

GUTER TEIG BEI TILSITER UND APPENZELLER KÄSE

Diskussionsgruppen für Halbhartkäse



Inhaltsübersicht

1	Einleitung	3
2	Auswertungen über den Einfluss der Zusammensetzung des Teiges auf die Teigbeschaffenheit beim Tilsiter	3
2.1	Wasser- und Fettproben zum Zeitpunkt Taxation	3
2.2	Wasser- und Fettproben anlässlich der Vergleichstaxation (handelsreif)	4
3	Tages- oder Chargeneinfluss auf die Zusammensetzung des Käses	4
4	Analytische Genauigkeit von Wasser- und Fettbestimmung	7
4.1	Erhebung, Behandlung, Transport und Lagerung von Käseproben	7
4.2	Probenaufbereitung und Untersuchung	7
5	Jahreszeitliche Schwankungen der Milch	7
6	Milchbeschaffung/-bewirtschaftung Standardisierung KM	9
6.1	Milchbeschaffung/-bewirtschaftung	9
6.2	Standardisierung	9
6.3	Verkäsen von Sirtenrahm	9
7	Einstellen der Inhaltstoffe im Käse	10
7.1	Wassergehalt	10
7.2	Fettgehalt	10
8	Empfehlungen bei Teigfehlern	12
8.1	Fester Teig	12
8.2	kurzer Teig	12
8.3	trockener Teig	13
8.4	Tupfen / Flecken	13
8.5	Graublaue Verfärbungen flachseitig unter der Schmiere	14
8.6	Schmieriger Teig	14
9	Beim Tilsiter und Appenzellerkäse eingesetzte Starterkulturen von ALP	14
9.1	Kulturenwahl	15
10	Zusammenfassung	16

1 Einleitung

Die Käsequalität beim Tilsiter und Appenzeller Käse ist auf hohem Niveau. Ein sortentypischer, weicher und „speckiger“ Teig ist ein entscheidender Eckpfeiler für eine gute Qualität. Sowohl beim Tilsiter wie beim Appenzeller Käse treten als Teigmängel hauptsächlich die Fehler fest, kurz und trocken auf.

Für die Teigbeschaffenheit spielt die Zusammensetzung des Käses eine zentrale Rolle. Auswertungen zeigen immer wieder den Wassergehalt als entscheidender Faktor. Aber auch der

Fettgehalt sowie das Verhältnis Wasser-, Fett- und Eiweissgehalt sind zentral.

Im vorliegenden Diskussionsgruppenstoff werden mögliche Ursachen und Gegenmassnahmen aufgezeigt. Die Beachtung dieser Punkte sollte zum Erreichen der gewünschten Teigqualität beitragen.

2 Auswertungen über den Einfluss der Zusammensetzung des Teiges auf die Teigbeschaffenheit beim Tilsiter

2.1 Wasser- und Fettproben zum Zeitpunkt Taxation

Der Wasser- und Fettgehalt in der Trockenmasse (FiT) von verschiedenen Partien aus dem Zeitraum der letzten 3 Jahren wurden ausgewertet und in Beziehung zur Teigqualität gesetzt. Die Auswertung hat gezeigt, dass

unabhängig von der Jahreszeit der Wassergehalt von Tilsiter mit guter Teigqualität höher liegt als bei festem, kurzem oder trockenem Teig (Abbildung 1). Der FiT unterschied sich nur ganz geringfügig nach Gruppen (Abbildung 2).

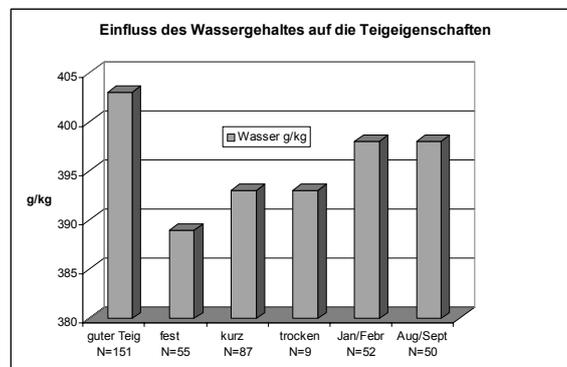


Abb. 1: Einfluss des Wassergehaltes auf die Teigeigenschaften von Tilsiter.

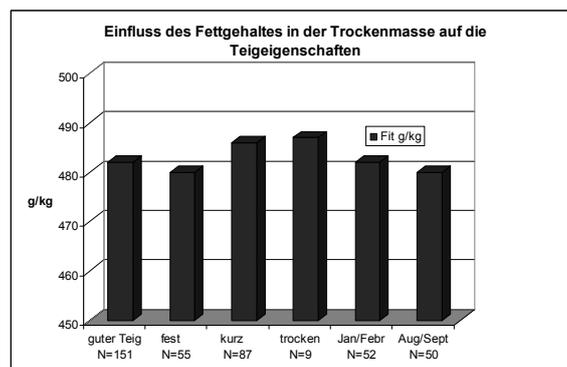


Abb. 2: Einfluss des Fettgehaltes in der Trockenmasse auf die Teigeigenschaften von Tilsiter.

2.2 Wasser- und Fettproben anlässlich der Vergleichstaxation (handelsreif)

Seit 2003 führt die Sortenorganisation Tilsiter Switzerland GmbH sogenannte Vergleichstaxationen durch. Bewertet und analysiert werden Einzellaibe im Alter von ca. 4 Monaten. Die vorliegenden Wasser- und FiT-Gehalte

wurden ebenfalls in Beziehung zur Teigqualität ausgewertet. Auch diese Auswertung hat den Wassergehalt als entscheidender Faktor für die Teigfestigkeit gezeigt

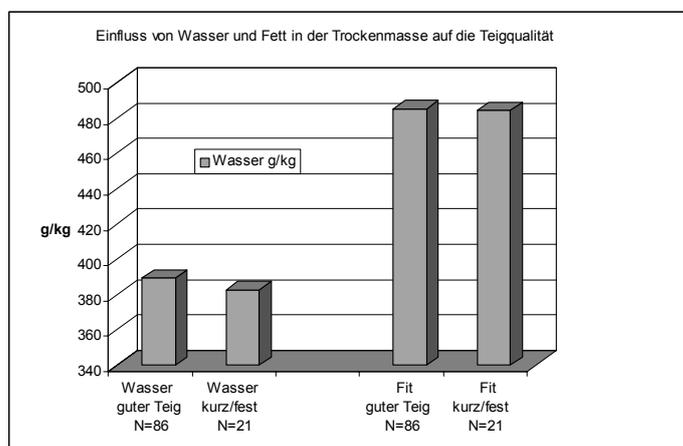


Abb. 3: Einfluss von Wasser und FiT auf die Teigeigenschaften von Tilsiter handelsreif.

