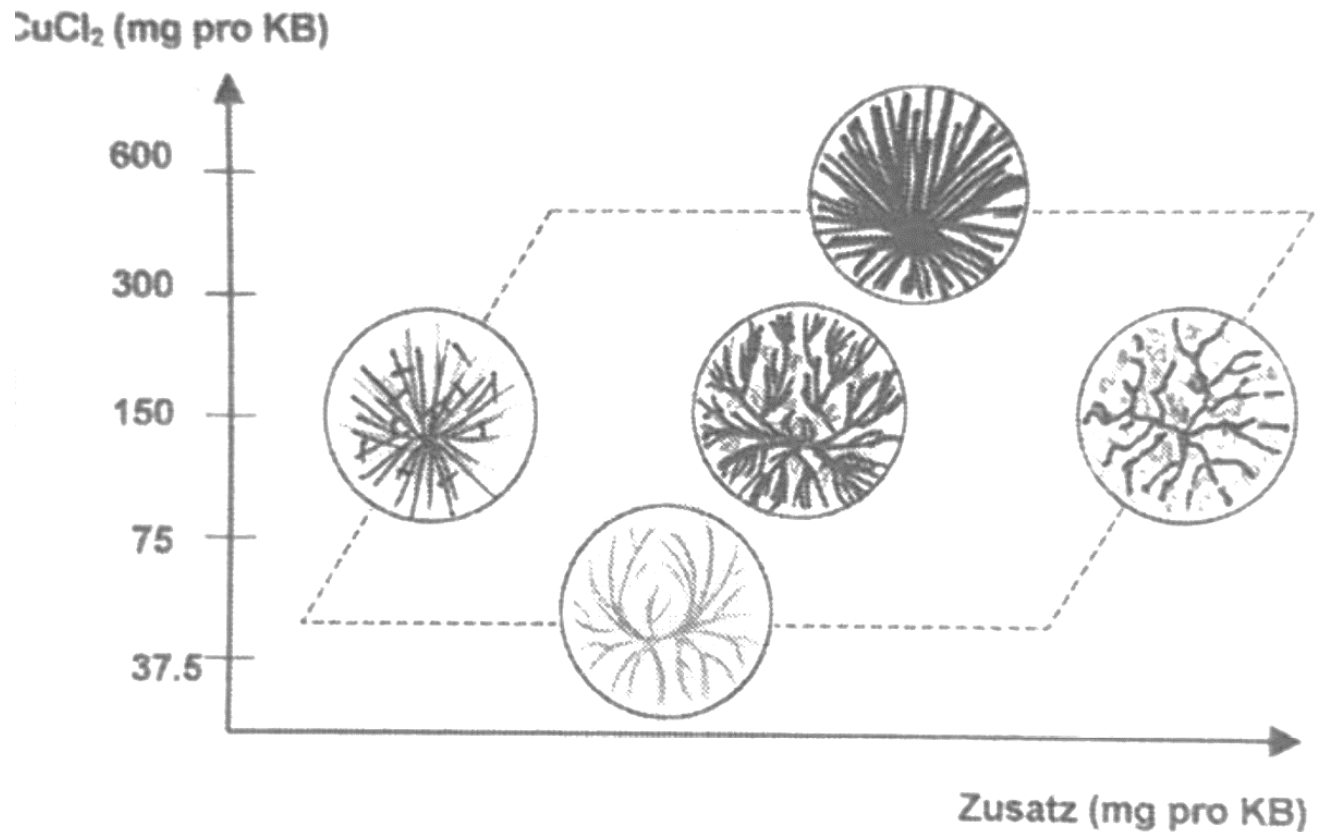
1.2. Konzentrationsmatrix probenspezifisch erstellen

- ➡ Veränderte Probenmenge mit konstanter Menge Kupferchlorid-Dyhydrat *oder*
- ➡ Veränderte Kupferchlorid-Dyhydrat Menge bei konstanter Probenmenge *oder*
- ➡ Gleiches Zusatzverhältnis, aber verschiedene absoluten Mengen,
sowohl Kupferchlorid-Dyhydrat als auch des Zusatzes Beispiel: Probe zu
Kupferchlorid-Dyhydrat gleich 1:10

Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung

1.2. Konzentrationsmatrix probenspezifisch erstellen

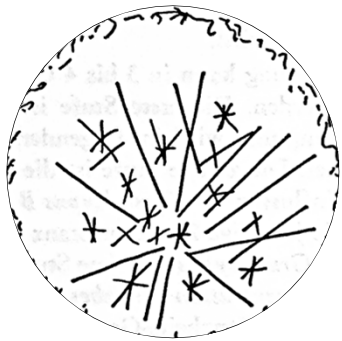


Quelle: Beatrix Waldburger, Begriff und Kontext in der Methode der Empfindlichen Kristallisation, S.,83

