

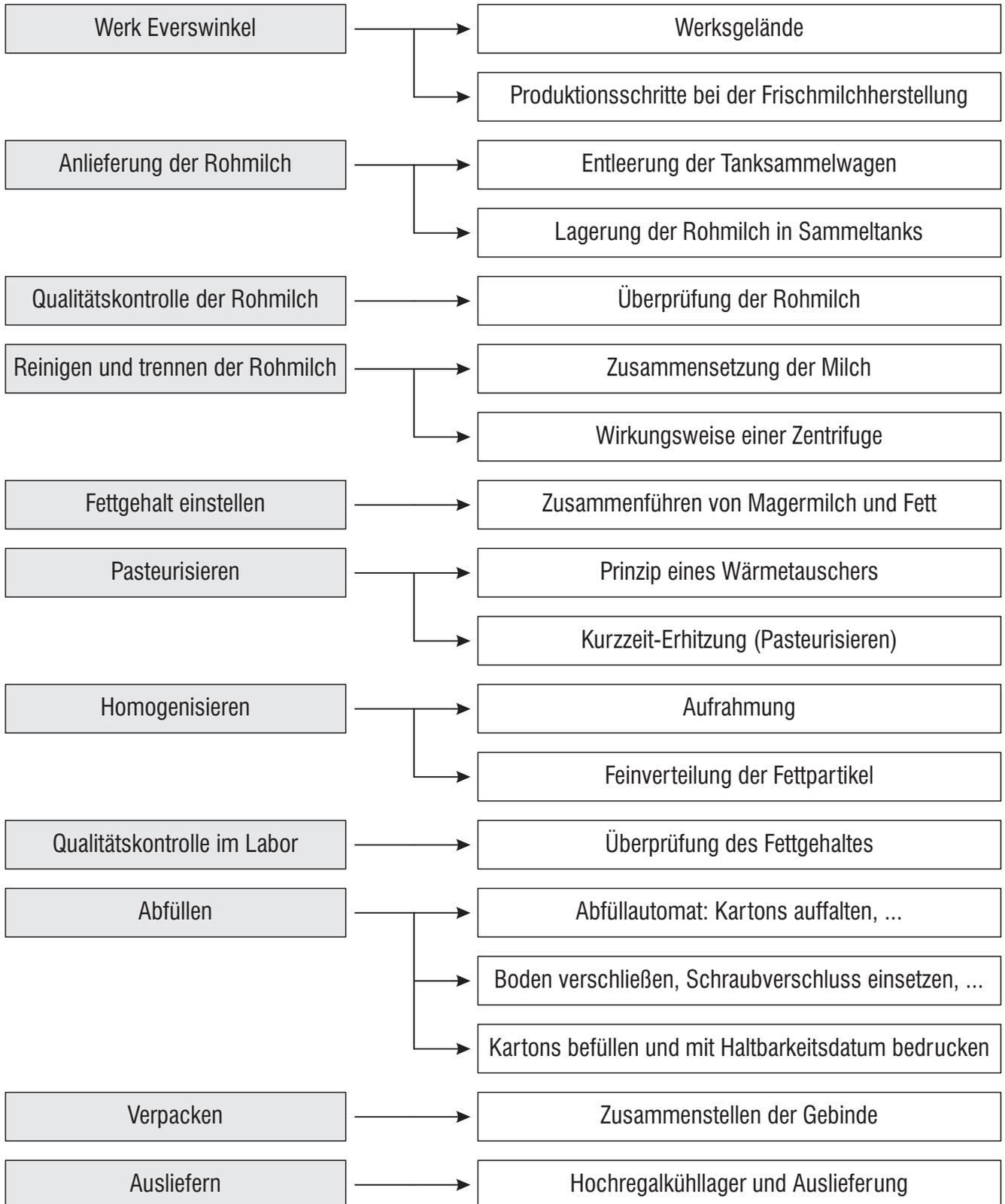


A



Filminhalt und -struktur:  
Milchverarbeitung (1)