Fazit: Der Wassergehalt wirkt sich entscheidend auf Teigfestigkeit aus

3 Tages- oder Chargeneinfluss auf die Zusammensetzung des Käses

Für den Käser ist es eine grosse Herausforderung, Unterschiede in der Zusammensetzung (Wasser und Fett) der einzelnen Produktionen möglichst gering zu halten. ALP hat bei 4 Käsereien (2 Tilsiter und 2 Appenzeller Käsereien) von einzelnen Produktionen Wasser, Fett und pH im Alter von 2 resp. 3 Monaten bestimmt. Praktisch von allen untersuchten Produktionen wurde die Probe von 5 Laiben (Mitte Jährseite horizontal 1 Böhrling) erhoben. (ca. 1 cm der Bohrprobe wurde zum Verschliessen verwendet, der verbleibende Teil wurde untersucht.)

Die Gehaltsschwankungen von Produktion zu Produktion innerhalb einer Käserei sind in den Tabellen 1 bis 4 ersichtlich. Nach Käsekaufvertrag weist Appenzeller Käse mind. 500 und max. 514 g/kg FiT und max. 400 g/kg Wasser

und Rohmilchtilsiter mind. 465 und max. 495 g/kg FiT und max. 425 g/kg Wasser auf. Nach der Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft (VLtH) weist Halbhartkäse mind. 540 und max. 650 g/kg Wasser in der fettfreien Käsemasse auf. Von den untersuchten Tilsiter-Produktionen lag 1 Produktion beim FiT unter der Limite. Die Appenzeller-Produktionen erfüllten die Vorgaben bezüglich FiT mehrheitlich und beim Wff teilweise nicht. Die Ergebnisse zeigen erneut, dass sich die Gehaltswerte von Produktion zu Produktion merklich unterscheiden können. Die Zusammensetzung des Käses beeinflusst die Käsequalität direkt (Teig und Geschmack) und über die Reifungsvorgänge indirekt (Gärungsvorgänge). Daher muss der Käser alles daran setzen, diese so gering wie möglich zu halten.

Tab. 1: Untersuchungsergebnisse der Käserei A (Appenzeller Käse)

Appenzeller Betrieb A Produktionen	Wasser g/kg	Fett g/kg	FiT g/kg	Wff g/kg	pH-Wert
04.10.05	381	306	494	549	5.69
05.10.05	376	305	489	541	5.68
06.10.05	382	302	489	547	5.69
07.10.05	378	302	486	542	5.73
08.10.05	376	304	487	540	5.71
09.10.05	375	305	488	540	5.64
10.10.05	365	310	488	529	5.70
11.10.05	379	304	490	545	5.69
12.10.05	383	297	481	545	5.66
13.10.05	386	293	477	546	5.68
14.10.05	377	301	483	539	5.69
15.10.05	380	300	484	543	5.74
16.10.05	380	298	481	541	5.66
17.10.05	372	303	482	534	5.67
18.10.05	377	301	483	539	5.63
Mittelwert	378	302	485	541	5.68
Stabw.	5	4	4	5	0.03
Min.	365	293	477	529	5.63
Max.	386	310	494	549	5.74

Tab. 2: Untersuchungsergebnisse der Käserei B (Appenzeller Käse)

Appenzeller Betrieb B Produktionen	Wasser g/kg	Fett g/kg	FiT g/kg	Wff g/kg	pH-Wert
1	362	311	487	525	5.60
2	367	311	491	533	5.62
3	369	313	496	537	5.62
4	371	314	499	541	5.57
5	370	309	490	535	5.59
6	375	309	494	543	5.61
7	369	312	494	536	5.62
8	371	313	498	540	5.53
9	373	312	498	542	5.59
10	372	309	492	538	5.55
11	372	310	494	539	5.59
12	373	309	493	540	5.60
13	373	314	501	544	5.59
14	368	312	494	535	5.63
15	375	309	494	543	5.55
16	374	311	497	543	5.57
17	375	307	491	541	5.59
Mittelwert	371	311	494	539	5.59
Stabw.	3	2	3	5	0.03
Min.	362	307	487	525	5.53
Max.	375	314	501	544	5.63

Tab. 3: Untersuchungsergebnisse der Käserei C (Tilsiter)

Tilsiter Betrieb C Produktionen	Wasser g/kg	Fett g/kg	FiT g/kg	Wff g/kg	pH-Wert
4.11.05	405	275	462	559	5.51
14.11.05	421	270	466	577	5.47
15.11.05	400	286	477	560	5.45
20.11.05	408	284	480	570	5.44
21.11.05	410	275	466	566	5.45
22.11.05	419	269	463	573	5.41
23.11.05	390	290	475	549	5.49
26.11.05	399	283	471	556	5.43
27.11.05	405	283	476	565	5.43
28.11.05	398	288	478	559	5.42
29.11.05	398	286	475	557	5.43
30.11.05	396	285	472	554	5.46
1.12.05	401	287	479	562	5.35
2.12.05	406	280	471	564	5.39
9.12.05	403	276	462	557	5.41
Mittelwert	404	281	472	562	5.43
Stabw	8	7	6	7	0.04
Min	390	269	462	549	5.35
Max	421	290	480	577	5.51

Tab. 4: Untersuchungsergebnisse der Käserei D (Tilsiter)

