

# Tanks & Behälter

Milch



## Produkte

- Joghurt
- Kulturen
- Quark
- Pudding
- Brei
- Laktose
- Sahne
- Buttermilch
- Molkekonzentrat

## Anwendungen

- Herstellung von Joghurt, Kulturen, Quark, Buttermilch
- Durchlaufkühler für Joghurt
- Kristallisation von Laktose
- Vorkristallisation von Molkekonzentrat
- Herstellung von Pudding, Brei, Sahne



[www.terlet.com](http://www.terlet.com)

 **terlet**

MEMBER OF THE MPE GROUP



## Röhren-Joghurtkühler

**Kühlen des gereiften Joghurts nach dem Aufrühren im Reifungstank, um einer Durchsäuerung des Joghurts vorzubeugen und eine gute End-Viskosität zu erreichen.**

### Prozess

Üblicherweise wird dieser Joghurt am folgenden Tag durch den Terlet-Rohrkühler innerhalb von einer bis höchstens 1,5 Stunden auf eine Temperatur heruntergekühlt, bei der die Durchsäuerung normalerweise stoppt. Der Beginn der Kühlung wird durch den pH-Wert der Joghurtmasse bestimmt. Aus der Praxis wissen wir, dass, wenn mit der Kühlung bei einem pH-Wert von 4,40 begonnen wird (Beginn der Abfüllung), der letzte Joghurt aus dem Tank nach rund einer Stunde Abfüllung einen pH-Wert von 4,25 hat. Daher ist es zu empfehlen, die Kapazität des Joghurtkühlers auf den Inhalt des Joghurt-Reifungstanks abzustimmen und die Kapazität der Abfüllmaschine so zu wählen, dass der Tank in rund 1 bis 1,5 Stunden geleert ist. Idealerweise sollte der Joghurt-Reifungstank in einer Etage über der Abfüllmaschine installiert sein. Dann kann der Joghurtkühler zwischen den Reifungstank und die Abfüllmaschine plaziert werden, wobei der Kühler idealerweise so nah wie möglich an der Abfüllmaschine steht. Damit könnte der Joghurt, ohne gepumpt werden zu müssen, durch den Joghurtkühler strömen, sodass kein zusätzlicher Verlust an Viskosität auftritt. Der Transport des warmen Joghurts wird überwiegend vor der Kühlung vorgenommen, sodass der Verlust an Viskosität minimal ist. Falls der Joghurt-Reifungstank und die Abfüllmaschine auf derselben Etage aufgestellt sind, muss der Joghurt gepumpt werden, und zwar durch eine Verdrängerpumpe im warmen Abschnitt. Der Joghurtkühler wird stets von oben gefüllt und der Transport durch den Kühler erfolgt durch die Schwerkraft. Die Kapazität des Joghurtkühlers ist vom Kühlabschnitt abhängig und liegt im Allgemeinen zwischen 1000 und 12.000 Liter pro Stunde.

### Ausführung

Für das Kühlen von Joghurt mit einer Temperatur von 30°-36°C auf 4°C ist Eiswasser von 2°C geeignet. Für die Dimensionierung eines Joghurtkühlers gehen wir von den Daten aus, die Terlet empirisch bestimmt hat und die von NIZO untersucht worden sind. Von Bedeutung für Strukturbeschädigungen des Joghurts sind u.a. die Geschwindigkeit des Joghurts in den Rohren, der Durchmesser der Rohre (auch für die Wärmeübertragung wichtig), die Länge der Rohre usw. Um den Verlust an Viskosität so weit wie möglich zu begrenzen, ist es wünschenswert, dass die internen Leitungen zwischen Joghurttank, Joghurtkühler und Abfüllmaschine einen ausreichenden Durchmesser haben. Empirisch ist festgestellt worden, dass Rohre mit einem Innendurchmesser von 25 mm für die Kühlung des Joghurts in einer laminaren Strömung am besten geeignet sind. Der Kühler kann in-line C.I.P.- gereinigt werden, eventuell durch Nutzung einer sekundären Reinigungspumpe.