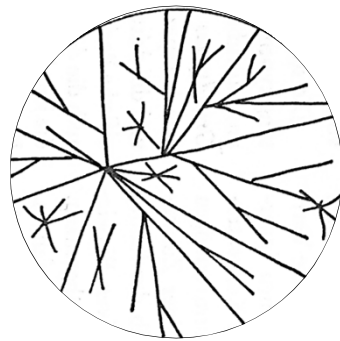
Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung

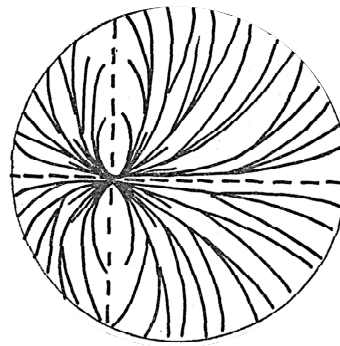
1.2. Grundtypus für die Konzentrationsmatrix



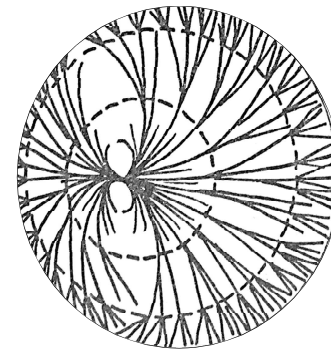
Ohne Zusatz



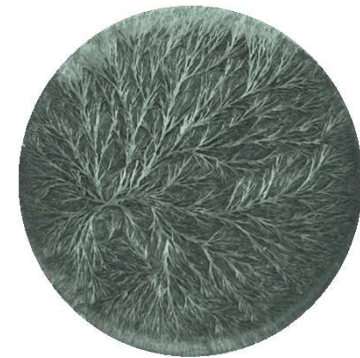
Unspezifische
Beeinflussung



allgem. Spezifische
Beeinflussung



Zusatzspezifische
Beeinflussung

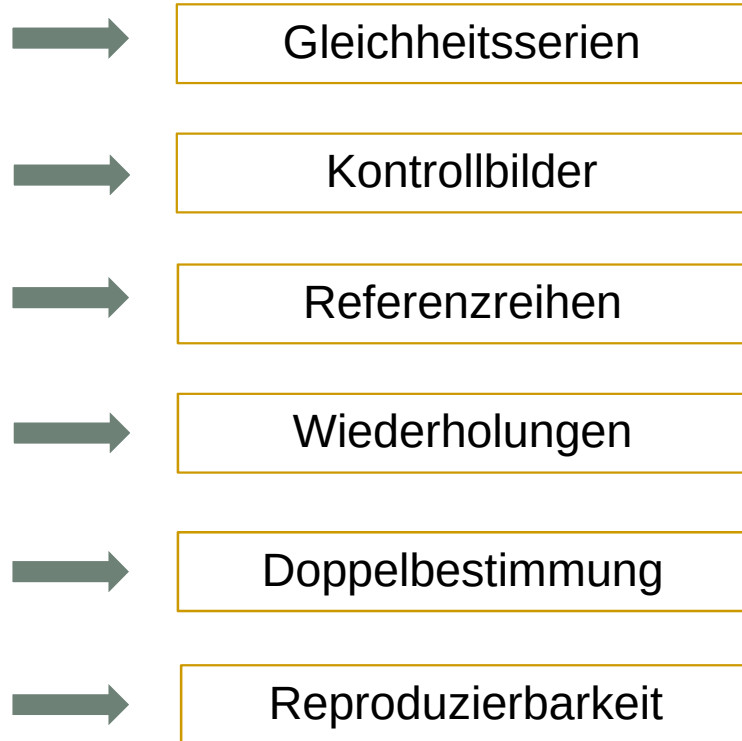


Optimale
Konzentration

Quelle: Magda Engquist, Gestaltkräfte des Lebendigen, S.,16, Vittorio Klostermann

Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung



2. Musterauswertung

2.1. Computergestützte Bilderfassung



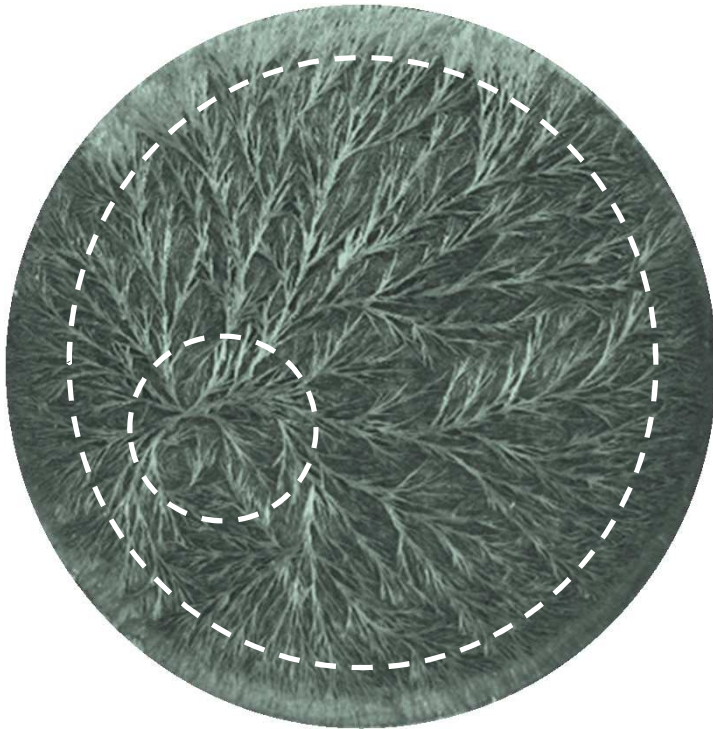
Für die computergestützte Bildauswertung werden die Bilder gescannt. Es gibt zwei Bildanalyseansätze.

1. Die Texturbildanalyse werden die im Bild auftretenden Pixel-Graustufen statistisch analysiert.
2. Über die Strukturanalyse wird die Verteilung der morphologischen Strukturen quantifiziert.

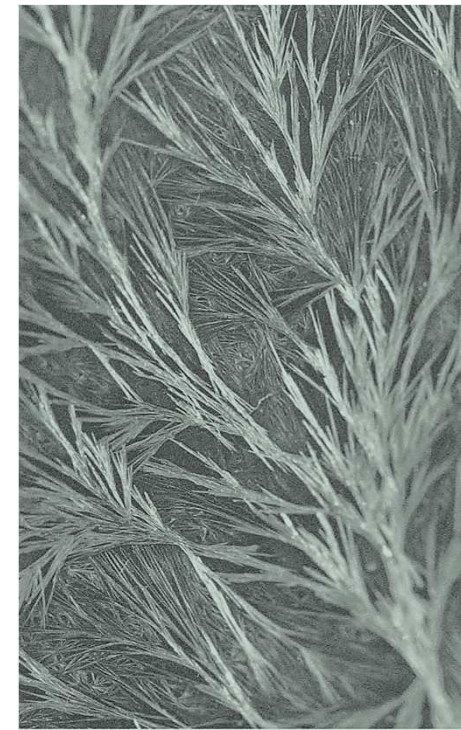
Quelle: <https://www.crystal-lab.nl/crystallisation-fingerprints>

Auswertung

Detmolder Biotagung



Morphologie	Merkmale
Gesamtbild	Geamtbedeckung
Keimzone	
	Hohlformbildung
Mittelzone	
	Nadelung
	Kurvung
	Gabelungswinkel
	Seitenverästelung
	Feinstruktur
Randzone	



Ebene der Pflanzenentwicklung 1. Pflanze zwischen Reifen und Altern



Stadium 0



Stadium I

Quelle: Magda Engquist, Gestaltkräfte des Lebendigen, S.,16, Vittorio Klostermann

Ebene der Pflanzenentwicklung 1. Pflanze zwischen Reifen und Altern



Stadium II



Stadium III



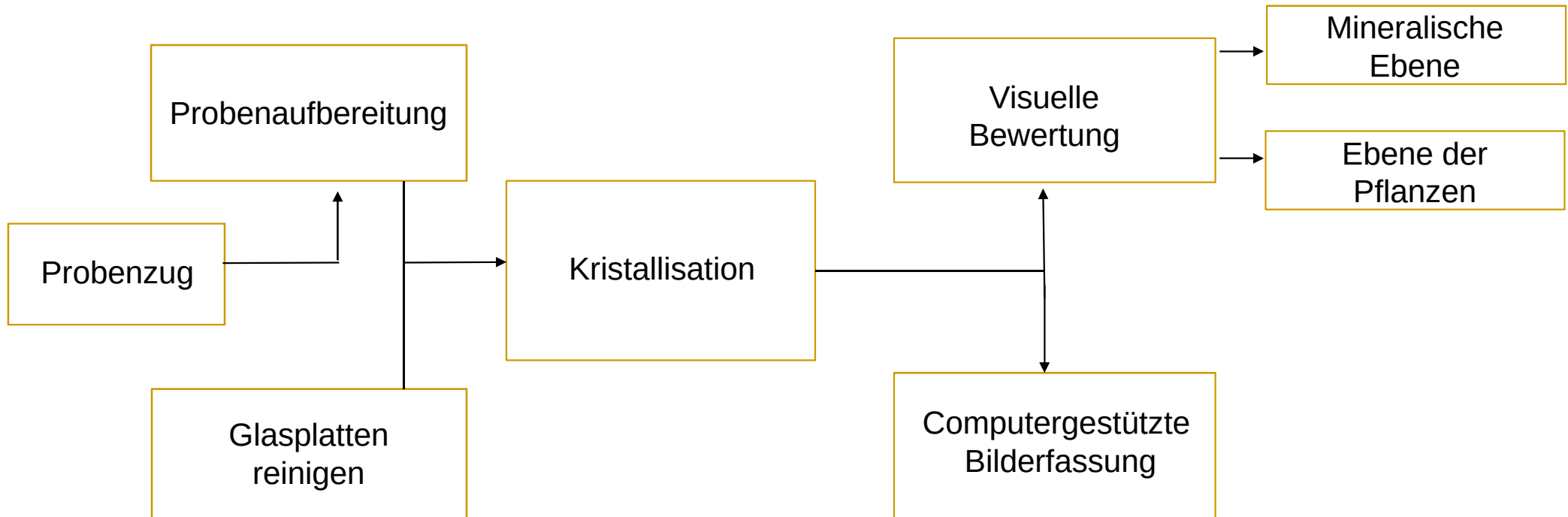
Quelle: Magda Engquist, Gestaltkräfte des Lebendigen, S.,16, Vittorio Klostermann