Tilsiter Betrieb D Produktionen	Wasser g/kg	Fett g/kg	FiT g/kg	Wff g/kg	pH-Wert
3.11.05	402	280	468	558	5.54
4.11.05	392	289	475	551	5.55
5.11.05	392	290	477	552	5.55
7.11.05	400	284	473	559	5.55
8.11.05	400	280	467	556	5.54
9.11.05	395	284	469	552	5.55
11.11.05	397	283	469	554	5.55
12.11.05	395	286	473	553	5.52
15.11.05	404	278	466	560	5.50
16.11.05	395	292	483	558	5.52
18.11.05	405	279	469	562	5.51
19.11.05	397	286	474	556	5.49
22.11.05	406	284	478	567	5.48
23.11.05	396	285	472	554	5.50
25.11.05	409	277	469	566	5.45
Mittelwert	399	284	472	557	5.52
Stabw	5	5	5	5	0.03
Min	392	277	466	551	5.45
Max	409	292	483	567	5.55

4 Analytische Genauigkeit von Wasser- und Fettbestimmung

Untersuchungsergebnisse, die nicht im erwarteten Bereich liegen, können beim Empfänger Verunsicherung auslösen. Die Vermutung, dass es sich um einen Analysenfehler handeln könnte, kann schnell aufkommen. Wird ein Ergebnis angezweifelt, lähmt dies die Bereitschaft,

konkrete Korrekturmaßnahmen in der Käsefabrikation einzuleiten.

Damit ein Untersuchungsergebnis möglichst nahe bei der Wahrheit liegt, ist eine einwandfreie Probenahme und eine methodisch richtige Untersuchung im Labor Voraussetzung.

4.1 Erhebung, Behandlung, Transport und Lagerung von Käseproben

Soll eine aussagekräftige Gehaltsprobe erhoben werden, ist zu berücksichtigen, dass der Käselaib eine inhomogene Masse ist, dass von Laib zu Laib innerhalb einer Produktion und von Produktion zu Produktion Unterschiede bestehen können. Diese Problematik kommt besonders zum Vorschein, wenn Doppelproben gefasst werden. Bei einem Rekurs z.B. ist zusätzlich zu beachten, dass sich der Wassergehalt des Käses während der Reifung laufend verändert. Um aus

einem Probenergebnis die richtigen Schlüsse zu ziehen, müssen die Bedingungen der Probenfassung bekannt sein!

Die erhobene Probe muss richtig verpackt, und bis zur Aufarbeitung im Labor bei optimalen Bedingungen (Kühlkette, Feuchtigkeit) gelagert werden. Eine kurze Zeitdauer von der Probenerhebung bis zur Untersuchung sind in jedem Fall von Vorteil.

4.2 Probenaufbereitung und Untersuchung

Die Böhrlinge werden mit der Reibmaschine zerkleinert, von Hand gemischt und in Probengläser gegeben. Für Proben die in dicht verschlossenen Behältern eine Wasserkondensation auf der Innenseite zeigen, ist vor dem Zerkleinern eine zusätzliche Lagerung bei $15^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ bis zur Totalresorption des Wassers notwendig (ca. eine Nacht).

Nach dem Homogenisieren wird der Fettgehalt butyrometrisch nach Gerber-van Gulik bestimmt. Die hier erzielte Wiederholgrenze r ist sortenabhängig und beträgt für Appenzeller- und Tilsiterkäse ca. 3 g/kg.

Die Wiederholgrenze (r) ist die absolute Differenz zwischen zwei einzelnen Ergebnissen, die an identischem Untersuchungsmaterial von

der selben Person mit den selben Geräten innerhalb der kürzesten möglichen Zeitspanne nicht häufiger als in 5% der Fälle überschritten wird.

Die gravimetrische Bestimmung des Trocknungsverlustes (TV) bei 102°C wird zur Schätzung des Wassergehaltes herangezogen. Die Wiederholgrenze für diese Bestimmung beträgt für Appenzeller- und Tilsiterkäse ca. 3.5 g/kg.

Aus dem Trocknungsverlust und dem Fettgehalt können die Merkmale FiT und Wff berechnet werden. Für die Berechnungen werden die Mittelwerte in die folgenden Formeln eingesetzt:

$$\text{FiT} = \frac{\text{Fett} * 1000}{1000 - \text{TV}} \quad \text{Wff} = \frac{\text{TV} * 1000}{1000 - \text{Fett}} \quad (\text{alle Werte in g/kg})$$

Auch bei korrekt durchgeführten Analysen kann die maximale Spannweite für den FiT- und den Wff-Gehalt in Appenzeller- und Tilsiterkäse bis

zu 8 g/kg betragen, da sich die Fehler fortpflanzen können.

5 Jahreszeitliche Schwankungen der Milch

Die Abbildung 4 zeigt die durchschnittlichen Proteingehalte der Gemelke beim Braunvieh und beim Fleckvieh im jahreszeitlichen Verlauf (Resultate der Milchleistungsprüfung, nur Talbetriebe). Die Beobachtungsperioden sind zeitlich verschoben, zeigen aber unabhängig von der Rasse einen sehr ähnlichen Verlauf. Bemerkenswert sind die zeitweise fast sprunghaften Veränderungen obwohl jeder Datenpunkt

eine grosse Probenzahl repräsentiert (Fleckvieh im Durchschnitt je ca. 17000 Proben/Punkt, Braunvieh je ca. 14000 Proben/Punkt). Zwar sind die Wochenmittelwerte ohne Berücksichtigung der individuellen Milchmengen errechnet worden, sie zeigen aber gleichwohl, dass sich die Zusammensetzung der Käsereimilch relativ rasch verändern kann.

