

Patentansprüche

1. Transportverfahren für hochwertige Frischmilch (P) unter transport- und umgebungskritischen Transportbedingungen, umfassend
- eine Bevorratung der hochwertigen Frischmilch (P)
 - durch Befüllung eines Behältnisses (10), das ein ungeteiltes Volumen (V) mit mehreren Kubikmetern aufweist,
 - mit einer Frischmilch-Temperatur (T), die gegenüber einer Umgebungstemperatur abgesenkt ist,
 - mit einem Kopfraum (10.1) im Behältnis (10), der mit einem gasförmigen Fluid (F*) beaufschlagt ist;
 - einen Transport der hochwertigen Frischmilch (P) mit einem Transportmittel (TM), das als ein erdgebundenes Transportmittel (TM1) und/oder als ein Schiff (TM2) ausgebildet ist;
 - eine Entleerung der hochwertigen Frischmilch (P) aus dem Behältnis (10);
- gekennzeichnet** durch folgende Schritte:
- (A) eine Befüllung des Behältnisses (10) mit der hochwertigen Frischmilch (P) unter sterilen Bedingungen und in einer Bevorratungszeit (Δt), die einen Zeitraum nach der Befüllung bis zu der Entleerung des Behältnisses (10) umfasst,
- (B) eine Erfassung eines Neigungswinkels ($\pm w$), der zwischen einer zum Kopfraum (10.1) hin ausgebildeten freien Oberfläche (N) der hochwertigen Frischmilch (P) und einem auf das Behältnis (10) bezogenen Bezugssystem (BS) gebildet ist;
- (C) eine Erfassung eines Druckes (p) im Kopfraum (10.1);
- (D) eine Erhöhung des Druckes (p) in Abhängigkeit vom und proportional zum Betrag des Neigungswinkels ($\pm w$) durch Zufuhr eines gasförmigen, sterilen Fluids (F) in den Kopfraum (10.1) unter sterilen Bedingungen und
- (E) die Entleerung der hochwertigen Frischmilch (P) aus dem Behältnis (10) unter sterilen Bedingungen.

2. Transportverfahren nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch folgenden Schritt:
(G) eine Absenkung der Frischmilch-Temperatur (T) in einem letzten zeitlichen
Abschnitt (Δt_x) der Bevorratungszeit (Δt) von 3,5°C bis 4°C auf
5 2°C bis 2,5°C.
3. Transportverfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der letzte Abschnitt (Δt_x) einem Drittel der Bevorratungszeit (Δt) ent-
10 spricht.
4. Transportverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
gekennzeichnet
- durch Vorgabe eines Neigungswinkelbereichs ($\pm \Delta w_{\max}$), der jeweils durch
15 einen maximalen negativen Neigungswinkel ($-w_{\max}$) oder einen maximalen
positiven Neigungswinkel ($+w_{\max}$) für den Neigungswinkel ($\pm w$) gebildet
ist, und
 - durch Vorgabe eines zulässigen Druckbereichs (Δp) zwischen einem mini-
malen Druck ($p_{\min}$) und einem maximalen Druck ($p_{\max}$) für den Druck (p) im
20 Kopfraum (10.1),
 - wobei der zulässige Druckbereich (Δp) mit dem Betrag des Neigungswin-
kelbereichs ($\pm \Delta w_{\max}$) korreliert.
5. Transportverfahren nach Anspruch 4,
25 **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Druckbereich (Δp) mit bis zu 1,4 bar Überdruck bemessen ist.
6. Transportverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass der Druck (p) dem zeitlichen Verlauf des Betrages des erfassten Nei-
gungswinkels ($\pm w$) immer nur dann folgt, wenn ein nachfolgender Betrag des
erfassten Neigungswinkels ($\pm w$) gleich oder größer als ein vorhergehender
Betrag ist.

7. Transportverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das Bezugssystem (BS) ein orthogonales dreiachsiges Bezugssystem (BS_{x-y-z}) ist, bestehend aus einer x-, y- und z-Achse,
 - 5 • dass die Neigung der freien Oberfläche (N) jeweils in einer durch die x- und z-Achse sowie in einer durch die y- und z-Achse aufgespannten Ebene (E_{x-z} ; E_{y-z}) gemessen und
 - dass der Neigungswinkel (+/-w) aus diesen beiden orthogonalen Messwerten ermittelt wird.
- 10
8. Transportverfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das orthogonale dreiachsige Bezugssystem (BS_{x-y-z}) durch eine in x-Richtung orientierte erste Hauptachsen (L_x), eine in y-Richtung orientierte
- 15 zweite Hauptachse (L_y) und eine in z-Richtung orientierte dritte Hauptachse (L_z) des Behältnisses (10) gebildet ist.
9. Transportverfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass entweder die erste Hauptachse (L_x) oder die zweite Hauptachse (L_y) in einer Fahrtrichtung (FR) des Transportmittels (TM; TM1, TM2) orientiert ist.
10. Transportverfahren für hochwertige Frischmilch (P) unter transport- und umgebungskritischen Transportbedingungen, umfassend
- 25 • eine Bevorratung der hochwertigen Frischmilch (P)
- durch Befüllung eines Behältnisses (10), das ein ungeteiltes Volumen (V) mit mehreren Kubikmetern aufweist,
 - mit einer Frischmilch-Temperatur (T), die gegenüber einer Umgebungstemperatur abgesenkt ist,
 - 30 ○ mit einem Kopfraum (10.1) im Behältnis (10), der mit einem gasförmigen Fluid (F^*) beaufschlagt ist;
- einen Transport der hochwertigen Frischmilch (P) mit einem Transportmittel (TM), das als ein erdgebundenes Transportmittel (TM1) und/oder als ein Schiff (TM2) ausgebildet ist;

- eine Entleerung der hochwertigen Frischmilch (P) aus dem Behältnis (10);
gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - (A) eine Befüllung des Behältnisses (10) mit der hochwertigen Frischmilch (P) unter sterilen Bedingungen und
5 in einer Bevorratungszeit (Δt), die einen Zeitraum nach der Befüllung bis zu der Entleerung des Behältnisses (10) umfasst,
 - (C) eine Erfassung eines Druckes (p) im Kopfraum (10.1);
 - (D1) eine Erhöhung des Druckes (p) durch Zufuhr eines gasförmigen, sterilen Fluids (F) in den Kopfraum (10.1) unter sterilen Bedingungen und
10 (D) die Entleerung der hochwertigen Frischmilch (P) aus dem Behältnis (10) unter sterilen Bedingungen.
- 11. Transportverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass eine Füllstands-Messeinrichtung (12) zur Erfassung des Füllstandes der hochwertigen Frischmilch (P) im Behältnis (10) derart eingerichtet ist, dass zwei Messsonden (L1, L2), die im Abstand voneinander in die freie Oberfläche (N) eintauchen, eine Schwappbewegung der freien Oberfläche (N) aus dem unterschiedlichen Grad ihrer Benetzung quantitativ ermitteln.
20
- 12. Transporteinrichtung für hochwertige Frischmilch (P) unter transport- und umgebungskritischen Transportbedingungen, umfassend
 - ein Behältnis (10), das ein ungeteiltes Volumen (V) mit mehreren Kubikmetern zur Bevorratung der hochwertigen Frischmilch (P) aufweist;
 - 25 • eine Befüllungs- und eine Entleerungseinrichtung (30*) zur Befüllung des Behältnisses (10) mit und zur Entleerung der hochwertigen Frischmilch (P) aus dem Behältnis (10);
 - einen Kopfraum (10.1) im Behältnis (10), der mit einem gasförmigen Fluid (F*) beaufschlagt ist,
 - 30 • eine Temperatur-Messeinrichtung (14) zur Erfassung einer Frischmilch-Temperatur (T) im Behältnis (10,
 - eine Füllstands-Messeinrichtung (12) mit einer ersten Messsonde (L1),
 - eine Kühleinrichtung (40*), die zumindest die gegenüber einer Umgebungstemperatur absenkte Frischmilch-Temperatur (T) konstant hält,

- ein Transportmittel (TM) zum Transport des Behältnisses (10) in Gestalt eines erdgebundenen Transportmittels (TM1) und/oder eines Schiffes (TM2),

gekennzeichnet durch

- 5 • das Behältnis (10), das in Verbindung mit einer Befüllungs- und der Entleerungseinrichtung (30) so eingerichtet ist, dass eine umfassende sterile Behandlung der hochwertigen Frischmilch (P) erfolgt;
- eine erste Einrichtung (60) mit wenigstens einem ersten Neigungsmesser (62) zur Erfassung eines Neigungswinkel (+/-w), der zwischen einer zum
10 Kopfraum (10.1) hin ausgebildeten freien Oberfläche (N) der hochwertigen Frischmilch (P) und einem auf das Behältnis (10) bezogenen Bezugssystem (BS) gebildet ist;
- eine zweite Einrichtung (16) zur Erfassung eines Druckes (p) im Kopfraum (10.1);
- 15 • eine dritte Einrichtung (50) zur Zufuhr eines gasförmigen, sterilen Fluids (F) in den Kopfraum (10.1) unter sterilen Bedingungen;
- eine Steuereinrichtung (70), die eine Erhöhung des Druckes (p) in Abhängigkeit vom und proportional zum Betrag des Neigungswinkels (+/-w) durch Zufuhr des gasförmigen, sterilen Fluids (F) in den Kopfraum (10.1) steuert.

