

2.8.3 Prozessleitpläne – Erläuterungen

Der Begriff „Prozess“ bedeutet in der Technologie einen Vorgang, der sich über eine gewisse Zeit erstreckt und bei dem etwas (allmählich) entsteht. Ein Plan ist die Vorlage für die Durchführung der einzelnen nötigen Maßnahmen mit dem Ziel der Verwirklichung des Vorhabens, wie in diesem Fall der Fabrikation von Labkäse. Ein Prozessleitplan dient also der Lenkung bzw. Steuerung von Prozessabläufen, vor allem mechanischer, thermischer und biochemischer Art, um jeweils einen bestimmten Käsetyp herzustellen. Früher wurden die Käse nach vorgegebenen Herstellungsanweisungen produziert, die Produktionsrichtlinien oder Normal-Fahrpläne genannt werden. Nunmehr werden Produkt- und Prozessparameter in Steuereinrichtungen einprogrammiert. Die nachfolgenden Modell-Prozessleitpläne enthalten 5 Spalten mit entsprechenden Eintragungen und diversen Abkürzungen:

• Spalte 1:

Zeitablauf, und zwar beginnend mit dem eigentlichen Käsen, also beim Einlaben. Der besseren Übersicht wegen sind die Zeitangaben zunächst in Minuten (min), nachfolgend in Stunden (h) sowie in Tagen (d) und bei größeren Zeitspannen in Wochen (Wo) bzw. in Monaten (Mo) oder gar in Jahren (J) angegeben.

• Spalte 2: wichtige Verfahrensschritte – der besseren Übersicht wegen alphabetisch angeordnet

- | | | |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| • Abtrennen | • Lagern | • Verfestigen |
| • Formgebung | • Stoffaustausch | • Wärmetausch |
| • Fusion | • Transport (Anliefern, Wenden) | • Zerkleinern (Zerteilen, Schneiden) |
| • Klimatisieren | • Vereinigen | |

• Spalte 3: einzelne Prozessparameter (Abschöpfen, Absitzenlassen, Abtropfen, Abwaschen, Antrocknen, Auskäsen und weiteres) und Produkte (Käse, Rahm, Gelbruch (Br), Gelbruchmasse (BrM), Molke, Käse, Lake usw.), an denen die einzelnen Prozessparameter durchgeführt werden

- | | |
|--|--|
| - Abreiben (Kä) = Käse | - Kühlen (Km, Br) |
| - Abschöpfen (Mo = Molke), Rm = Rahm | - Labgerinnung (LbG) Sol → Gel |
| - Absitzenlassen (ASL) (GBr) = Gelbruch (Bruch) | - Labungstemperatur (LbTemp) |
| - Abtropfen (Mo, Lk) = Lake | - Nachkäsen (GBr) |
| - Abwaschen (Kä) | - Paraffinieren (Kä) |
| - Annahme (Rohmilch) | - Pasteurisieren (Km) |
| - Antrocknen (Mo, Lk) | - Plastifizieren, Plastiküberzug (Kä) |
| - Anwärmen, (Km, GBr) = Gelbruch | - Portionieren (BrM = Gelbruchmasse, Kä) |
| - Auskäsen (Br) | - Pressen (GBrM, Kä) |
| - Baktofugieren, Baktofugierung (Km) | - Reifen (Km, Kä), Schneiden (Gallerte, GBr, GBrM) |
| - Brennen (Br) | - Temperieren (Km) |
| - DZ = Dickszeit der Km | - Thermisieren (Km) |
| - Einlegen (Kä in Lk) | - Verpacken (Kä) |
| - Einölen (Kä) | - Versand (Kä) |
| - Einwickeln (Kä) | - Vorkäsen (Br) |
| - Fettgehalt einstellen bzw. standardisieren (Km) ET : fKm | - Vorreifen (Km, Kä) |
| - GZ = Gerinnungszeit der Km | - Zugabe (ZG) von Hilfs- bzw. Zusatzstoffen |
| | - Zusammenwachsen (ZW) (Br) |

• Spalte 4: Produktlinie, also die Eingangs-, Zwischen-, Abgangs- und Fertigprodukte

• Gelbruch (GBr) Gelbruchmasse (GBrM)

- GBr, ausgekäst
- GBr, gebrannt
- GBr, formreif
- GBr, nachgewärmt
- GBrM, gepresst
- GBrM, gesäuert
- GBrM, portioniert
- GBrW Gelbruchwürfel
- GBr-Mo-GM, Gelbruch-Molke-Gemisch

• Gallerte (Gal)

• Molke (Mo)

• Käseemilch (Km)

- Km, gewässert
- Km, angesäuert
- Km, angewärmt
- Km, baktofugiert
- Km, eingelabt
- Km, gekühlt
- Km, pasteurisiert
- Km, temperiert auf Enlabungs °CKä, gereift
- Km, standardisiert
- Km, thermisiert

- **Käse (Kä)**
 - Kä, gereift
 - Kä, geschmiert
 - Kä, mit Gärlochung
 - Kä, mit Schimmel durchsetzt
- Kä, abgetrocknet
- Kä, gepresst
- Kä, gesalzen
- Kä, konsumreif
- Kä, mit Oberflächenschimmel

Spalte 5: Richtwerte wie %, °C, bar, g, l, mm, min, d; Wo; -mal, °SH u.a.