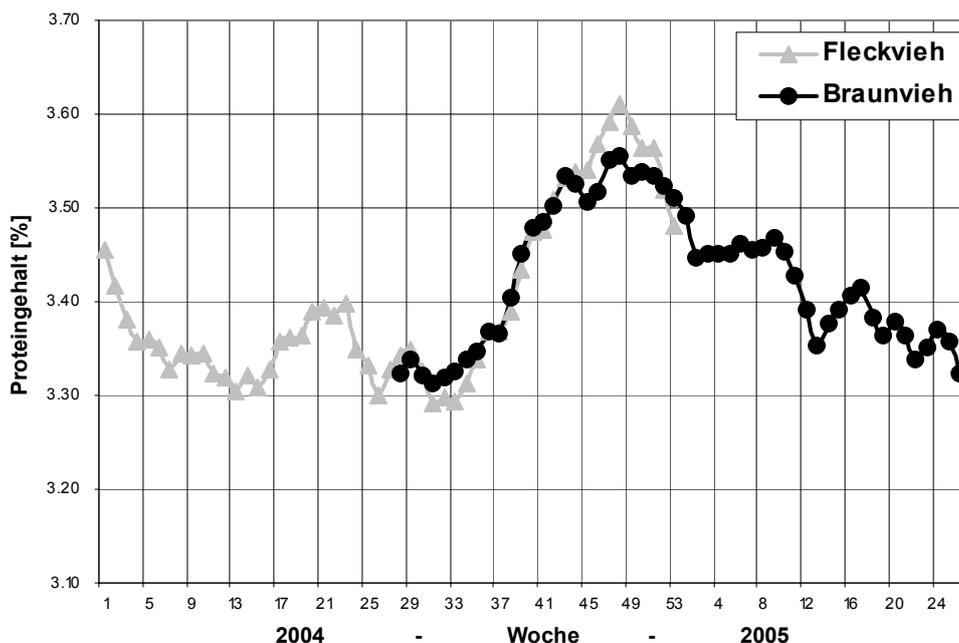


Abb. 4: Durchschnittliche Proteingehalte der Gemelke von Braunvieh und Fleckvieh im jahreszeitlichen Verlauf. (Quellen: Schweizerischer Braunviehzuchtverband, Cham und Schweizerischer Fleckviehzuchtverband, Zollikofen).

Mit einer Abnahme des Proteingehaltes gehen verschiedene, für die Verarbeitung zu Käse bedeutsame Veränderungen der Milch einher:

- Fett/Casein-Verhältnisses verschiebt sich zugunsten des Fettes, mit dem Risiko überhöhter FiT-Werte.
- Gallertfestigkeit nimmt ab, da diese sehr stark vom Caseingehalt der Milch abhängt. Dies kann sich in vermehrter Staubbildung und höheren Fettverlusten äussern, besonders bei Gehalten von < 3.0% Protein in der

Kessmilch oder wenn andere Risikofaktoren wie z.B. allg. Labschwäche der Milch oder hoher pH-Wert infolge Kühlung hinzukommen.

- Dicklegungs- und Synäresedauer, d.h. heisst die Zeit bis das Bruchkorn den geforderten Trockenmassegehalt aufweist, wird verlängert.

Der erfahrene Praktiker kennt diese Zusammenhänge und ist nicht nur bemüht, die Fabrikationsparameter den Veränderungen der Milchbeschaffenheit anzupassen. Es gelingt ihm sogar recht gut, die Veränderungen zu „erahnen“ und die Entwicklung zu antizipieren.

Gerade die in Abb. 4 ersichtlichen, schnellen Veränderungen der Milch sind es, die den Verarbeiter vor Probleme stellen können. Der Käser ist gut beraten, die Gehaltswerte seiner Milch regelmässig bestimmen zu lassen.

6 Milchbeschaffung/-bewirtschaftung Standardisierung KM

6.1 Milchbeschaffung/-bewirtschaftung

Heute ist die angestammte, genossenschaftliche Einzel- oder Sammellieferung der Milch in etlichen Halbhartkäsereien nicht mehr gewährleistet. Die Milchmenge aus der eigenen Genossenschaft reicht nicht mehr für eine

ausgelastete Käsefabrikation. Die Folge davon ist der Milchkauf von Gastlieferanten. Aus Rationalisierungsgründen wird die Milch oft im Alter von 48 Stunden verarbeitet.

6.2 Standardisierung

Gelagerte und unter 6°C gekühlte Milch erfordert vom Verarbeiter Anpassungen bei der

Standardisierung und Vorreifung der Milch. Folgende Punkte sind zu beachten:

- schonendes Pumpen der Sammelmilch in den Lagertank bzw. ins Kessi (keine stehende Schaumschicht auf der Milchoberfläche, keine Ausbutterung, keine Lufteinschlüsse)
- gute Durchmischung der Milch vor der Thermisation und Zentrifugation (Fettgehaltseinstellung)
- keine Unterbrüche bei der Standardisierung
- länger vorreifen
- mesophile Kulturen anwenden

6.3 Verkäsen von Sirtenrahm

Aus wirtschaftlicher Sicht drängt sich ein Verkäsen von Sirtenrahm (SR) auf. Werden die Regeln der guten Herstellungspraxis eingehalten,

ist die Verkäsung des eigenen Sirtenrahmes problemlos. Punkte, die speziell zu beachten sind:

- Fettgehalt des SR >35 %)
- SR sofort nach der Gewinnung schonend auf 85°C erhitzen
- schnelle und genügende (< 10 °C) Rückkühlung nach der Pasteurisation
- mikrobielle Kontaminationen vermeiden
- vor Licht geschützte und geschmacksneutrale Lagerung im Kühlraum
- gute Durchmischung des SR mit der Fabrikationsmilch vor der Thermisation bei der Verarbeitung. (Muss der SR systembedingt nach der Thermisation der Fabrikationsmilch beigegeben werden, ist der Sirtenrahm vorgängig aufzuwärmen)
- 1 Mal pro Woche den SR nicht für die Käsefabrikation verwenden, um Säurestörungen und Anreicherung von unerwünschten Inhaltstoffen zu verhindern. (Käsereien, die betriebsabhängige Kulturen einsetzen, ist der Unterbruch zeitgleich mit dem Neuansatz der Fettsirtenkulturen zu vollziehen.)

7 Einstellen der Inhaltstoffe im Käse

7.1 Wassergehalt

Unter Abschnitt 2 „Auswertungen über den Einfluss der Zusammensetzung des Teiges auf die Teigbeschaffenheit beim Tilsiter“ sieht man, dass der Wassergehalt einen entscheidenden Einfluss auf die Teigfestigkeit hat. Sind die Wassergehalte im reifen Käse tief, drängt sich eine regelmässige Bestimmung im eintägigen

Käse auf. Untersuchungen können in den MIBD-Labors erfolgen oder mit entsprechendem Gerät auch in der Käserei durchgeführt werden. Beide Varianten haben Vor- und Nachteile, wobei die heutige Generation der Wassergehalts-Analyser in der Genauigkeit und Handhabung deutlich verbessert wurden.