## Aus Rohmilch werden Frischmilch und Eiskrem (1) Milchverarbeitung bei der Humana Milchunion eG Everswinkel



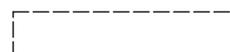
Fortsetzung



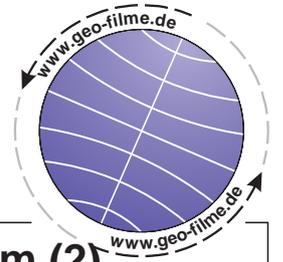
Kapitel



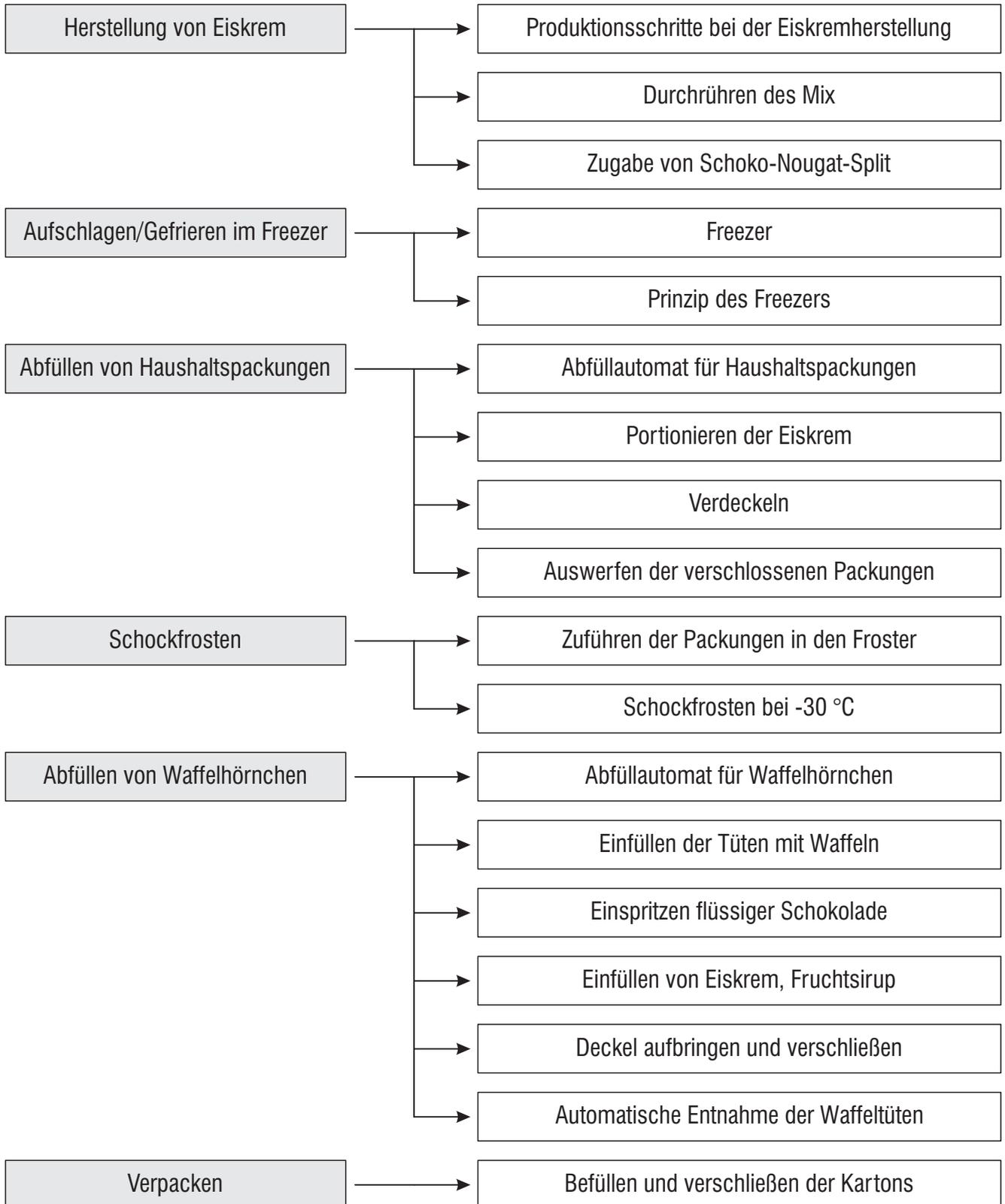
Szene



Wiederholung / Vertiefung



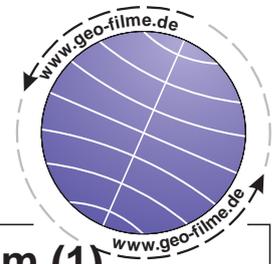
## Aus Rohmilch werden Frischmilch und Eiskrem (2) Milchverarbeitung bei der Humana Milchunion eG Everswinkel



