

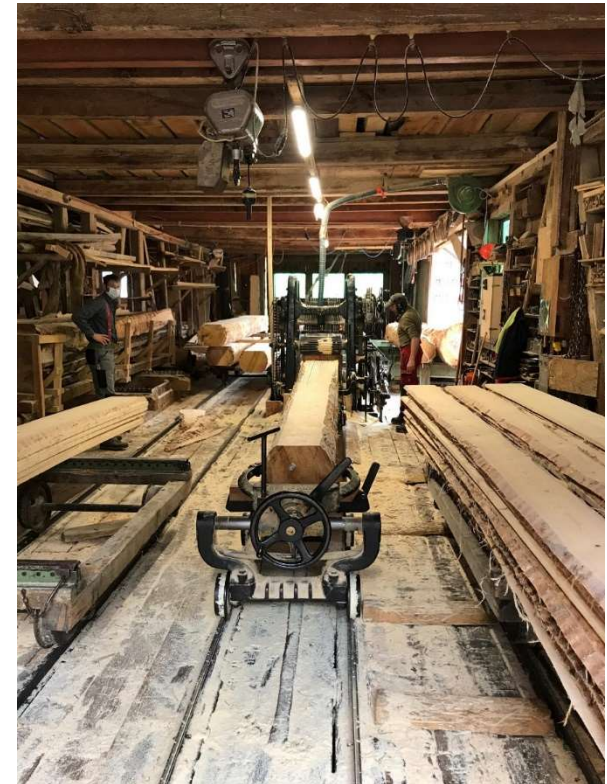


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Holzbretter für die Käsereifung



Neue Holzbretter – Sennerei **Empfang und Lagerung**

Trotz der Tatsache, dass das Holz im Holzofen des Sägewerks getrocknet wird, kann nicht davon ausgegangen werden, dass es keimfrei ist!

1. **Empfang** muss zeitlich geplant sein.
2. **Lagerung** in einem trockenen und gut durchlüfteten Raum.
Vorsichtig bei der Lagerung im Freien, Regen führt auf Holz zu Flecken.
3. **Reinigung** nur mit Wasser wird empfohlen
4. Eventuelle **Entkeimung** mit Wasser oder Dampf (je nach Käsesorte)



Neue Holzbretter – Sennerei Anklimatisierung

Um unerwünschten Schimmelbefall zu vermeiden, muss bei neuen Holzbretter der Biofilm aktiv gefördert werden. Die Bildung muss bereits während der Akklimatisierung der Bretter erfolgen. (Achtung bei > 30% Holzfeuchte)

5. Akklimatisierung der Holzbretter und anbringen vom Biofilm.

- Aufnahme von Feuchtigkeit, Ammoniak und CO₂
- Biofilm kann durch eine Erstbelegung von Käse mit guter Schmiere oder durch wiederholtes Aufsprühen von Oberflächenkulturen gestartet werden.



OMK 704





Holzbretter für Käsureifung

Braucht es eine chemische Desinfektion?

Ammoniak wird von verschiedenen Bakterien weiter zu Nitrit und Nitrat oxidiert. Die **Oxidation** erfordert jedoch Sauerstoff. Peroxide, einschließlich Peressigsäure (PE), können die enzymatische oder mikrobielle Oxidation von Ammoniak fördern.

Rote Schmiere auf Käse wurde oft mit der Verwendung von Peroxiden in Verbindung gebracht.



Fehler Bankrot

Nitrifizierende Bakterien bilden aus Ammoniak Nitrat und Nitrit. Nitrit kann im Zusammenwirken mit aromatischen Aminosäuren und deren Abbauprodukte zu Diazofarbstoffen reagieren

Im Zusammenhang mit dem Fehler «bankrot» wird typischerweise Nitrit und Nitrat nachgewiesen Bsp

Nitrat 67.3 mg/kg (Norm < 2 mg/kg)

Nitrit 13.2 mg/kg (Norm < 0.2 mg/kg)

Ursache: Tropfwasser welches in den Käse diffundiert und z.T. zu Nitrit reduziert wurde.



Zu nasse Bankungen und hohe Feuchtigkeit der Kellerluft begünstigen die Entstehung von Bankrot. Stark astige Bankungen bleiben länger nass und es kann bei Anwesenheit von Nitrat und denitrifizierenden Bakterien Nitrit gebildet werden.