	Trocknungsmethode MIBD-Labor	käsereieigener Wasser-Analyser
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - Referenzmethode - routiniertes Fachpersonal 	<ul style="list-style-type: none"> - gute Reproduzierbarkeit für die Praxis - Resultat innert Minuten - geringer Arbeitsaufwand - Ergebnis kann sofort interpretiert / besprochen und bei der nächsten Fabrikation einbezogen werden
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Resultat nach einem oder mehreren Tagen (Resultat noch aktuell?) - Einfluss Probenfassung bis Untersuchung 	<ul style="list-style-type: none"> - Gerätekosten ~ Fr. 5000.- - mögliche Abweichung zur Referenzmethode



Als Beispiel der Halogen Moisture Analyser HB 43 der Firma Mettler Toledo

Eine weitere, indirekte Methode der Beurteilung der Wassereinbindung in den Käse ist das Wägen der Käse vor dem Salzbad. Mehr- oder

Minderausbeute kann auf unterschiedlichem Wassergehalt beruhen.

7.2 Fettgehalt

Das Einstellen des Fettgehaltes kann mit unterschiedlichen Überlegungen und Berechnungen erfolgen. Werden als Grundlage für die

Berechnung die Inhaltsstoffe von Käse berücksichtigt, ergibt es für den Tilsiter Käse folgendes Bild:

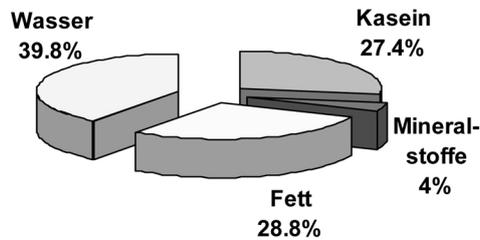


Abb. 5: Durchschnittliche Zusammensetzung von Tilsiter (Jahresdurchschnittszahlen 2003/04 der SO Tilsiter, Alter der Käse 2 Monate)

Massgebend für die weitere Berechnung ist das Verhältnis des Kaseins zu Fett. In unserem Beispiel sollte das Kasein somit etwa 95% der im

Käse enthaltenen Fettmenge ausmachen. Dieses Verhältnis lässt sich auf die Kessimilch übertragen.

Beispiel

Eiweissgehalt gesamt (E)	3.1%
Kaseingehalt (berechnet mit 78% des E)	2.4%
Fettgehalt Kessimilch	gesucht
Fettgehalt Sirte	0.2%

Berechnungsformel

$$\frac{\text{Kaseingehalt} \times 100}{95} + \text{Fettgehalt der Sirte} = \text{Fettgehalt der Kessimilch}$$

Für unser Beispiel ergibt dies einen Kessimilchfettgehalt (ohne Wasserzusatz) von

$$\frac{2.4 \times 100}{95} + 0.2 = 2.72\%$$

Interessant ist dieser Berechnungsweg v.a. in naher Zukunft, da in der Schweiz die Milchlabors eine neue Generation von Analysegeräten (Combi-Foss 6000 FC) in Betrieb nehmen werden. Mit diesen Geräten kann neben den bisherigen Gehaltsmerkmalen (Fett, Eiweiss, Laktose und Zellzahl) auch der Kaseingehalt gemessen werden.

Das oben erwähnte Berechnungsmodell ist eine Möglichkeit, den Fettgehalt im Käse genau einzustellen. Der erfahrene Käser kennt die teils sprunghaften Schwankungen im Eiweiss- und Fettgehalt der Rohmilch während der Jahreszeit. Insbesondere Schwankungen von Fabrikationstag zu Fabrikationstag verlangen eine häufige Bestimmung des Fettgehaltes der Kessimilch und der Fettsirte. In den kritischen Übergangszeiten sind als Minimum wöchentliche Untersuchungen angezeigt. Es ist ebenfalls notwendig, den Eiweiss- resp. den Kaseingehalt der Milch möglichst genau zu kennen.

Steigt der Kaseingehalt der Milch um 0.1%, sollte der Fettgehalt der Kessimilch um ungefähr 0.1% erhöht werden.

Wird beim eintägigen Käse eine grössere Ausbeute vermutet oder konkret durch Wägen festgestellt, ist eine Gehaltsanalyse auf Stufe Käserei oder Labor durchzuführen.

Eine Möglichkeit ist die Fett- und Wassergehaltsbestimmung im eintägigen Käse. Beim berechneten FiT ist der spätere Kochsalzgehalt von ca. 15 g/kg zu berücksichtigen, d.h. der FiT wird, da die Trockenmasse um die Menge Salz zunimmt, im reifen Käse ungefähr 1 % tiefer liegen.

Durch den Wasserverlust während der Reifung erhöht sich die Trockenmasse des Käses. Diese Erhöhung hat aber keinen Einfluss auf das Verhältnis der einzelnen Bestandteile, d.h. der FiT bleibt unverändert.

8 Empfehlungen bei Teigfehlern

Nebst den häufigsten Teigfehlern fest, kurz und trocken treten gelegentlich auch Fehler wie braune Tupfen, graue Flecken oder schmieriger Teig beim Tilsiter und Appenzeller Käse auf.

Vereinzelt treten auch graublau Verfärbungen flachseitig unter der Schmiere auf. Nachfolgende Hinweise sollen dem Käser helfen, diese Fehler zu vermeiden (Abbildungen 6 bis 11).

8.1 Fester Teig

Fester Teig ist in den meisten Fällen die Folge eines zu niedrigen Wassergehaltes im Käse. Weist der Käse zusätzlich einen niedrigen FiT auf, verstärkt dies den Fehler. Wird ein grosser Wasserzusatz in der Käsefabrikation nicht durch

eine stärkere Proteolyse (WLN) kompensiert, kann dieser den Fehler begünstigen. Entwickelt sich der Teig während der Reifung in Richtung fest, kurz und hell, ist dies oft als Folge einer fehlerhaften Proteolyse (NPN).