- **Dickungszeit DZ**
- **Gerinnungszeit GZ**
- **Labungstemperatur (LT)**
- **Relative Luftfeuchte (r.LF)**
- **Raumtemperatur (RT), -klima (RKI)**
- **Teilchengröße – Gelbruch – Bruchwürfel BrW (TG)**
- **Verweilzeit (VZ)**

2.8.3.1 Prozessleitpläne – Extra Hartkäse

Die Herstellungsverfahren für die wichtigsten Vertreter Sbrinz (CH) und „Parmesan-Typen“ wie Grana Padano (I) unterscheiden sich und werden in den nachfolgenden Prozessleitplänen dargestellt. Parmesan wird seit 1135 mit wenig veränderter Rezeptur hergestellt (AMMANN). Sbrinz mit 45 % Fett i.Tr. und 20...45 kg (ø~35 kg) ist mühlsteinförmig. Die italienischen Vertreter (24...40 kg) weisen die Form eines Zylinders auf. Ihr Fett i.Tr. beträgt 32...33 %. Einige gut ausgereifte Hart- und Halbhartkäse werden gerieben, auf eine Trockenmasse von 85...94 % getrocknet und als Reibkäse vermarktet. Ein geringer Wasserzusatz zur Käsereimilch dient der Verdünnung des Gärmaterials bei der Sbrinzherstellung. Die Gallerte wird innerhalb von 6...10 min zunächst auf 4...6 mm Teilchengröße zerkleinert. Folgende Produktionszeiten sind üblich: Vorkäszeit je nach Griffentwicklung 30...45 min, Nachwärmen (Brennen) 35...40 min, Ausrühren 20...45 min, Warmhaltezeit 15 min, Gelbruchabkühlzeit ~5 min, Nachrührzeit 3...5 min. Durch die hohe Nachwärmtemperatur (bis 58 °C) werden die Propionsäuregärung und damit die Entstehung von CO₂, also die Lochbildung verhindert. Die Gärlöcher dürfen nur sehr klein sein, bei Sbrinz maximal stecknadelkopfgroß und bei Grana Padano ≤0,5 mm. Der hohe Trockenmassegehalt von 64...72 % (Wff 43...52 %) der Extra Hartkäse wird unter anderem durch den sehr kleinen Gelbruch (ø 2...4 mm) und durch die hohe Nachwärmtemperatur (52...56 °C) erreicht. Die im Labelbruchbereiter (Käsekessel) durch Absitzenlassen des Gelbruches zusammengewachsene Gelbruchmasse wurde früher und wird auch heute noch bei handwerklicher Herstellung aus den Kesseln mit einem großen Tuch herausgehoben (= Käseausziehen). Neuzeitliche Technologie ermöglicht es, den Gelbruch mittels Vakuums oder durch Gefälle in die Formen gleichmäßig abzufüllen. Der Aufbau eines Sirtenspiegels in den Formen ist unerlässlich, damit keine Luft eingeschlossen wird und somit keine Gelbruchlochung entsteht. Diese Technologie und das Fettausschwitzen des stehend auf der Järb (2.5.2.2.4 Abb. 2.124 Seite 334) lagernden Sbrinz führen zu trockenem, mürb-bröckeligem Teig, der beim Erhitzen kaum Fäden zieht. Der Geschmack von Sbrinz ist kräftig, aromatisch, an Nüsse erinnernd (KAMMERLEHNER).

2.8.3.1.1 Schweizer Extra Hartkäse Typ Sbrinz

Sbrinz Laib ø 55 cm, H 10-14 cm, G ~35 kg; 48 % Fett i. Tr., Wff ~39 %, NaCl ~2 %				
Zeitablauf	Verfahrensschritte	Prozessparameter	Produkt	Richtwerte
	Anliefern Abtrennen	Annahme Aufrahmung Abschöpfen von Rahm oder Teil- entrahmung	Abendmilch Abendmilch aufgerahmt Abendmilch teilent- rahmt	
	Anliefern	Annahme	Morgenmilch	
	Vereinigen (Mischen)	Fettgehalt einstellen	Abendmilch + Morgen- milch, Km, standardisiert	f _{Km} 3,2-3,6 %
	Wärmetausch	Anwärmen auf Labungstemperatur	Käsereimilch (Km)	LT 31-32 °C
	Vereinigen (Mischen)	Zugabe: Säurewecker (<i>Sc. salivarius</i> <i>subsp. thermophilus</i> , <i>Lb. lactis</i> , <i>Lb. helveticus</i>)	Km, angesäuert	300-400 ml/100 l Km pH ~6,6
0 min	Vereinigen (Mischen)	Zugabe: Wasser Labextrakt (1 : 10000)	Km, gewässert Km, eingelabt	2-5 kg/100 kg 20-21 ml/100 kg
	Verfestigen	Labgerinnung: Sol → Gel	Gallerte	