Der Joghurtkühler ist aus folgenden Teilen aufgebaut:

- Rohrbündel, in Länge und Anzahl abhängig von der Kapazität
- Flanschplatten, in die die Rohre eingeschweißt sind
- Spezielle Endstücke für die Zu- und Abfuhr des Joghurts
- Kühlmantel mit einem integriertem Kondensator für die Zu- und Abfuhr des Eiswassers.
- Unterstützung für die vertikale Aufstellung
- verschiedene Anschlüsse
- eventuelle Isolierung

### Ausstattungsmerkmale und Vorteile

- Die einzige Art der Kühlung von Joghurt ohne Strukturbeschädigung
- Sehr gleichmäßige und effektive Kühlung
- Ergebnis wissenschaftlicher Untersuchungen
- Optimale Hygiene

## Joghurttank

**Reifung der Joghurtmilch in einem Tank unter keimarmen Bedingungen und Aufrühren des angesetzten Joghurts nach der Erreichung des Säuregrades.**

### Prozess

Die heutige Produktionsmethode geht von zuvor standardisierter, pasteurisierter und homogenisierter Joghurtmilch aus. Eine Entlüftung der Joghurtmilch ist vor dem Prozess zu empfehlen. Die Homogenisierung der Joghurtmilch dient der Festigung, sorgt für eine gute Konsistenz und verhindert das Absetzen in der Verpackung. Die Joghurtmilch wird meist bei etwas höheren Temperaturen als die für die Reifung notwendige Temperatur in den Tank gepumpt, sodass die richtige Temperatur der Joghurtmilch durch Kühlung im Tank erreicht wird. Für die Zubereitung des Rührjoghurts wird die Joghurtmilch mit Kulturkonzentrat geimpft und reift dann während 14 bis 16 Stunden. Üblicherweise wird dieser Joghurt am folgenden Tag durch den Terlet-Rohrkühler innerhalb von einer bis höchstens 1,5 Stunden auf eine Temperatur heruntergekühlt, bei der die Durchsäuerung normalerweise endet. Das Konzentrat wird durch einen Impfrichter hinzugegeben. Während des Reifungsprozesses ist es empfehlenswert, dem Tank Außenluft zuzuführen. Wenn der richtige Säuregrad erreicht ist, muss der angesetzte Joghurt schnell und effizient aufgerührt werden, sodass die sich beim Beginn des Rührprozesses absetzende Molke schnell in die Joghurtmasse gemischt wird.

### Ausführung

Der Joghurttank sollte für leichten Überdruck steriler Luft geeignet sein. Diese sterile Luft ist notwendig für den guten Verlauf des Züchtungsprozesses, sodass der Züchtungsprozess nicht durch Phagen von außen gestört wird. Die Joghurttanks verfügen über ein oben angetriebenes Gitterrührwerk. Das von Terlet entworfene, oben angetriebene Gitterrührwerk, führt eine ausreichende Strömung entlang der Wände und ist damit ideal zur Abkühlung des Joghurts auf die gewünschte Reifungstemperatur einsetzbar. Das Gitterrührwerk ist komplett aus rostfreiem Stahl hergestellt. Es besteht aus verschiedenen schöpfenden und drückenden Rührblättern in Kombination mit schräg gestellten vertikalen Blättern. Die Blätter sind untereinander mit Stäben verbunden, sodass eine gute Reinigung gewährleistet ist. Auch durch die Stellung der Rührblätter wird im Produkt eine axiale wie auch radiale Strömung des Joghurts erreicht. Durch die effektive Rührwirkung entsteht ein guter glatter Joghurt.