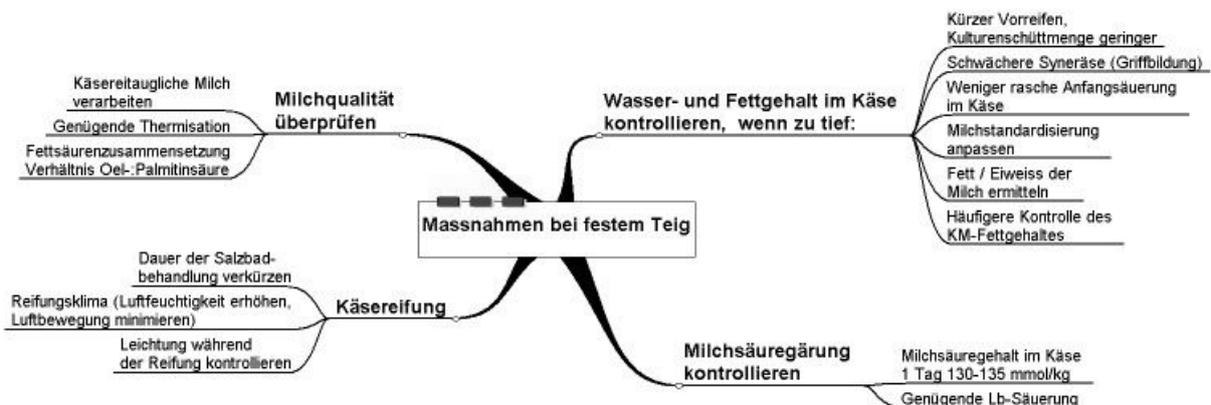


Abb. 6: Massnahmen zur Verhinderung von festem Teig

8.2 Kurzer Teig

Eine kurze Teigstruktur kann z.B. durch eine zu starke Synärese während des Fabrikationsprozesses, einer fehlerhaften Milchsäure-

gärung oder durch eine atypische Proteolyse (WLN, NPN) entstehen.

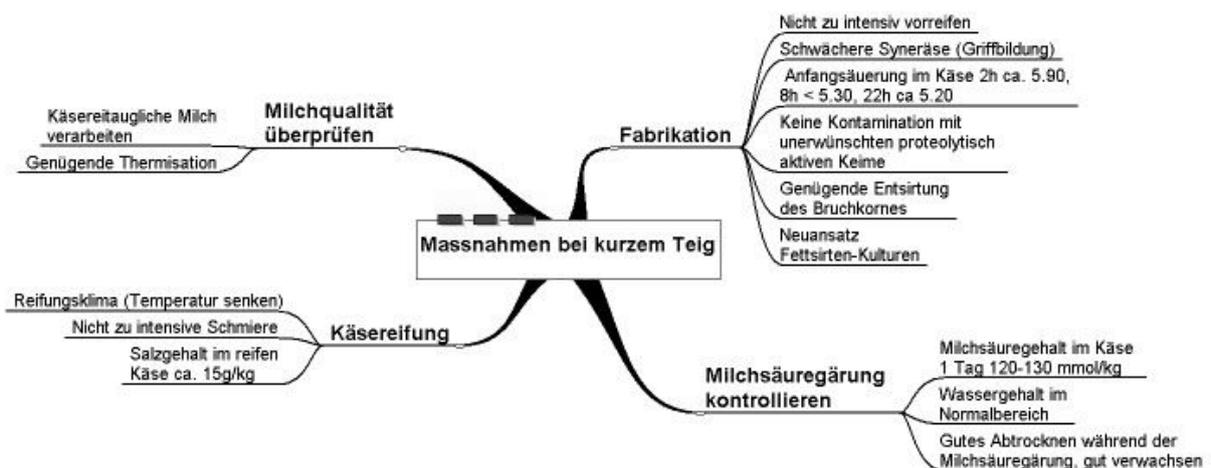


Abb. 7: Massnahmen zur Verhinderung von kurzem Teig

8.3 Trockener Teig

Die Ursachen von trockenem Teig sind nicht immer offensichtlich. Der Fehler kann als Folge einer zu starken Synärese und/oder einer zu raschen Säuerung im Käse während der Milchsäuregärung auftreten. Als Ursache muss

aber auch eine leicht fehlerhafte Proteolyse in Betracht gezogen werden. Steht das Verhältnis WLN zu NPN zu Gunsten vom NPN im Ungleichgewicht, kann der Fehler „trocken“ begünstigt werden.

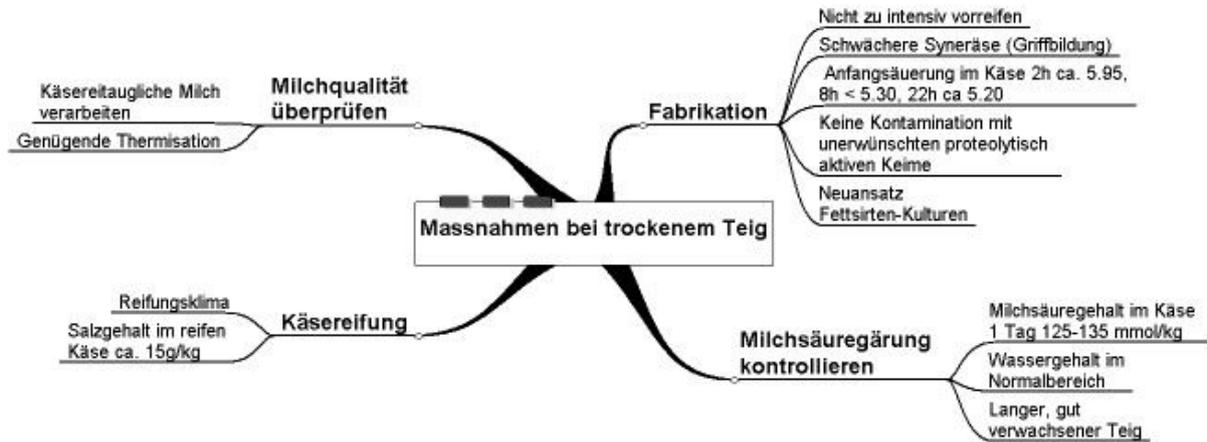


Abb. 8: Massnahmen zur Verhinderung von trockenem Teig

8.4 Tupfen / Flecken

Braune Tupfen oder graue Flecken auf der Schnittfläche vermindern die Qualität von Halbhartkäse. Gefährdet sind vor allem die Zonen unter dem Käsenarben im Alter von 3 bis 6 Monaten (Reifungsfehler). Braune Tupfen entstehen durch Propionsäurebakterien, welche

sichtbare Kolonien im Käseteig bilden. Graue Flecken sind in der Regel sichtbare Kolonien von Enterokokken. Die Entstehung dieser Fehler beruht auf einem oft komplexen Zusammenspiel von verschiedenen Faktoren.