Ebene der Pflanzenentwicklung 2. Pflanzenorgane

ORGANE	VITALITÄT	dominierende PROZESSE	GRUND STRUKTUR	NADELZÜGE	
reifende Früchte	groß	aufbauend umwandelnd GENERATIV	dicht mehrzentrig	radiäre Verstrahlung überlagert von rhythmisch aufeinanderfolgenden Ver- zweigungsbüscheln, großer Verzweigungswinkel	
Blüten	gering	abbauend	locker einzentrig	geschwungen, feinnadelig mittlerer Verzweigungswinkel, licht- durchlässige und lichtundurchlässige Nadeln Tendenz zu Verfallsformen	
Stengel	gering	gering aufbauend, abbauend VEGETATIV	locker einzentrig	geschwungen, feinnadelig mittlerer Verzweigungswinkel nur licht- undurchlässige Nadeln	
Blätter	groß	aufbauend stoffbildend	dicht mehrzentrig	radiär verstrahlend, kräftig gradlinig, zusammengezogen, kleiner Verzwi- gungswinkel	

Methode der Biokristallisation

Detmolder Biotagung



Auswertung

Detmolder Biotagung

Anbau von Govelino



Quelle: <https://www.cultivari.de/sorten/govelino/>

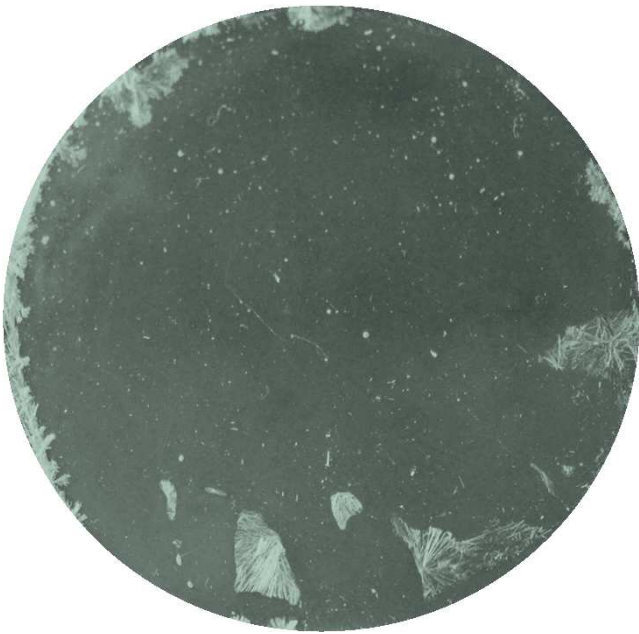
Anbau von Govelino



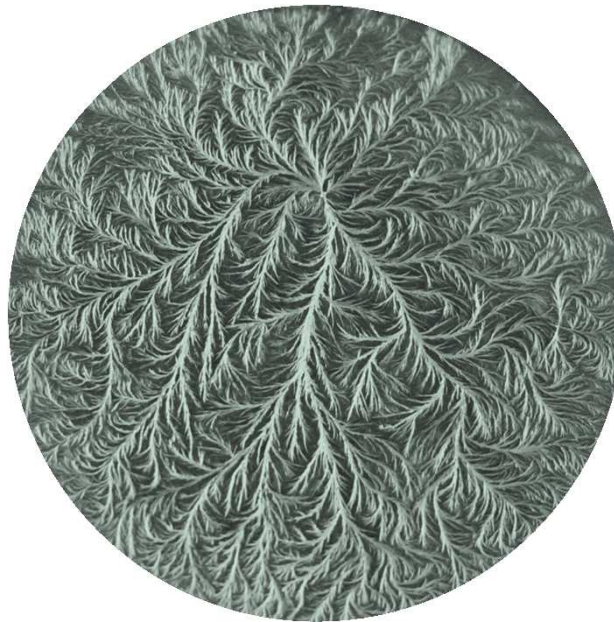
Untersuchung	Govelino
Feuchte (%)	15,1
Fallzahl	361
Protein (%i.Tr.)	15,7
Sedimentation	69
Feuchtkleber	36,7