🇨🇭 Hitzebehandlung von Holzbrettern

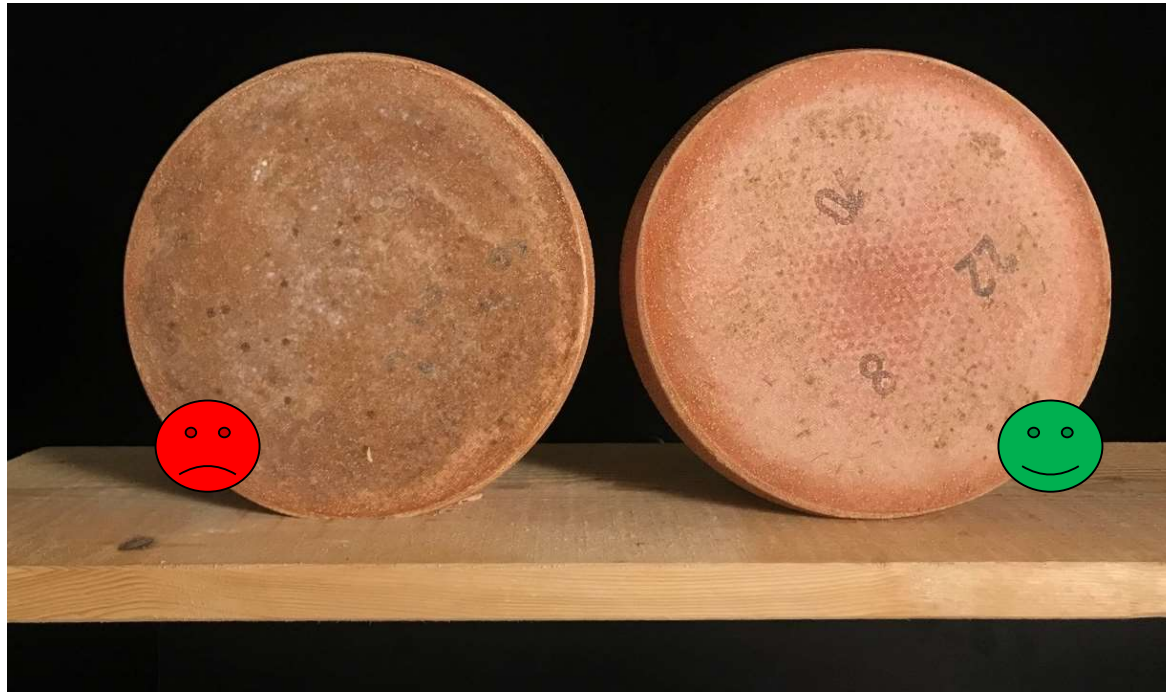
- Die Porosität von Holz macht Desinfektionsmittel unwirksam
- Das einzige Mittel zur Dekontamination ist Hitze
Beispiel: Dampfzelle: 20 min bei 70 – 85 °C



Druckpumpe mit Dampferzeuger

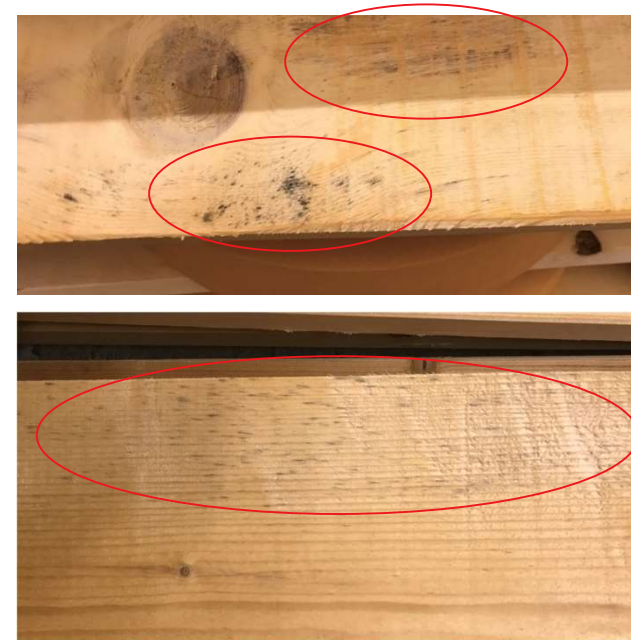


🇨🇭 Versuch: Auswirkung der Holzfeuchtigkeit auf die Käseschmiere



Fragestellung

Können schwarze Flecken von Schimmel befallenen Brettern auf den Käse übertragen werden?



Versuch

▪ Käse

- Fabrikation vom 22.8.20
- Hartkäse
- nach 10 Tagen im Käsekeller



▪ Bretter

- Hergestellt in Eggiwil
- Zu verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten getrocknet

10%	14%	17%	20%	24%	37%
-----	-----	-----	-----	-----	-----



Versuch

▪ Keller

14 °C

Liebefeld

▪ Pflege

1. Monat

- EH gerade Zahlen: Schmierer 2x / Woche
- EH ungerade Zahlen: Schmierer 4x / Woche

2. bis 7. Monat

- EH gerade Zahlen: Schmierer 1x / Woche
- EH ungerade Zahlen: Schmierer 2x / Woche

Jedes Käsebrett hat eine eigene Bürste mit Wasserkessel (6 Bürsten, 6 Kessel)

