



**THE ART
OF STORAGE**

BESSELING GROUP

CONTROLLED ATMOSPHERE

CO₂-ADSORBER

PSA STICKSTOFFGENERATOR

ÄTHYLENKONVERTER

MESS- UND REGELTECHNIK

KÜHLZELLENSICHERUNG / ZUBEHÖR

Besseling, die Kunst der Lagerung

Die Begriffe **Lagerung und Sicherheit** stehen bei den Aktivitäten von Besseling im Mittelpunkt: Wir bieten Ihren Produkten genau die richtige Sorgfalt und Aufmerksamkeit, sodass Sie einen möglichst hohen Ertrag erzielen können. Als Spezialist für CA/ULO/DCA und andere Lagertechniken bieten wir Lösungen nach Maß, um eine Schutzatmosphäre zu erzeugen.

Was spricht für die Besseling Group? Die Antwort ist einfach: bewährte Technologie. Unsere Produkte werden unter schwersten und extremsten Bedingungen getestet. Wir stellen selbst höchste Anforderungen an unsere Produkte. Das ist nicht verwunderlich, da unsere Begründer schon seit Generationen im Agrarsektor aktiv sind und immer auf der Suche nach den besten Verfahren sind, um kostbare Produkte optimal zu lagern.

Dank unserer Fachkenntnisse können wir Ihnen integrale Lösungen für jede Ihrer Anforderung bieten, auf Wunsch auch in Kombination mit einer Atmosphären-, Kälte- und Feuchtigkeitsregelung. Unsere hochwertigen Produkte wurden eigens entwickelt, um Ihre Erzeugnisse langfristig, preisgünstig, zuverlässig und mit einem geringen Wartungsaufwand aufzubewahren. Kurzum: ein komplettes Programm zur Erhaltung Ihres Produktes/Einkommens. Besseling sorgt darüber hinaus für Ruhe in Ihrer Kühlzelle. Und genau das verstehen wir unter „**Kunst der Lagerung**“.



Forschung & Entwicklung

Die Stärke unserer Produkte liegt in der Einfachheit begründet. Die von uns gefertigten Geräte sind der ultimative Beweis dafür, dass hochwertige Technik nicht zwangsläufig kompliziert sein muss. Einfache, aber sehr durchdachte Konstruktionen beugen unver-

hofften Störungen vor, wobei ein äußerst geringer Wartungsaufwand erforderlich ist, damit die Geräte in einem perfekten Zustand bleiben. Unsere Forschungs- und Entwicklungsabteilung untersucht fortwährend neue Anwendungsbereiche für unsere Geräte. In unserem eigenen Test- und Entwicklungszentrum werden stets neue Verfahren entwickelt und getestet, um die Lagerungstechniken zu verbessern. Hier werden auch eingehende Versuche in Bezug auf optimale Lagerungsbedingungen für zahlreiche Produkte durchgeführt.

Controlled Atmosphere

Für den Marktpreis von Obst und Gemüse sind vor allem Qualität, Nachfrage und Angebot ausschlaggebend. Doch wie können Sie die beste Qualität Ihrer Produkte bis zum richtigen Moment aufrechterhalten? Ganz einfach: Indem Sie neben der idealen Temperatur und Luftfeuchtigkeit eine Lagerung unter Controlled Atmosphere (CA)-Bedingungen wählen.

Durch den Einsatz von CA werden die physiologi-

schen Prozesse im gelagerten Produkt verzögert, wodurch die Haltbarkeit verlängert wird. Das Produkt wird quasi in einen Schlaf versetzt. Die erforderlichen Bedingungen werden realisiert, indem eine spezielle Schutzatmosphäre erzeugt und aufrechterhalten wird.

Durch eine Senkung des Sauerstoffgehalts wird die Atmung verzögert, wodurch die Verbrennung von wichtigen Nährstoffen abnimmt. Man ist bestrebt, den Sauerstoffgehalt möglichst gering zu halten, um diese Nährstoffe – und somit die Qualität – zu erhalten.

Der restliche Sauerstoff wird in CO₂ umgesetzt, welches daraufhin dafür sorgt, dass die Atmung von Obst und Gemüse weiter herabgesetzt wird. Ein Überschuss an CO₂ schädigt jedoch Ihr Produkt und muss somit abgeführt werden.