Quelle: <https://www.cultivari.de/sorten/govelino/>

Formbildung



Kupferchlorid-Dihydrat



Kupferchlorid-Dihydrat mit Godelino

Verschiedene Weizen - Saatgutsorten



Jularo

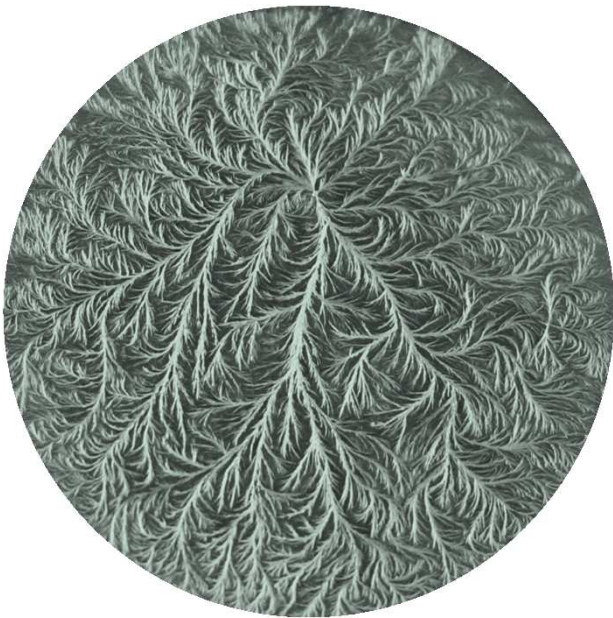


Heliaro

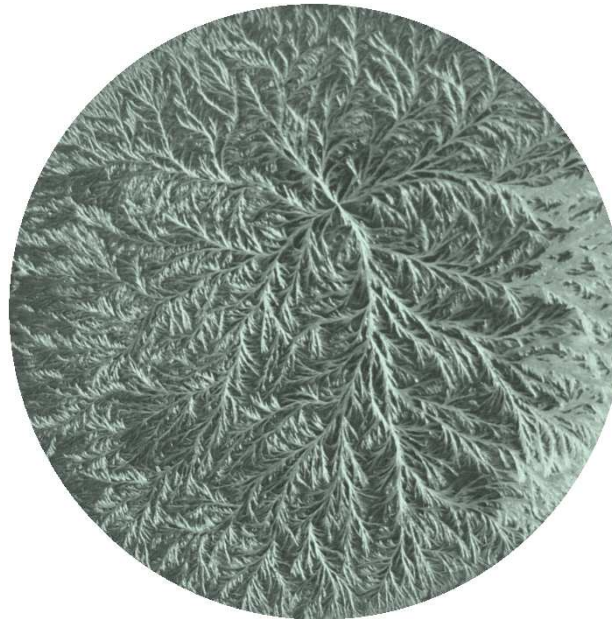
Kristallisationsbilder

Detmolder Biotagung

Govelino mit der Steinmühle gemahlen - frisch und gealtert



Govelino, gemahlen und gealtert



Govelino, frisch gemahlen

Kristallisationsbilder

Detmolder Biotagung

Schematische Darstellung:

Einwirkung von Kleber, Vollkornmehl und Stärke auf die Biokristallisation



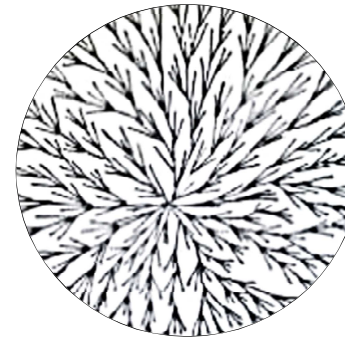
Kleber



Kleber mit
Stärkeresten



Vollkornmehl



Stärke

Quelle: Magda Engquist, Gestaltkräfte des Lebendigen, S.,18, Vittorio Klostermann