Kapitel

Szene

Wiederholung / Vertiefung



## Aus Rohmilch werden Frischmilch und Eiskrem (1)

Länge: ca. 25 Minuten  
Einsatzmöglichkeit: ab Jahrgangsstufe 6

**Daten zum Unternehmen** Zur Unternehmensgruppe Humana Milchunion eG gehören 16 Betriebsstellen in sieben Bundesländern mit rund 3200 Mitarbeitern. Bei der Erzeugung von Milchprodukten belegt die Humana-Gruppe in Deutschland Platz zwei (2004) und exportiert ihre Erzeugnisse in 50 Länder. Die Humana Milchunion eG, Mutterunternehmen der Humana Milchunion Unternehmensgruppe, hat ihren Sitz in Everswinkel in der Nähe von Münster im Kreis Warendorf.  
Die Filmaufnahmen entstanden im Werk Everswinkel.

**Produktionsschema** Bevor wir zu einer Betriebsbesichtigung starten, verdeutlicht ein Blick auf den Produktionsablauf in der Molkerei die einzelnen Verarbeitungsschritte.  
Zunächst wird die Rohmilch angeliefert. Danach wird sie gereinigt und in die Bestandteile Magermilch und Rahm bzw. Fett aufgetrennt. Anschließend werden – je nachdem, ob Vollmilch oder Fettarme Milch hergestellt wird – Magermilch und Rahm wieder in einem bestimmten Verhältnis gemischt. Die Milch wird dann pasteurisiert, d. h. kurzzeitig erhitzt und schließlich homogenisiert. Die so entstandene Frischmilch wird schließlich abgefüllt, verpackt und ausgeliefert.

**Tanksammelwagen** Tanksammelwagen holen die Milch von den einzelnen Bauernhöfen ab und bringen sie in die Molkerei.

**Proben** Schon auf dem Bauernhof werden Milchproben entnommen um festzustellen, ob die Milch einwandfrei ist. Diese Proben werden hier zur weiteren Untersuchung ins Labor gebracht.

**Milchannahme** In der Tanksammelwagen-Annahme können mehrere Fahrzeuge gleichzeitig entleert werden. Die Milch – sie wird als Rohmilch bezeichnet – wird abgepumpt. Dabei wird die Milchmenge gemessen und registriert.

**Rohmilchlagerung** Die Rohmilch wird bis zur Weiterverarbeitung in Stahltanks gesammelt und auf 4 °C gekühlt. Diese Tanks können – je nach Größe – bis zu 300 000 Liter fassen.

**Probeentnahme** Hier erfolgt eine der zahlreichen Qualitätskontrollen, die den gesamten Produktionsprozess begleiten.

**Verarbeitungsbereich** Jeder Mitarbeiter, der den Verarbeitungsbereich betritt, trägt Hygienekleidung und muss zunächst seine Hände waschen und desinfizieren. Auch die Schuhe werden automatisch gereinigt.

**Zentrifuge 1** In einer Zentrifuge werden Verunreinigungen entfernt und die beiden wichtigsten Milchbestandteile Fett und Magermilch voneinander getrennt.

**Grafik Milchbestandteile** Milch besteht aus den beiden Hauptbestandteilen Magermilch und Fett bzw. Rahm. Sie enthält außerdem wichtige Vitamine und Mineralien. Wichtigster Bestandteil der Magermilch ist Eiweiß.

**Zentrifuge 2** Die Rohmilch wird der Zentrifuge zugeführt und in Rotation versetzt. Dabei werden Magermilch und eventuell vorhandene Schmutzpartikel nach außen und das Fett nach innen abgeschieden.

**Versuch** Eine Zentrifuge ist eine Trennschleuder, die Bestandteile unterschiedlicher Dichte voneinander trennt. Dabei entsteht durch Rotation eine Zentrifugalkraft. Der folgende Versuch verdeutlicht die Wirkungsweise einer Zentrifuge.