Das Wasser wurde wöchentlich gewechselt

Die Bretter wurden nach 4 Monaten ausgewechselt

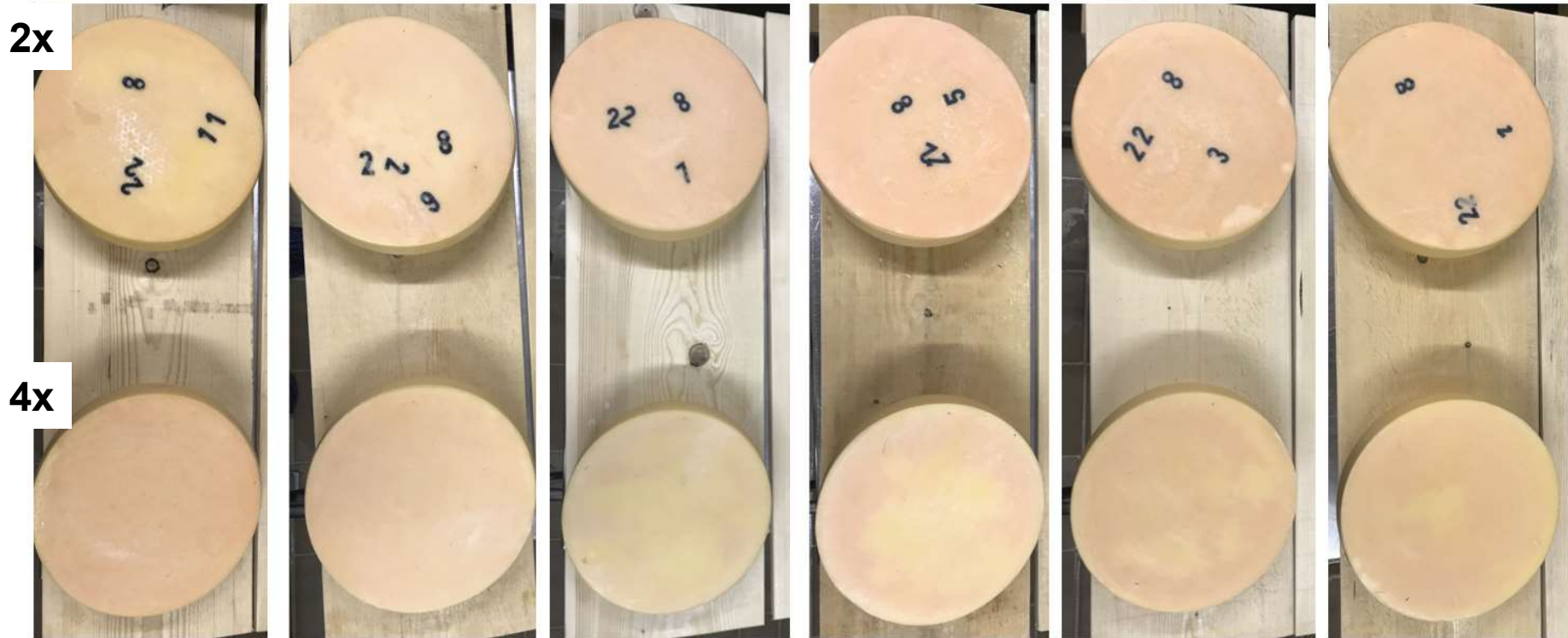
Holzbretter

Die Bretter wurden nicht getrocknet (37% Feuchtigkeit) und sind befallen von Schimmel!!!



3. Woche

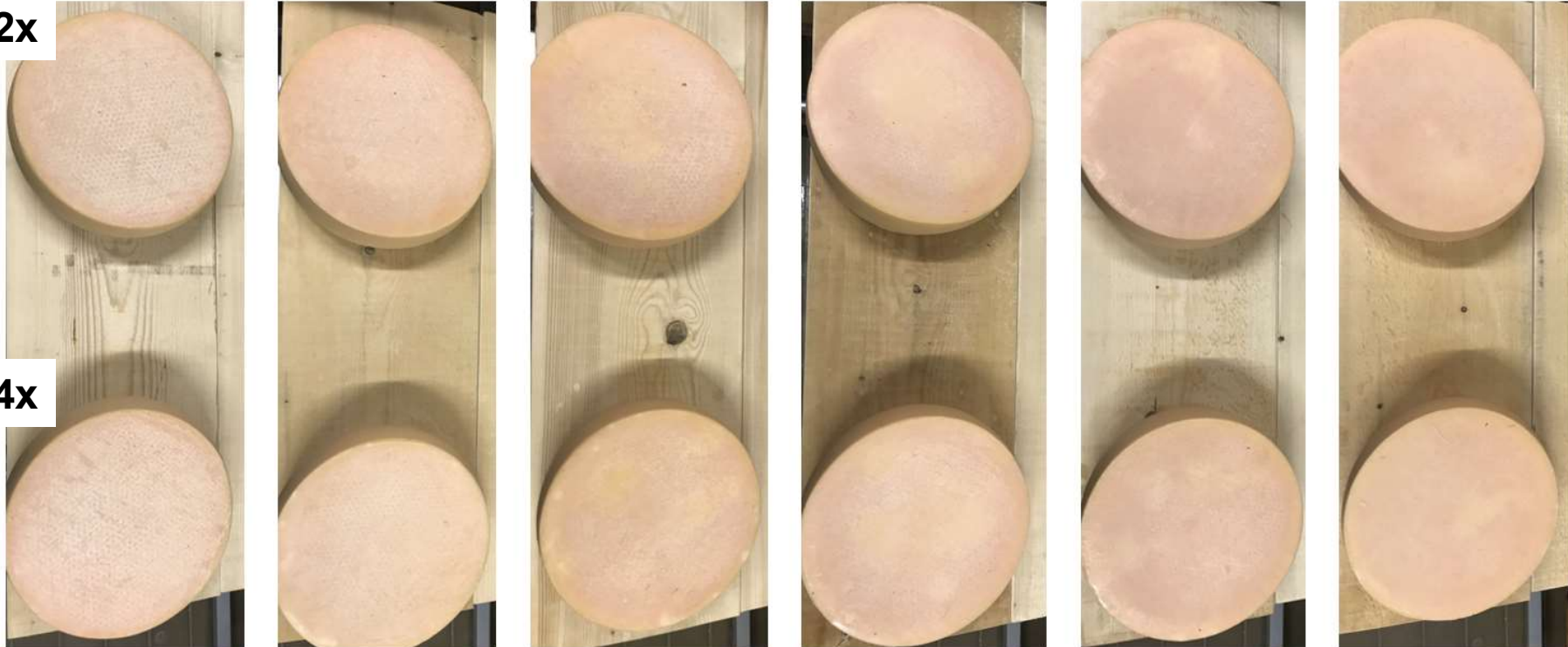
10%	14%	17%	20%	24%	37%
-----	-----	-----	-----	-----	-----