Keimkraft



Govelino, gekeimt

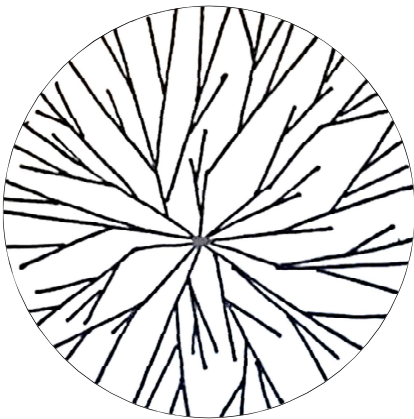


Govelino, gekeimt

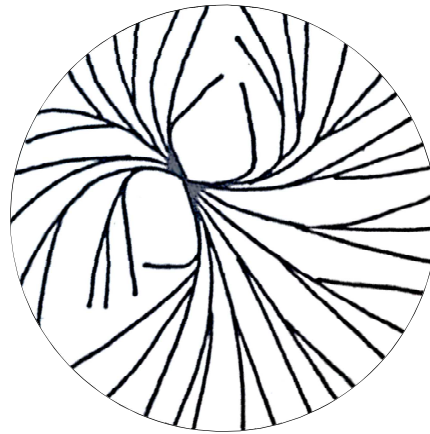
Kristallisationsbilder

Detmolder Biotagung

Schematische Darstellung Entwicklungszyklus



„Schalenspezifisch“



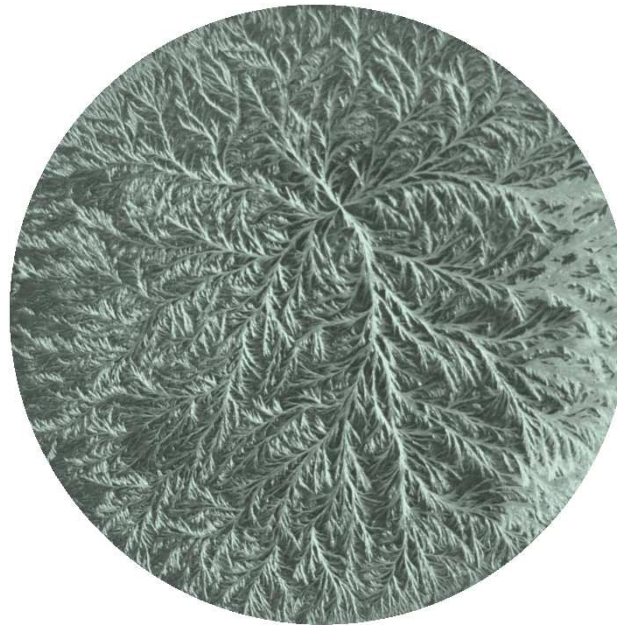
„Keimlingsspezifisch“

Quelle: Magda Engquist, Gestaltkräfte des Lebendigen, S.,16, Vittorio Klostermann

Keimkraft

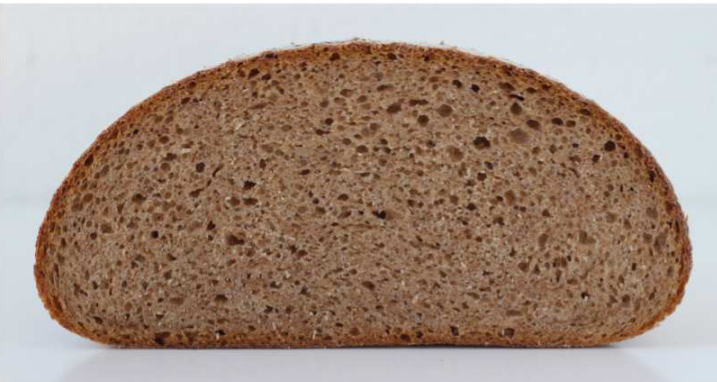


Govelino, gekeimt



Govelino gemahlen

Weizenvollkornbrot



Vorteig:

400 g	Bio-Weizenvollkornmehl
400 g	Trinkwasser
40 g	BackNatur Ferment direkt Bio

840 g Vorteig

Mischen: 2 Minuten
 Teigtemp.: 27 °C
 Stehzeit :12-15 Std. 25-27°C

Teigbereitung:

600 g	Bio-Weizenvollkornmehl
840 g	Vorteig
20 g	Meersalz
300 g	Trinkwasser

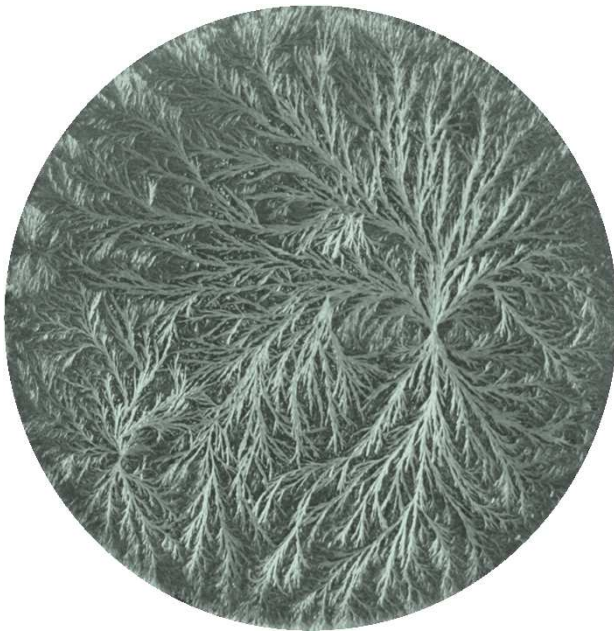
1760 g Teig

Knetung : 5 Minuten langsam
 7 Minuten schnell
 Teigtemp.: 26 °C
 Teigruhe : 30 - 60 Minuten