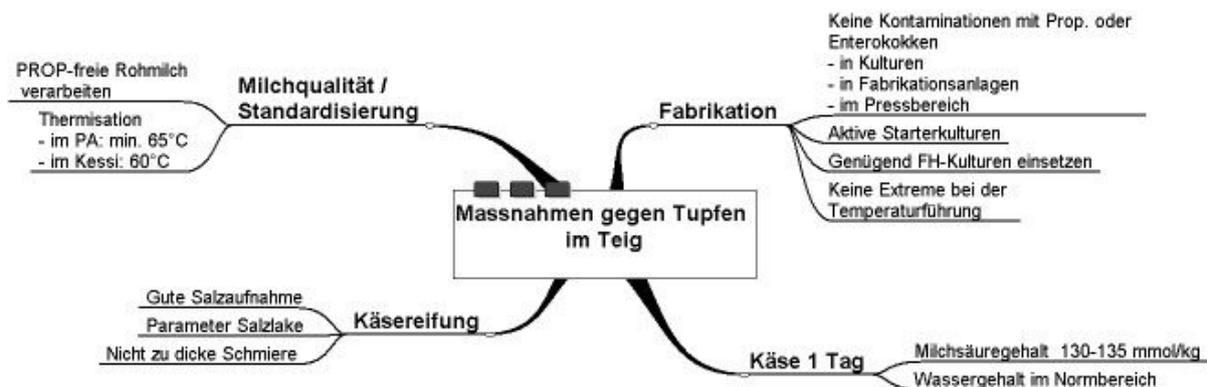


Abb. 9: Massnahmen zur Verhinderung von braunen Tupfen und grauen Flecken

8.5 Graublau Verfärbungen flachseitig unter der Schmiere

Dieser Fehler entsteht während der Reifung. Auf ungewaschenen Laiben ist der Fehler oft kaum wahrnehmbar. Werden die Käse gewaschen, wird der Fehler deutlich sichtbar.

Typische Indizien für Verfärbungen dieser Art sind eine atypische Proteolyse und ein erhöhter pH-Wert in der betroffenen Zone.

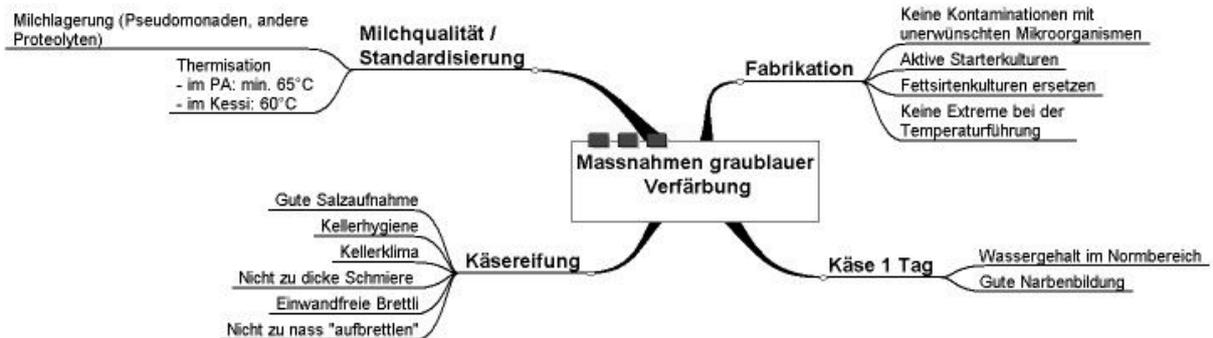


Abb. 10: Massnahmen zur Verhinderung von braunen Tupfen und grauen Flecken

8.6 Schmieriger Teig

Ist der Halbhartkäse bei der Qualitätsbeurteilung schmierig im Teig, sind die Inhaltsstoffe zu überprüfen. Öfters liegt ein zu hoher Fettgehalt vor, verstärkt durch einen erhöhten Wassergehalt. Neben einer labfähigen Verarbeitungs-

milch ist insbesondere auf eine gute Synärese zu achten. Auch ein schleppender pH-Verlauf auf der Presse und/oder End-pH-Werte unter 5.10 verschlechtern die Entsäuerung und führen zu einem sauren Käseteig.

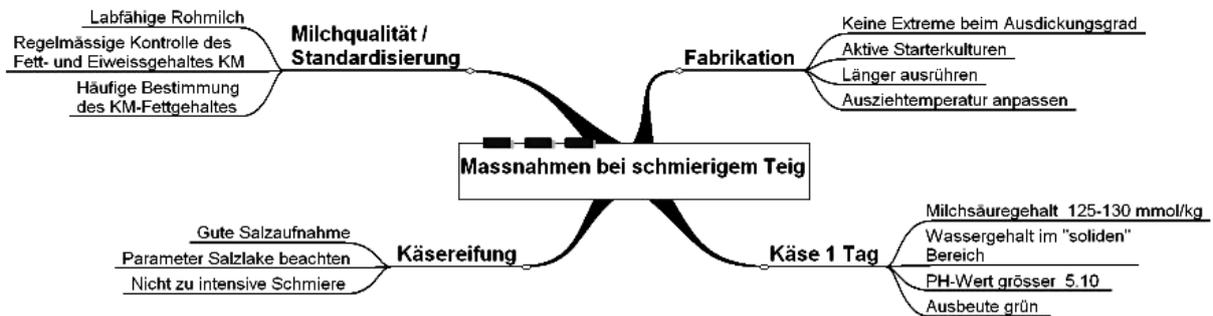


Abb. 11: Massnahmen zur Verhinderung von schmierigem Teig

9 Beim Tilsiter und Appenzellerkäse eingesetzte Starterkulturen von ALP

Für die Produktion von Spitzenqualität ist die Wahl der Starterkulturen entscheidend wichtig. Typischerweise werden zur Herstellung von Tilsiter und Appenzeller Käse ALP Starterkulturen und/oder betriebsabhängige Molkenkulturen und Joghurt eingesetzt. Starterkulturen gewähr-

leisten die Milchsäuregärung und steuern direkt und indirekt die Reifungsvorgänge und den Wassergehalt im Käse. Der Käser setzt die Kulturen bezüglich Menge, Säuregrad usw. auf seinen Betrieb angepasst ein.