### Ausstattungsmerkmale und Vorteile

- Effektive Mischung während der Einmischung der Milchsäurekulturen.
- Sehr gleichmäßige Strömung während des Aufrührens.
- Dadurch bleibt die Produktstruktur vollständig erhalten
- Rührwerk ist absolut auf die Joghurtproduktion zugeschnitten.
- Optimale Hygiene



Fermentationstank



## Kulturentank

**Keimarme Reifung der Sauermilch und nach Erreichung des Säuregrads effizientes Aufrühren der angesetzten Sauermilchkultur.**

### Prozess

Die heutige Produktionsmethode für das Ansetzen von Sauermilch geht aus von einem zuvor standardisierten und pasteurisiertem Startprodukt. Die Sauermilchkultur wird meist mit einer etwas höheren Temperatur in den Tank gepumpt als die tatsächlich benötigte Reifungstemperatur. Die richtige Temperatur wird erreicht, indem die Sauermilchkultur abgekühlt wird. Für die Zubereitung der Sauermilchkultur wird die Milch mit Kulturkonzentrat mittels Impftrichter geimpft und reift dann während 16 bis 18 Stunden bei 20 ° C. Danach erfolgt die Kühlung - möglichst kalt, indem der Behälter mit Eiswasser gekühlt wird.

Es ist üblich, mit mindestens drei Tanks zu arbeiten. Dabei wird der Inhalt eines Tanks für die Tagesproduktion benötigt. Am ersten Tag findet der Reifungsprozess statt. Am zweiten Tag erfolgt die Tiefkühlung und die Untersuchung auf Virulenz der Sauermilchkultur im Labor. Am dritten Tag kann die Sauermilchkultur für die Produktion benutzt werden. Der Beginn der Kühlphase ist abhängig von dem pH-Wert der Sauermilchkultur.

### Ausführung

Der Tank für die Milchsäurekultur muss leichten Überdruck steriler Luft aushalten. Diese sterile Luft ist notwendig für einen erfolgreichen Züchtungsprozess und zur Vermeidung einer Infektion mit Phagen von außen, die den Verlauf beeinträchtigen können. Das System besteht aus einem Vorfilter, Niederdruckventilator und einem allgemeinen Filtersatz. Diese Einheit hält nicht nur die Bakterien, sondern vor allem die Phagen ab. Der Vorteil dieses Systems ist, dass der Tank nicht hermetisch abgeschlossen sein muss, da das Produkt ausreichend geschützt ist. Infektionen sind ausgeschlossen. Durch den niedrigen Druck ist es nicht möglich, dass Phagen durch den Filter gepresst werden.

Während der Reinigung, vor allem während des Kalt-Nachspülens, ist auf Grund der großen Menge steriler Luft immer ein leichter Überdruck im Tank garantiert. Während Pasteurisierung, Herunterkühlen, Impfung (mittels Impftrichter), Ansäuerung und Abpumpen können keine Infektionen mehr auftreten.

### Ausstattungsmerkmale und Vorteile

- Gleichmäßige Erwärmung
- Gleichmäßige Kühlung
- Optimale Rührwirkung
- Optimale Hygiene

## Prozesstank für die Milchverarbeitung

**Der "MMR" ist ein Prozesstank, der als Mischtank für die Einmischung von Sahne, Früchten oder Kräutern in Quark und Weichkäse eingesetzt wird.**

### Prozess

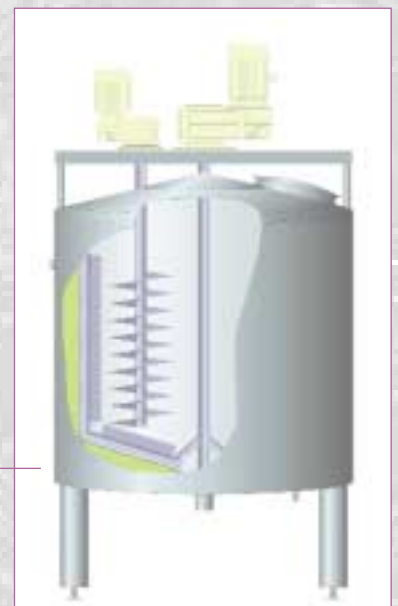
Durch das ausgefeilte, kombinierte Rühr- und Mischsystem ist der Typ MMR für sehr sensible Mischprozesse besonders geeignet. Ein Ankerrührwerk mit oder ohne Schaber versorgt mit einer angepassten niedrigen Drehzahl die wichtigste Mischeinheit, eine sich mit bestimmter Geschwindigkeit drehende Schraube. Die Schraube sorgt für die vertikale und homogene Mischwirkung, ohne das Produkt in Struktur und Viskosität zu beschädigen. Bei der Mischung von Magerquark und Sahne beispielsweise mit Früchten, Gewürzen etc. entsteht in sehr kurzer Zeit und ohne Produktbeeinträchtigung ein homogenes Gemisch. Der Mischtank ist in der Prozesslinie hinter der eigentlichen Quark-Zubereitung angeordnet. Zu diesem Zeitpunkt ist die für diese Produkte so charakteristische Struktur bereits vorhanden.