6. Woche

10%	14%	17%	20%	24%	37%
-----	-----	-----	-----	-----	-----

2x



4x

14. Woche

10%

14%

17%

20%

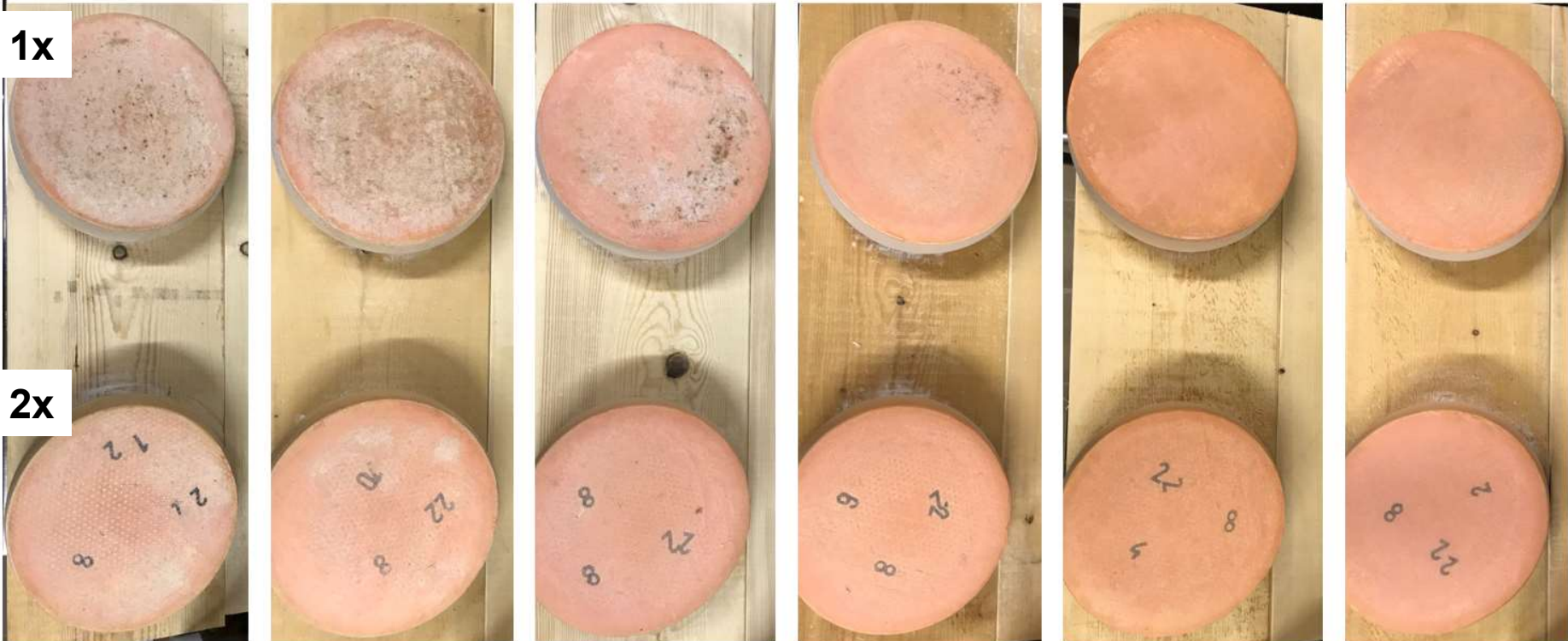
24%

37%

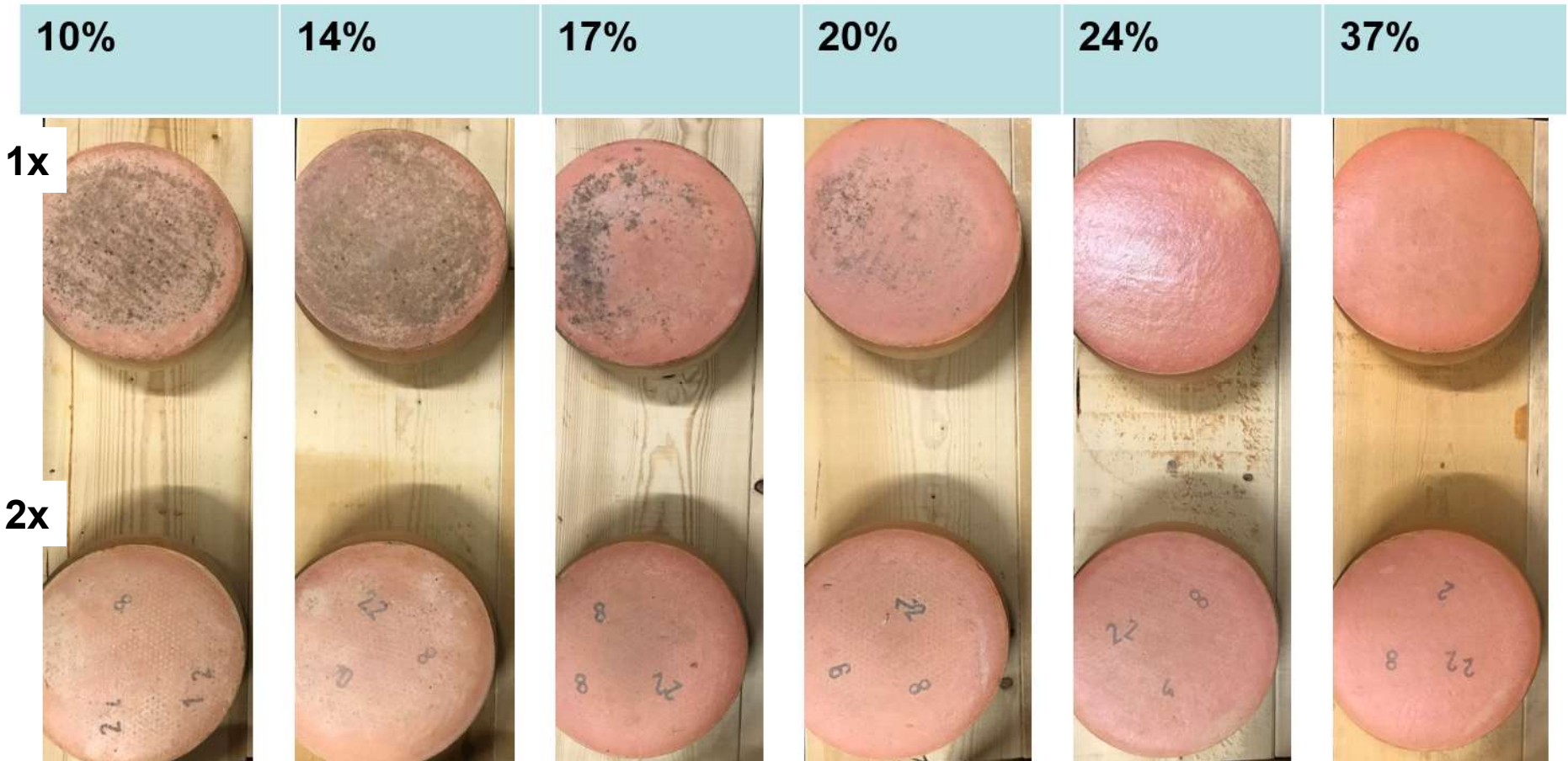
1x

2x

Agroscope



🇨🇭 20. Woche



7. Monat

10%	14%	17%	20%	24%	37%
-----	-----	-----	-----	-----	-----

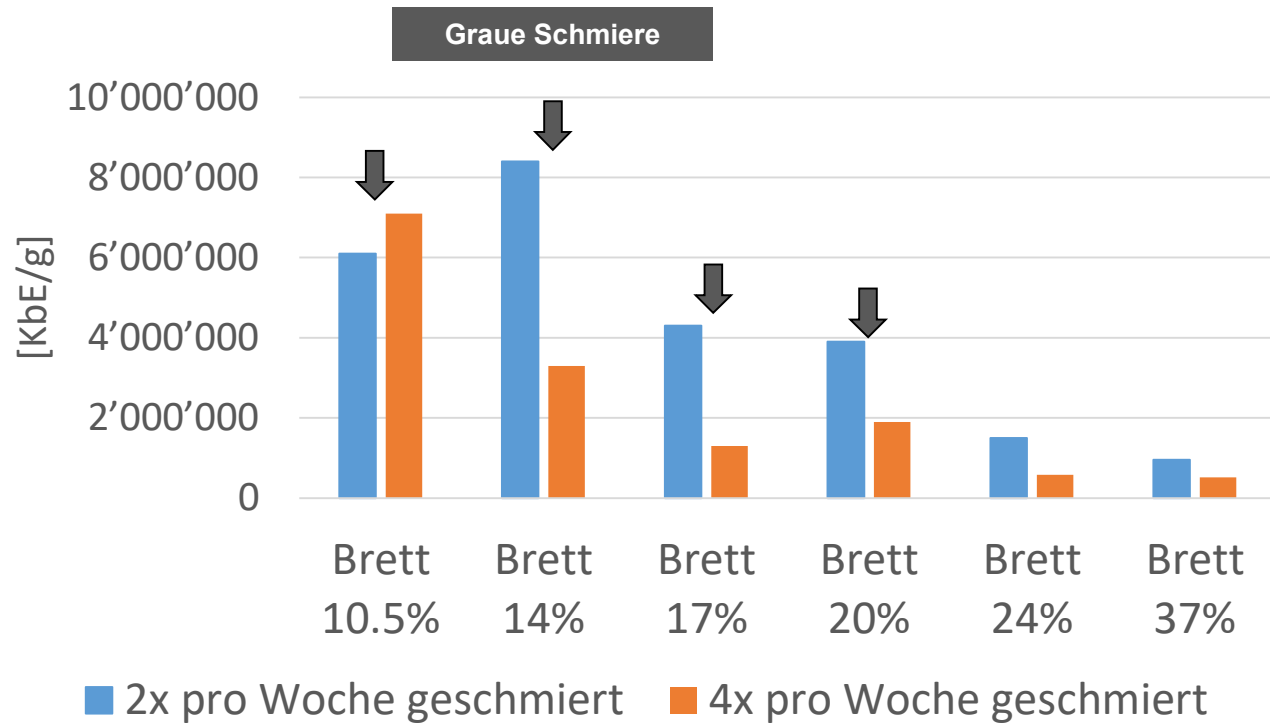
1x



2x