9.1 Kulturenwahl

Sämtliche zur Herstellung von Tilsiter und Appenzeller Käse empfohlenen Starterkulturen von ALP eignen sich grundsätzlich zur Käseherstellung. Natürlich sind betriebs-spezifische Erfahrungen zu berücksichtigen, da der Rohstoff Milch und die Betriebsflora im

Zusammenspiel mit den zugesetzten Starterkulturen stehen. In den Abbildungen 12 und 13 sind die jährlichen Veränderungen (in %) der Jahre 2003 – 2005 im Verkauf der Starterkulturen an Tilsiter und Appenzeller Käsereien aufgeführt.

Tilsiterkäse: Anteil bezogener Fläschli in % nach Kulturen 2003 - 2005

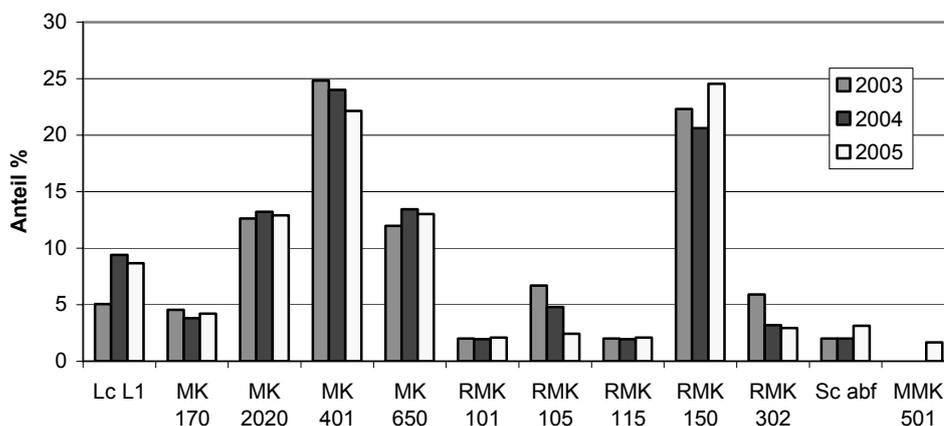


Abb. 12: Tilsiterkäsereien: Anteil bezogener Fläschli in % nach Kulturen 2003 – 2005

Appenzellerkäse: Anteil bezogener Fläschli in % nach Kulturen 2003 - 2005

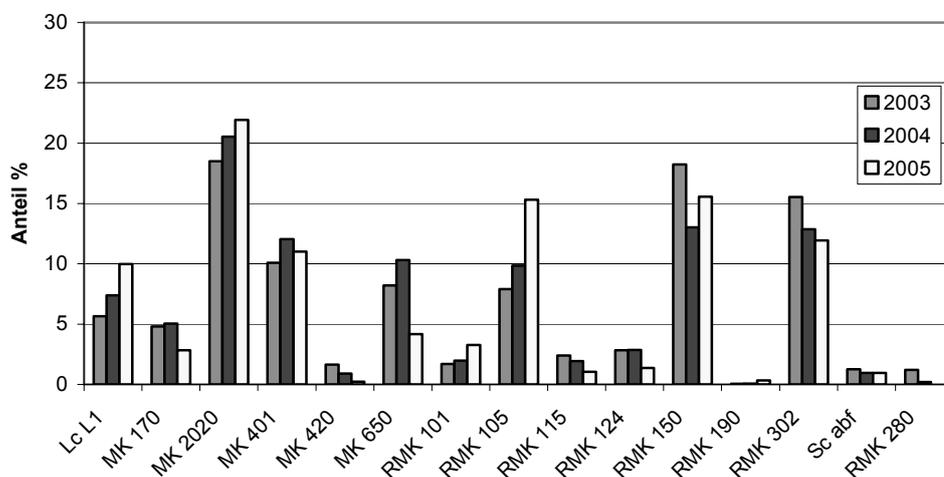


Abb. 13: Appenzellerkäsereien: Anteil bezogener Fläschli in % nach Kulturen 2003 - 2005

10 Zusammenfassung

Eine gute Teigbeschaffenheit beim Tilsiter und Appenzeller Käse wird entscheidend vom Wasser- und Fettgehalt beeinflusst. Der Käser muss daher der Standardisierung der Verarbeitungsmilch grosse Beachtung schenken. Erschwerend kommt dazu, dass die Zusammensetzung der Milch deutlichen Schwankungen unterliegen kann. Kennt der Käser die Zusammensetzung, lässt sich der Fettgehalt im Käse ziemlich genau einstellen. Die Einstellung des Wassergehaltes ist komplexer und stellt hohe Anforderungen. Das Fachwissen des Käasers

ermöglicht es, die für den Wassergehalt entscheidenden Fabrikationsparameter optimal zu wählen und aufeinander abzustimmen. Eine regelmässige Kontrolle der Gehaltswerte der Lieferanten-, Misch-, Kessmilch und der Fettsirte sind Voraussetzung, um Tages- und Saisonschwankungen im Fett- und Wassergehalt im Käse möglichst zu vermeiden. Gelingt dies, ist ein wichtiger Grundstein zur Erreichung einer hochstehenden und ausgeglichenen Teigqualität gelegt.

Herausgeber Agroscope Liebefeld-Posieux, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), CH-3003 Bern, Tel. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27, www.alp.admin.ch, e-mail: info@alp.admin.ch **Autoren** Hans Winkler, Ruedi Amrein, Ernst Jakob, René Badertscher **Fotos/Redaktion** Agroscope Liebefeld-Posieux **Layout** Helena Hemmi **Copyright** Nachdruck bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet. ISSN 1661-0660 / 06.03.2006