### Ausführung

Der MMR ist ein obenantriebener Tank mit konischem Boden und zentralem Auslauf. Um die genannten Arbeiten ausführen zu können, ist der MMR mit einem kombinierten Rührwerk ausgerüstet. Zunächst ein Ankerrührwerk mit Schabern entlang von Wand und Boden, die für die horizontale Rührwirkung und zugleich für die Sauberhaltung der Wände sorgt. Sodann eine Schraube für die vertikale Rührwirkung. Die Tourenzahlen beider Rührwerke werden so aufeinander abgestimmt, dass Kollisionen ausgeschlossen sind. Im Prinzip zieht die Schraube die Menge an Produkt weg, die der Anker zuführt.

### Ausstattungsmerkmale und Vorteile

- Optimale Mischung
- Keine Beschädigung der Struktur
- Optimale Hygiene
- Kein Austreten von Molke



MMR Prozesstank



## Laktosen Kristallisationstank

**Auskristallisierung des vorliegenden Milchzuckers (Laktose) mit eingedickter Molke, wobei während der Kühlung stets eine Übersättigung der in der Lösung befindlichen Milchsäure vorliegt.**

### Prozess

Für die Bereitung beider Laktosesorten ist es wichtig, dass während der Kühlphase große Temperaturunterschiede zwischen Medium und Produkt vermieden werden, damit die Kristalle wachsen können. Durch den Einsatz eines untenliegenden Antriebs, wobei auch der Innenzylinder Teil der Kühlung ist, ist eine gleichmäßige Kühlung möglich, da die Kernkühlung einen günstigen Effekt hat. Man kann generell sagen, dass durch den Innenzylinder die kühlende Oberfläche um etwa 10% vergrößert ist; daraus und durch verbesserte Rühreffekte ergibt sich ein 20% besseres Kühlergebnis. Das bedeutet zugleich einen größeren Gewinn an Laktose in derselben Zeit. Die große wärmetauschende Oberfläche führt zu einer äußerst gleichmäßigen Kühlung des Produkts. Ziel ist die Bildung einer größtmöglichen Anzahl verhältnismäßig großer und gleichmäßiger Laktosekristalle (100-150 µm) während der Kühlphase. Dabei ist das Rühren von entscheidender Bedeutung, denn einerseits sollen Verwirbelungen stattfinden, damit die Kristalle immer aufs Neue mit der gesättigten Lösung, die für das Kristallwachstum entscheidend ist, in Kontakt kommen, andererseits dürfen die Verwirbelungen jedoch nicht zu groß sein, denn sonst wirken sie sich nachteilig auf die verletzlich noch wachsenden Kristalle aus.