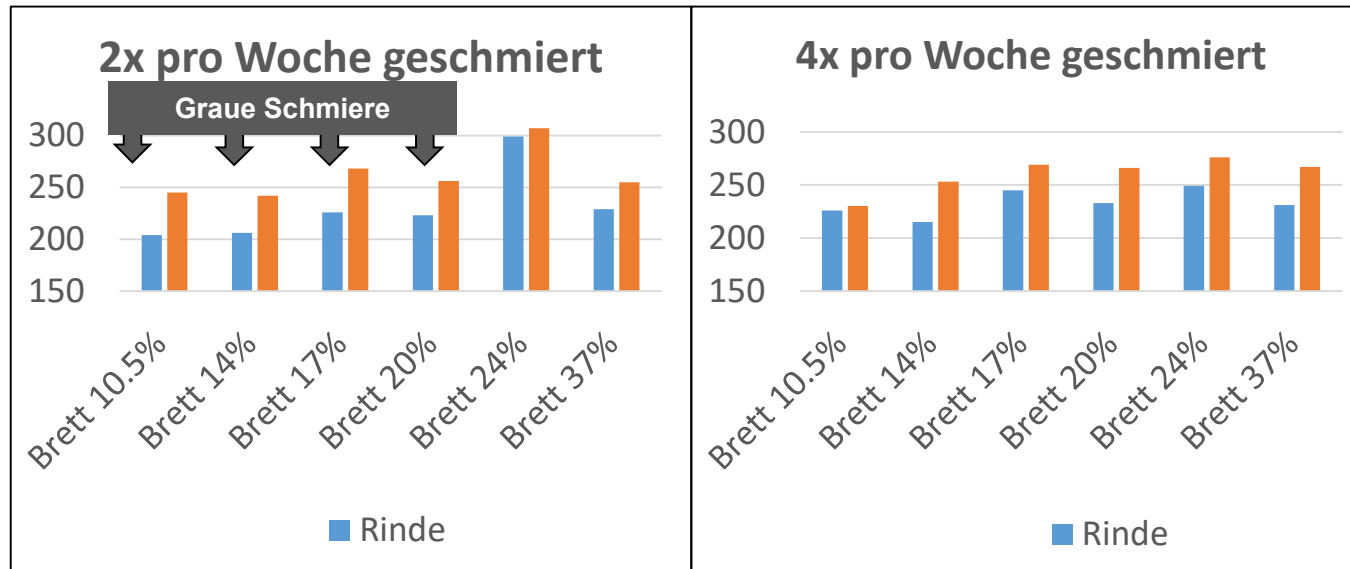


Schimmel in der Rinde

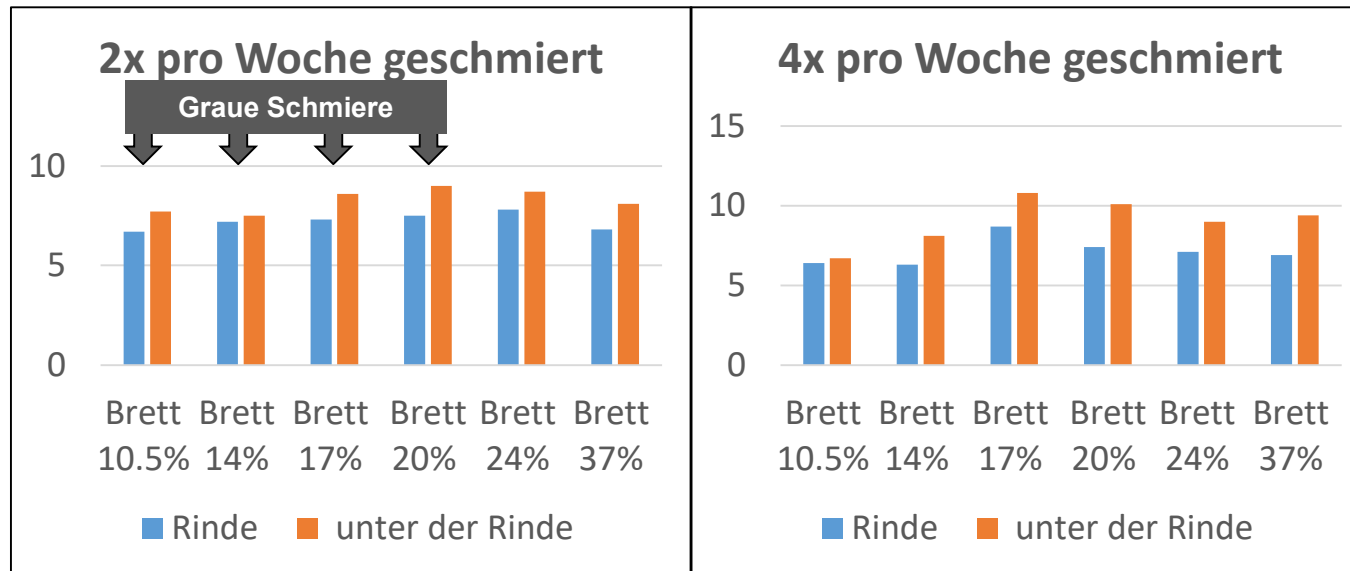


Kein Scopurialopsis !!!

Wassergehalt [g/kg]



🇨🇭 Kochsalz [g/kg]





Aussehen Bretter

Nach 16 Wochen



Zwischen
16. Woche und 7. Monat



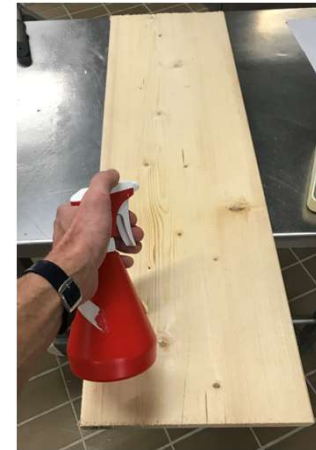
Fazit

- Keine sichtbare Übertragung der Schimmelpilze vom Holz auf den Käse
- Ein zu trockenes Holzbrett entzieht dem Käse Feuchtigkeit und verursacht :
 - **Austrocknen** der Rinde/Schmiere
 - **Stört die Entwicklung** von *Brevibacterium linens* und Mikrokokken
 - **Fördert Schimmel auf dem Käse**
- **Die Feuchtigkeit der Holzbretter und der Käseoberfläche im ersten Monat der Reifung ist entscheidend!!!**



2. Versuch

Wie werden
Holzbretter
richtig
befeuchtet?