In unserem Versuch wird Kalkwasser in Reagenzgläser gefüllt ...

diese werden in die Zentrifuge eingebracht ...

und in Rotation versetzt.

Durch die Zentrifugalkraft hat sich der Kalk am Boden der Reagenzgläser abgelagert. Ein Kontrollglas zeigt den ursprünglichen Zustand der Flüssigkeit.

**Zentrifuge 3** In der Molkerei wird die Milch über eine Rohrleitung der Zentrifuge zugeführt.

**Fettgehalt einstellen** Im nächsten Verarbeitungsschritt werden Magermilch und Fett wieder in einem bestimmten Verhältnis zusammengeführt. Dadurch erhält man die verschiedenen Milchsorten.

**Wärmebehandlung** Milch ist leicht verderblich. Um die Haltbarkeit zu erhöhen wird sie erhitzt. Dabei ist es wichtig, dass sich die Erhitzung nicht negativ auf den Geschmack der Milch auswirkt.

*Fortsetzung*



## Aus Rohmilch werden Frischmilch und Eiskrem (2)

	<p>Eines der am häufigsten angewendeten Verfahren ist die Pasteurisierung. Seinen Namen hat dieses Verfahren von dem französischen Chemiker Louis Pasteur, der damit 1865 erstmals Bakterien in flüssigen Lebensmitteln abtötete.</p>
Grafik Wärmetauscher	<p>Die Erhitzung der Rohmilch erfolgt in einem Wärmetauscher. Die Funktionsweise eines Wärmetauschers zeigt diese Abbildung.</p> <p>Eine heiße Flüssigkeit (rot) fließt durch eine Rohrleitung von links nach rechts. Inmitten dieser Rohrleitung verläuft ein weiteres Rohr, durch das eine kalte Flüssigkeit (blau) von rechts nach links fließt. Die heiße Flüssigkeit gibt Wärme an die kalte Flüssigkeit ab und erhitzt sie ebenfalls. Es erfolgt ein Wärmeaustausch.</p>
Pasteurisieren	<p>Ähnlich ist das Verfahren beim Pasteurisieren. Hier in der Molkerei wird mit einem Plattenwärmetauscher gearbeitet. Dabei wird die Milch für weniger als 30 Sekunden auf etwa 75 °C erhitzt. Dadurch werden alle Bakterien und Keime zerstört und die Milch bleibt bei + 4 °C etwa 12 Tage haltbar.</p>
Homogenisieren	<p>Als nächstes folgt die Homogenisierung.</p>
Grafik Aufrahmung	<p>Wenn man Milch eine längere Zeit stehen lässt rahmt sie auf. Dies ist allerdings unerwünscht. Durch Zerkleinern der relativ großen Fettkügelchen wird das Aufrahmen verhindert. Diesen Prozess bezeichnet man als Homogenisieren. Dabei wird die Milch mit hoher Geschwindigkeit durch einen engen Spalt gepresst, sodass sich die Fettpartikel gleichmäßig in der Milch verteilen.</p>
Qualitätskontrolle im Labor	<p>Während des gesamten Produktionsprozesses wird die Qualität der Milchprodukte immer wieder überprüft.</p>
Abfüllen	<p>Nun ist der Verarbeitungsprozess der Frischmilch beendet und sie kann abgefüllt werden. Auch dies erfolgt nahezu vollautomatisch.</p>
Abfüllmaschine	<p>Nun wird die Milch vollautomatisch abgefüllt.</p> <p>In der Maschine werden die Milchkartons aufgefaltet und in Form gebracht, ... der Boden wird verschlossen, ... der Schraubverschluss wird eingesetzt ... und schließlich werden sie mit Frischmilch befüllt.</p> <p>Die verschlossenen Kartons verlassen den Füllautomaten ... und werden mit dem Haltbarkeitsdatum und dem Kürzel der Molkerei bedruckt.</p>
Band	<p>In einem anderen Abfüllautomaten wird gleichzeitig fettarme Milch abgefüllt.</p>
Verpackung	<p>Je zehn Milchpackungen werden schließlich in einen Karton verpackt und diese wiederum zu einem größeren Gebinde zusammengestellt.</p>
Auslieferung	<p>Die auf Paletten verpackten Frischmilchpackungen werden bis zur Auslieferung an den Großhandel und die Supermärkte in Hochregal-Kühlslagern bei + 2 °C aufbewahrt.</p>
Verladung	<p>Schließlich werden die Kühlfahrzeuge beladen ... und verlassen den Hof der Molkerei in Richtung Endverbraucher.</p>
<b>Eiskrem-Herstellung</b>	
Produktionsschema	<p>Der anfallende Rahm wird z. T. zu Eiskrem verarbeitet. Die Übersicht zeigt die einzelnen Verarbeitungsschritte bei der Herstellung von Eiskrem.</p> <p>Zunächst werden die Zutaten Sahne und Magermilch, die gekühlt gelagert wurden, vorgewärmt. Dann wird der so genannte Mix angerührt. Das ist die Rezeptur für eine bestimmte Eiskremsorte. Für eine Erdbeereiskrem werden z. B. zusätzlich Zucker, Stabilisatoren, Fruchtmark und natürliche Aromen zugefügt. Diese Mischung wird gut durchgerührt und anschließend – wie die Frischmilch – pasteurisiert, homogenisiert und gekühlt.</p> <p>Diese Mischung muss mindestens vier Stunden reifen, damit sich die einzelnen Bestandteile gut miteinander verbinden.</p> <p>Schließlich erfolgt das Aufschlagen, das mit dem Sahneschlagen vergleichbar ist. Dabei wird Luft in den Mix eingerührt. Der Mix wird im Freezer gleichzeitig gekühlt. Wenn er den Freezer verlässt, besteht die Kream zu etwa 50 % aus Lufteinschlüssen. Dadurch erhält das Eis seine cremige Beschaffenheit.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fortsetzung</i></p>