20

13. Transporteinrichtung nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung (70) einen Datenspeicher (72) aufweist, in dem

- 25 • ein Neigungswinkelbereich (+/- $\Delta w_{\max}$) zwischen einem maximalen negativen Neigungswinkel ($-w_{\max}$) und einem maximalen positiven Neigungswinkel (+ $w_{\max}$) für den Neigungswinkel (+/-w) hinterlegt ist,
 - ein zulässiger Druckbereich (Δp) zwischen einem minimalen Druck ($p_{\min}$) und einem maximalen Druck ($p_{\max}$) für den Druck (p) hinterlegt ist,
 - wobei der zulässige Druckbereich (Δp) mit dem Betrag des Neigungswinkelbereichs (+/- $\Delta w_{\max}$) korreliert.
- 30

14. Transporteinrichtung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
- dass zwei Neigungsmesser (62, 64) im Bezugssystem (BS) vorgesehen sind, das ein orthogonales dreiachsiges Bezugssystem (BS_{x-y-z}) ist, bestehend aus einer x-, y- und z-Achse,
 - dass der erste Neigungsmesser (62) die Neigung der freien Oberfläche (N) in einer durch die x- und z-Achse aufgespannten ersten Ebene (E_{x-z}) und
 - dass ein zweiter Neigungsmesser (64) die Neigung der freien Oberfläche (N) in einer durch die y- und z-Achse aufgespannten zweiten Ebene (E_{y-z}) misst und
 - dass die Steuereinrichtung (70) den Neigungswinkel (+/-w) aus den beiden orthogonalen Messwerten des ersten und des zweiten Neigungsmessers (62, 64) ermittelt.
15. Transporteinrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das orthogonale dreiachsige Bezugssystem (BS_{x-y-z}) durch eine in x-Richtung orientierte erste Hauptachsen (L_x), eine in y-Richtung orientierte zweite Hauptachse (L_y) und eine in z-Richtung orientierte dritte Hauptachse (L_z) des Behältnisses (10) gebildet ist.
16. Transporteinrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass entweder die erste Hauptachse (L_x) oder die zweite Hauptachse (L_y) in einer Fahrtrichtung (FR) des Transportmittels (TM; TM1, TM2) orientiert ist.
17. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Behältnis (10) in x-Richtung langgestreckt ausgebildet und in dieser Richtung liegend angeordnet ist.

18. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Volumen (V) des Behältnisses (10) gleich oder größer als 20 m³
($V \geq 20 \text{ m}^3$) ist.
- 5
19. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Füllstands-Messeinrichtung (12) eine zweite Messsonde (L2) auf-
weist, wobei die erste und die zweite Messsonde (L1, L2) im Abstand vonei-
10 nander angeordnet sind und über den Kopfraum (10.1) in die freie Oberfläche
(N) der hochwertigen Frischmilch (P) eingreifen.
20. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass ein Pufferbehälter (52) mit einem auf die Größe des Kopfraumes (10.1)
abgestimmten Puffervolumen vorgesehen ist, der wahlweise mit dem Kopf-
raum (10.1) verbunden und in dem das gasförmige, sterile Fluid (F) mit einem
Überdruck von 4 bar gespeichert ist.
- 20 21. System (100) mit einer Transporteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 12
bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das System (100) eine Füll- und Entleerungsplattform (200) aufweist,
 - dass die Füll- und Entleerungsplattform (200) die folgenden Funktionsein-
25 richtungen (210, 230, 240, 250) umfasst:
 - eine vierte Einrichtung (210) zur Bereitstellung von Reinigungsmitteln
(RM),
 - Füll- und Entleerungsleitungen (230),
 - eine fünfte Einrichtung (240) zur Bereitstellung von Kühlmittel (K) und
 - 30 • eine sechste Einrichtung (250) zur Bereitstellung von gasförmigem, ste-
rilem Fluid (F),
- und dass über eine Schnitt- und Kupplungsstelle (S) die
- die vierte Einrichtung (210) mit den Reinigungsmittel-Anschlüssen (a, b, c),

- die Füll- und Entleerungsleitungen (230) mit der Befüll- und Entleerungseinrichtung (30),
- die fünfte Einrichtung (240) mit der Kühleinrichtung (40) und
- die sechste Einrichtung (250) mit der dritten Einrichtung (50)

5 verbunden ist.