21-22-05

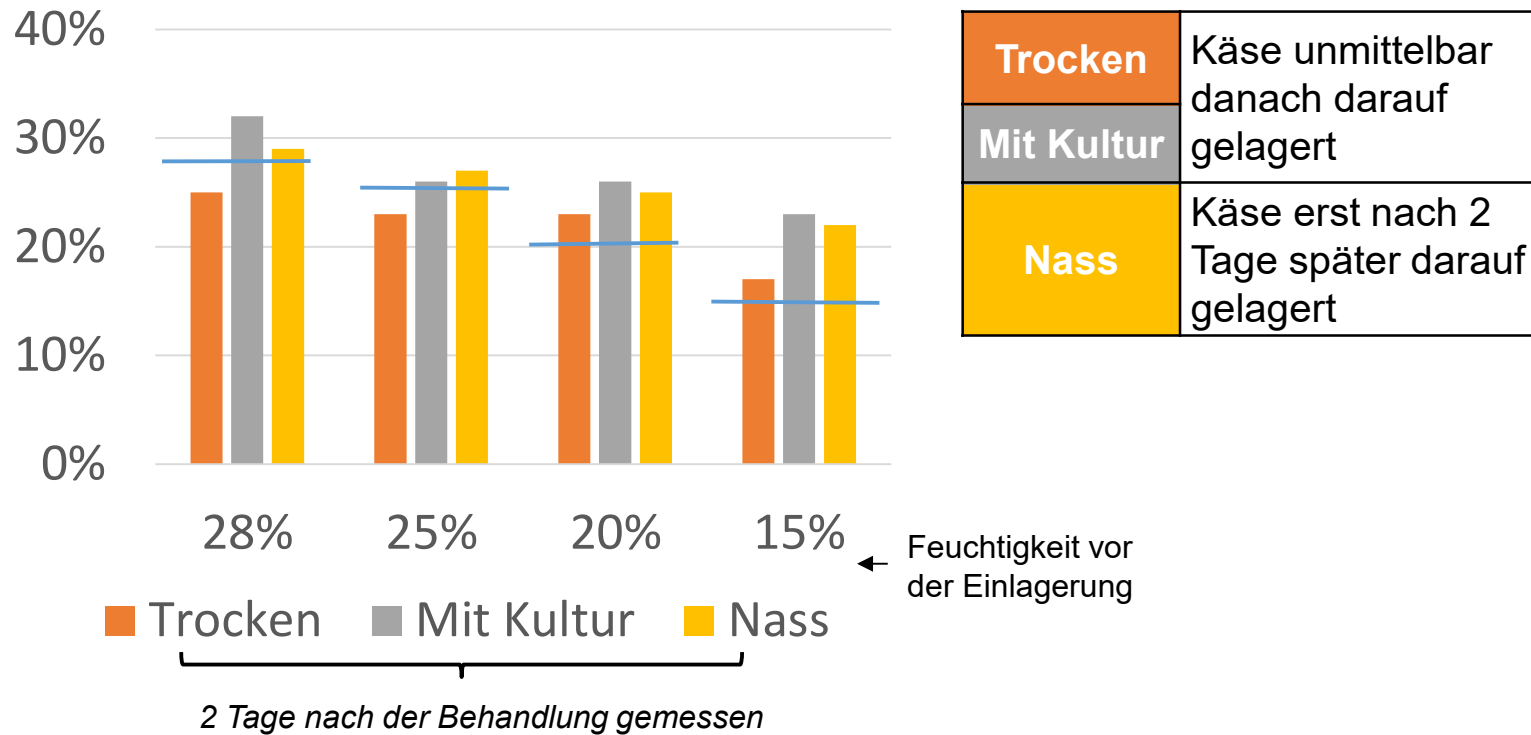


2. Versuch

EH	Feuchtigkeit Versuchsbeginn	Behandlung		
1	28%	Trocken	Trocken	Ohne Behandlung in den Keller gestellt
2		Mit Kultur		
3		Nass	Mit Kultur	Befeuchtet mit 35 g Wasser pro Seite (Salz 3% und OK 704: 5%)
4	25%	Trocken	Nass	2x mit Wasser genetzt
5		Mit Kultur		
6		Nass		
7	20%	Trocken	Nass	2x mit Wasser genetzt
8		Mit Kultur		
9		Nass		
10	15%	Trocken	Nass	2x mit Wasser genetzt
11		Mit Kultur		
12		Nass		

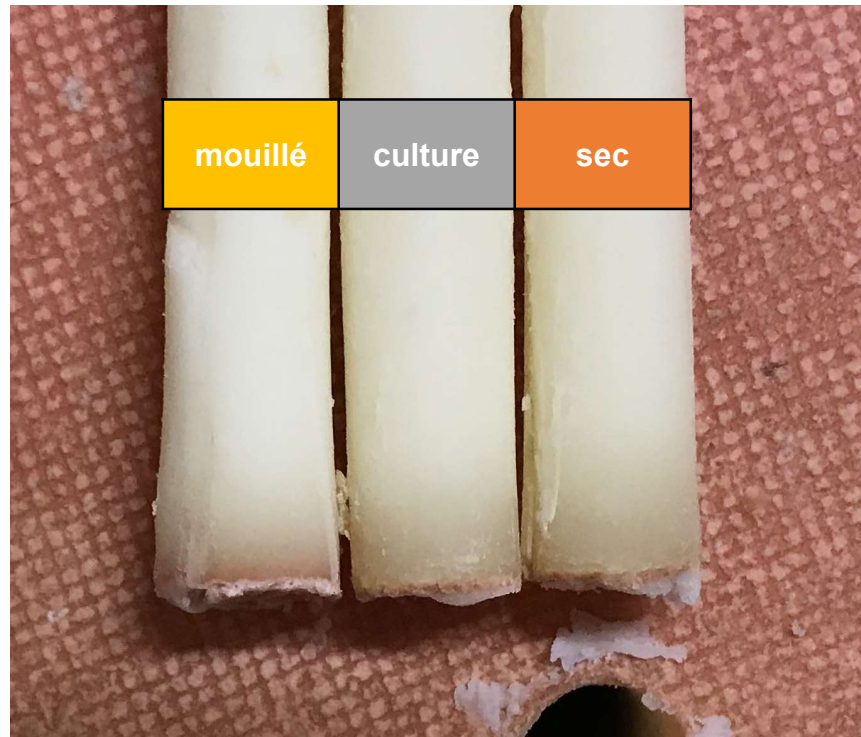


2. Versuch Entwicklung der Feuchtigkeit vom Brett





Unterschied der Käse unter der Rinde bei Holzbrettern mit (15% Feuchtigkeit)