### Ausführung

Der Terlet Kristallisationstank für Laktose-Zubereitung ist ein vertikaler Tank, der von einem Kühlmantel an Wand und Boden umgeben ist. Sein besonderes Kennzeichen ist das unten angetriebene Rührwerk. Das Einsetzen eines Tanks mit einem unten angetriebenen Rührwerk garantiert eine äußerst gleichmäßige Kühlung der eingedickten Molke (oder Molkepaste) und kann zur Zubereitung von "edibler Laktose" verwendet werden. Zugleich ist dieser Rührwerktyp auch geeignet, um nach der Zubereitung der "ediblen Laktose" bei der Zubereitung raffinierter Laktose, auch pharmazeutische Laktose genannt, eingesetzt zu werden. Das von Terlet entworfene Kristallisationsrührwerk ist als Standardausstattung für die Verarbeitung eingedickter Molke mit einem hohen Feststoffanteil von 65% ganz ohne Schädigung der Kristalle geeignet. Falls der Feststoffanteil höher liegt, ist es jederzeit möglich, auch dafür ein spezielles Rührwerk zu entwerfen. Da das Ende der Antriebsachse durch den Innenzylinder läuft und der Innenzylinder das Produktniveau überragt, ist es ausgeschlossen, dass Öle des Antriebs mit dem Produkt in Berührung kommen. Das Rührwerk - sowohl die Achsen als auch die Rührblätter - sind aus massivem rostfreiem Stahl; das bedeutet, dass auch bei Produktionsrückständen keine Probleme bei der Reinigung entstehen. Darüberhinaus besteht das Rührwerk aus verschiedenen schöpfenden Rührblättern, die die Kristalle, die sich bereits gebildet haben, in einem Schwebezustand halten sollen. Damit wird ein Absetzen auf dem Boden vermieden, während die Rührgeschwindigkeit für den Transport und damit für das Kristallwachstum wichtig ist. Durch den schräg plazierten Innenzylinder entsteht in dem Produkt sowohl eine axiale als auch eine radiale Rührwirkung, die die Homogenität der Kühlung garantiert. Die einmalige Rührkonstruktion in Kombination mit dem Innenzylinder gewährleistet eine optimale Rührleistung und nur minimale Differenzen der Kristallgrößen und somit ein optimales Ergebnis.

### Terlet

Oostzeestraat 6, 7202 CM Zutphen, Die Niederlande  
Postfach 62, 7200 AB Zutphen, Die Niederlande  
T: +31 575 593 100 F: +31 575 593 111  
I: www.terlet.com E: info@terlet.com



Kristallisationstank mit unten angetriebenem Rührwerk

## Vorkristallisationstank von Molkepulver

**Auskristallisierung des vorhandenen Milchzuckers (Laktose) aus eingedickter Molke bei einer konstanten Temperatur für die Zubereitung nicht hygroskopischen Molkepulvers ("non-cacking" Molkepulver).**

### Prozess

Das von Terlet entworfene Vorkristallisations-Rührwerk ist serienmäßig für die Verarbeitung eingedickter Molke mit einem Trockengehalt von 65% ohne Kristallschädigungen entwickelt. Wenn jedoch höhere Feststoffanteile verarbeitet werden sollen, ist es kein Problem, auch hierfür ein Rührwerk zu entwerfen. Das Rührwerk besteht aus einer Anzahl schöpfender Rührblätter, die die gebildeten Kristalle im Schwebezustand halten, damit sie sich nicht auf dem Boden absetzen können. Die Rührgeschwindigkeit ist für den Transport und damit für das Kristallwachstum wichtig. Ziel ist der größtmögliche Erhalt an Kristallen. Durch eine effektive Rührleistung und Kristallisationsdauer sollen soweit wie möglich, kleine uniforme Kristalle entstehen, damit im weiteren Verfahrensverlauf im Trockenturm gute Resultate erzielt werden.

### Ausführung

Ein Tank mit oben liegendem Antrieb wird eingesetzt, um eine homogene Verteilung der zu bildenden Kristalle in der eingedickten Molke (Molkepaste) zu erreichen. Dieser Tanktyp ist speziell als Vorkristallisationstank zur Zubereitung von "non-cacking" Molkepulver geeignet. Für die Zubereitung von Molkepulver ist es sehr wichtig, dass sich während des Kristallisationsprozesses das Rührwerk kontinuierlich dreht. Da im Prinzip keine Kühlung stattfindet, es sei denn, dass die Abfuhr der Kristallisations- und mechanische Wärme gewünscht wird, ist im Kristallisationsverfahren ein einwandig isolierter Tank ausreichend. Da der Antrieb durch die obere Abdeckung läuft, wird die Achsendurchführung mit einer Feststoff/Öl-Kappe versehen.

### Ausstattungsmerkmale und Vorteile

- Optimale Mischwirkung
- Gleichmäßiges Abkühlen bewirkt gleichmäßige Kristallstruktur
- Optimale Hygiene



MEMBER OF THE MPE GROUP