## Aus Rohmilch werden Frischmilch und Eiskrem (3)

Danach erfolgt das Abfüllen in Kunststoffschalen oder Waffelhörnchen.

Der nächste Bearbeitungsschritt ist das Schockfrosten. Die Eiskrem wird dabei schnell gefroren, damit sich keine großen Eiskristalle bilden können.

Bis zur Auslieferung bleibt die Eiskrem bei  $-25\text{ °C}$  im Tiefkühlager und wird schließlich in einer Tiefkühlkette mit speziellen Fahrzeugen bis zum Supermarkt ausgeliefert.

Mix

Der Mix wird durchgerührt.

Zusätze

Hier wird Schoko-Nougat-Split zum Mix hinzugegeben.

Grafik Freezer

Der Mix wird unter Hinzufügen von Luft in den so genannten Freezer eingeführt und gekühlt.

Am Kühlmantel des Freezers kühlt der Mix ab und wird mithilfe der Schabemesser wieder gelöst. So erreicht die Kream beim Verlassen des Freezers eine Temperatur von  $-5\text{ °C}$ .

Abfüllen 1

Hier wird die Eiskrem vollautomatisch in Haushaltspackungen abgefüllt.

Schließlich wird sie bei etwa  $-30\text{ °C}$  schockgefrostet.

Abfüllen 2

In diesem Vollautomaten werden Waffelhörnchen befüllt.

Verpacken

Zum Verpacken liegen Kartons bereit. Sie werden per Hand mit zwei Eis-Sorten befüllt.

Dann werden sie automatisch verschlossen.

Schließlich werden die Eiskrem-Packungen in Umkartons verpackt und gelangen so in den Supermarkt.



A



Filmprotokoll

## Aus Rohmilch werden Frischmilch und Eiskrem

### Hinweis zur Führung des Filmprotokolls:

1. Lies dir zunächst die Fragen und Aufgaben durch. Dann kannst du den Film aufmerksamer und vor allem zielgerichtet verfolgen.
2. Schau dir nun den Film **aufmerksam** an. Mache dir dabei **kurze** Notizen (Stichpunkte!) in Spalte ①. Unmittelbar nach dem Film kannst du sie in Spalte ② ergänzen.

① Stichpunkte	② erklärende Notizen / Skizzen

### Aufgaben:

1. Beschreibe das Funktionsprinzip einer Zentrifuge.
2. Beschreibe das Pasteurisieren und Homogenisieren.
3. Welche Informationen enthält die EWG-Nummer?
4. Nenne die Arbeitsgänge bei der Befüllung von Waffelhörnchen.