Fazit

Verschiedene Methoden sind möglich um die Feuchtigkeit bei Holzbretter zu steigern

- **Natürliche Anklimatisierung durch Vorlagerung im Käsekeller**
- **Besprühen der Bretter mit Wasser (mit oder ohne Kultur)**
- **Weniger starke Trocknung der Holzbretter nach der Reinigung**

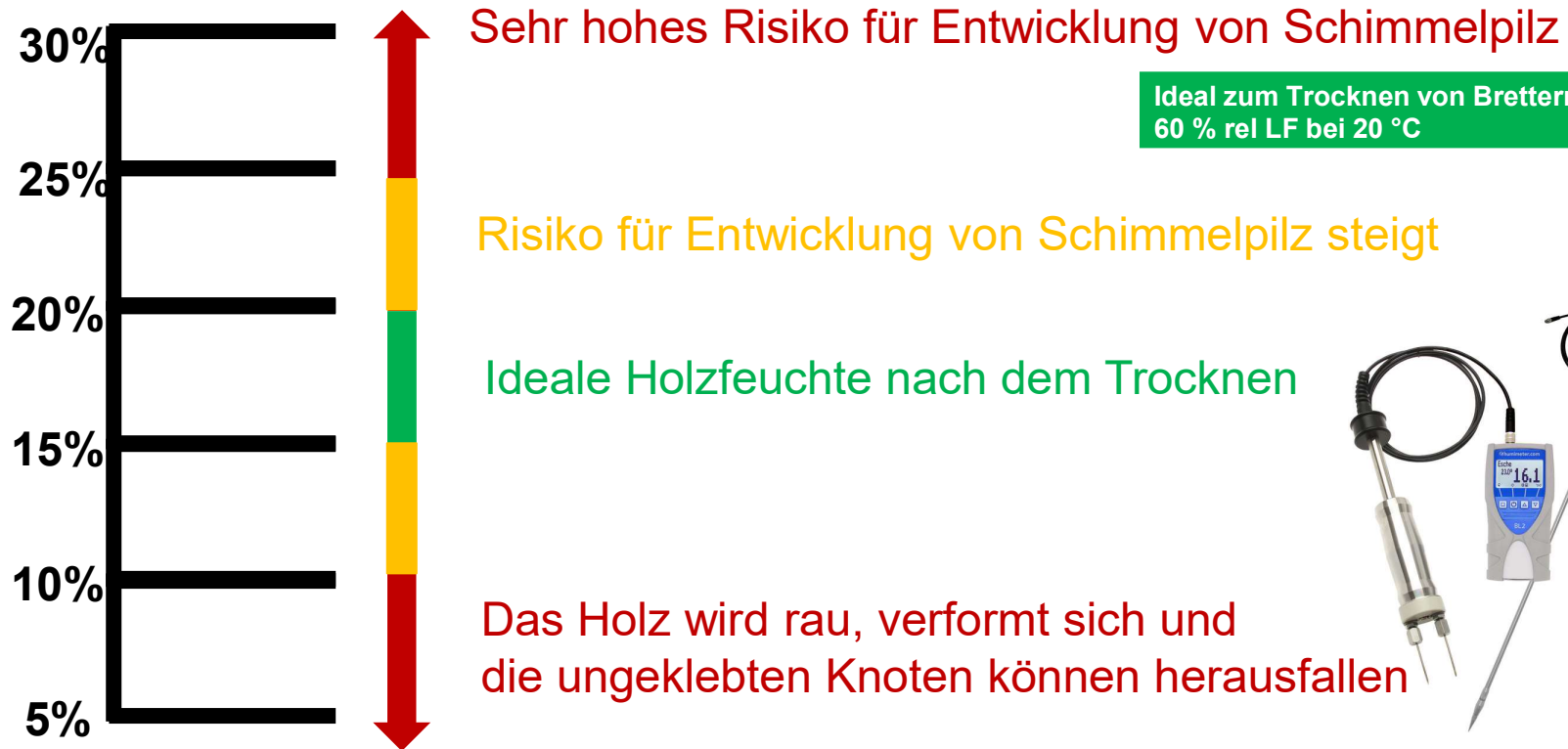
Hygroskopische eigenschaften von Holz

Holz ist hygroskopisch, die Ausgleichsfeuchte passt sich immer der Umgebungstemperatur und Umgebungsluftfeuchte an.

Zustand	Feuchte
Waldfrisch	60% bis 75%
Aussengelagert	15 bis 19%
Lagerung in Innenräume ohne Heizung	10 bis 12%
Innenräume mit Heizung	6 bis 10%

(lange Lagerung)

🇨🇭 Trocknen von Holzbretter – welches ist die ideale Feuchtigkeit?





Trocknen von Holzbrettern an der Sonne



- Ultraviolette (**UV**) Strahlung hat eine **desinfizierende** Wirkung.
- Holzbretter können über Vogelkot (aus der Luft / Boden) mit **Salmonellen** und **Listerien** kontaminiert werden.
- Zu schnelles Trocknen **verformt** die Holzbretter