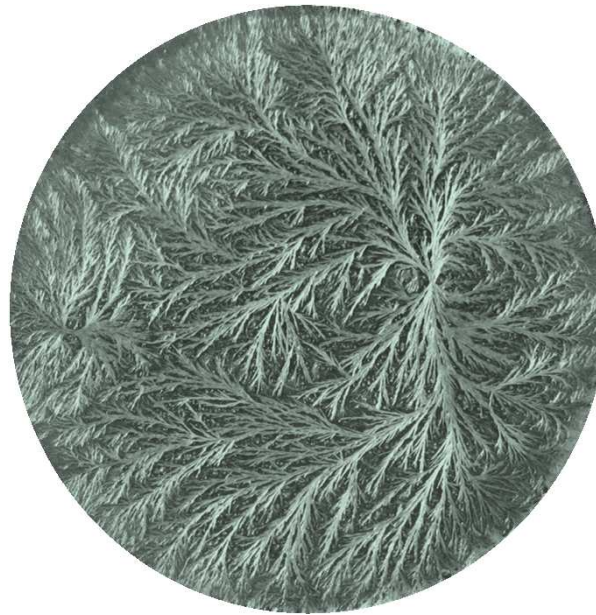
Kristallisationsbilder

Detmolder Biotagung

Brot mit gekeimtem Govelino unterschiedlicher Konzentration



Brot Govelino – 0,5 ml

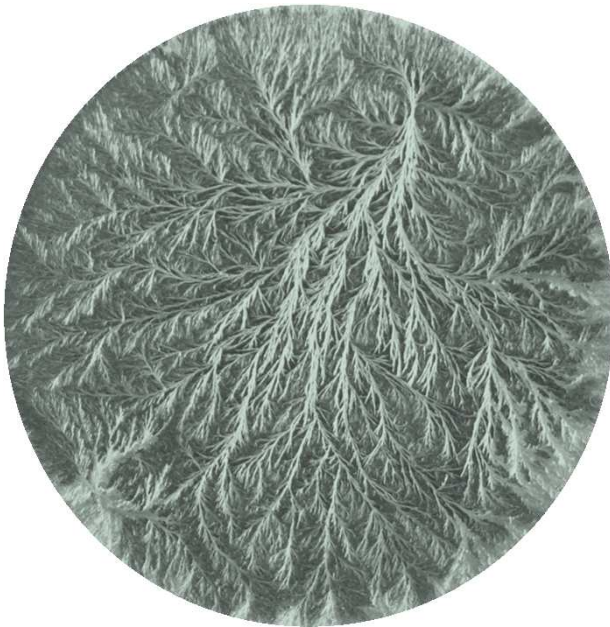


Brot Govelino – 1,0 ml

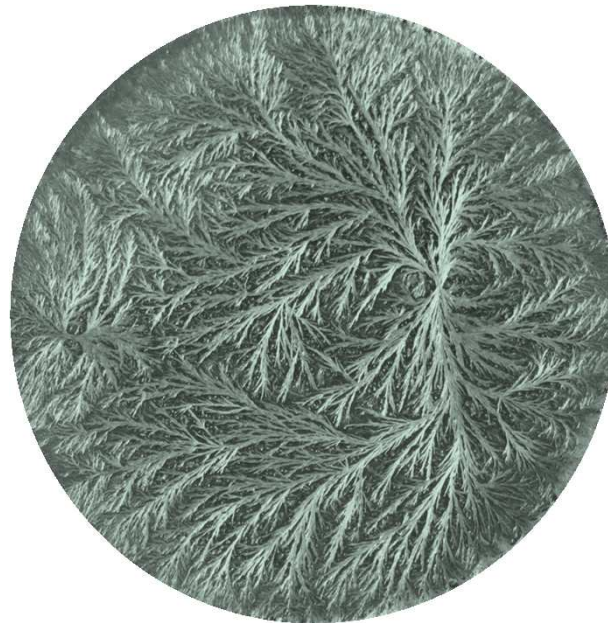
Kristallisationsbilder

Detmolder Biotagung

Brot Govelino mit Keimen und ohne Keime

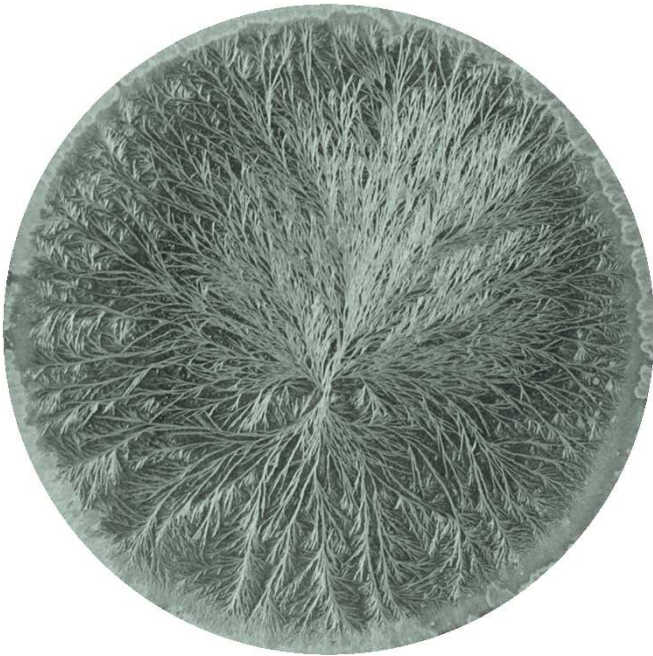


mit Keimen

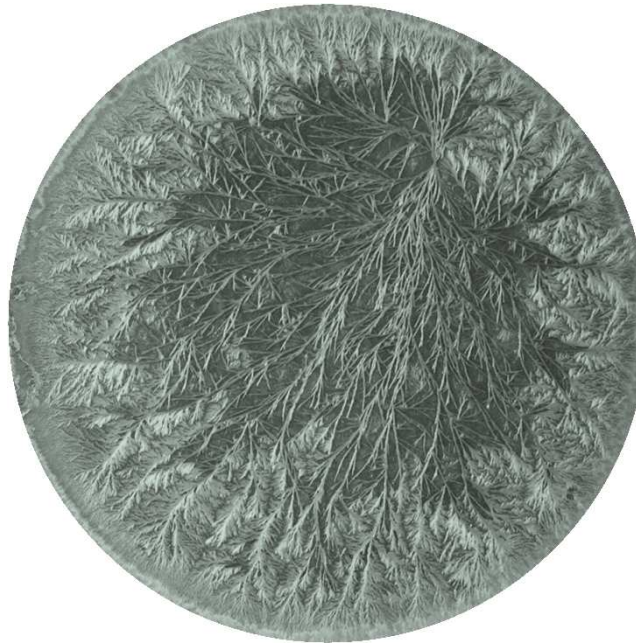


ohne Keime

Weizen-Vollkorn-Chapathie



Chapathie gebacken



Chapathie verbrannt

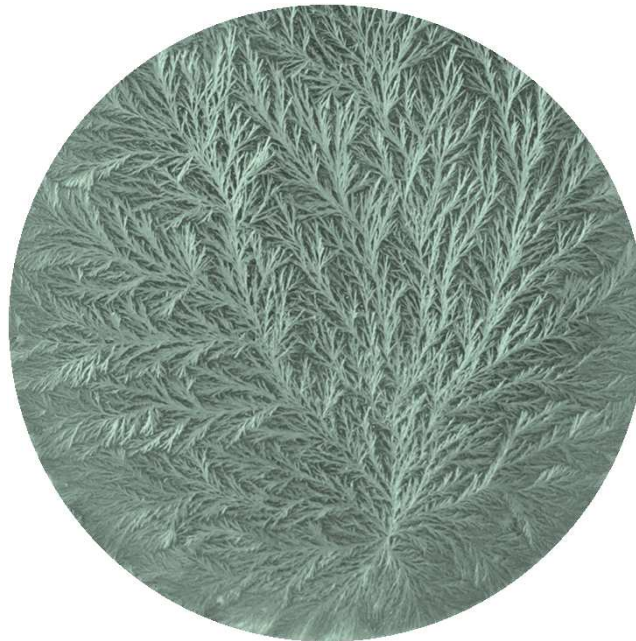
Kristallisationsbilder

Detmolder Biotagung

Lagerung von Honig-Salz-Brot, Weizen



1 Tag alt



8 Tage alt



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Quelle: <https://www.cultivari.de/sorten/govelino/>