Das vom Obst und Gemüse erzeugte Äthylen fördert den Reifeprozess und damit die Alterung. Um diese Vorgänge zu verzögern, ist es bei der Lagerung einiger Produkte erforderlich, dieses schädliche Äthylengas aus der Luft zu entfernen.

Jede Produktsorte erfordert andere Bedingungen. Je nach Faktoren wie Klima, Wetter, Bodenbeschaffenheit, Wachstumsbedingungen und Erntezeitpunkt sind die optimalen Bedingungen nicht nur von Jahr zu Jahr, sondern auch je nach Produkt und Sorte unterschiedlich. Als Spezialist für die CA-Lagerung bieten wir Lösungen nach Maß und alle Möglichkeiten für eine optimale Überwachung.

Heutzutage gibt es zahlreiche Lagerkonzepte wie ULO, DCA, ILOS, DILOS, DCE usw. Besseling kann sowohl die Protokolle für diese Konzepte als auch die erforderlichen Geräte liefern.

Pallet Fresh-System

Weiches Obst ist ein schönes, aber empfindliches Produkt. Ein Produkt, das es erfordert, zum richtigen Zeitpunkt zum günstigsten Preis auf den Markt gebracht zu werden. Speziell für diese empfindlichen Obstsorten hat Besseling das Pallet Fresh-System entwickelt. Dieses Lagersystem ermöglicht es, Ihre Produkte auf Palette bzw. unter einer Hülle unter CA-Bedingungen zu lagern, wodurch die Qualität so lange wie möglich erhalten bleibt.

Insbesondere bei kleineren Mengen ist das Pallet Fresh-System die Lösung schlechthin. Unterschiedlichste Obst- und Gemüsesorten werden direkt nach der Ernte auf Paletten unter produktspezifischer Atmosphäre gelagert, sodass bei entsprechender Nachfrage die beste Qualität und richtige Menge angeboten werden kann. Flexibilität ist wichtig: Eine oder mehrere Paletten können direkt „geöffnet“ oder an das System angeschlossen werden, ohne die Bedingungen der anderen Paletten zu beeinträchtigen.

Das Pallet Fresh-System funktioniert je nach Menge und Diversität des zu lagernden Produkts pro Serie oder Einzelpalette. Jede Pallet Fresh Unit besteht aus einer Hülle und einer Spezialpalette, auf der die Kisten, Kästen oder auch eine Palette mit Produkten platziert werden können.

Ferner wird Folgendes benötigt:

- eine Kühlzelle
- Mess- und Regelsystem (ACS) zur Erzeugung und Aufrechterhaltung der CA-Bedingungen
- Stickstoff über den Besseling PSA Stickstoffgenerator
- CO₂ mittels Gasflaschen
- Sauerstoff über einen Pressluftkompressor

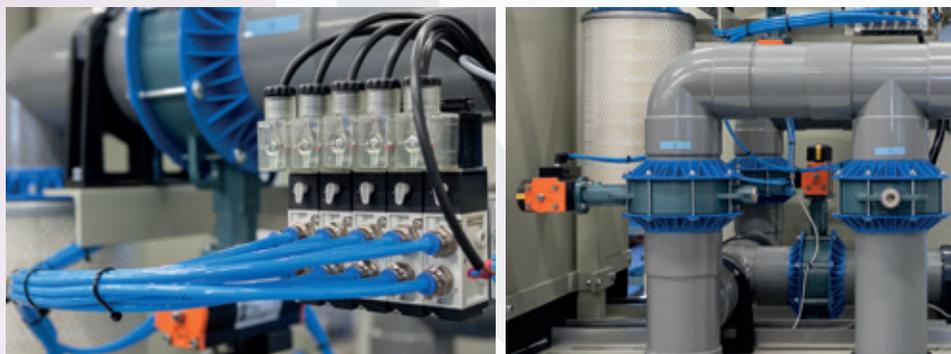
Der Sicherheit halber misst Besseling auch die Luftzusammensetzung außerhalb der Paletten/Hüllen, sodass Sie die Kühlzelle sorglos betreten können.





CO₂-Adsorber

Obst und Gemüse „atmet“, ein natürlicher Prozess, bei dem Sauerstoff in CO₂ (Kohlendioxid) umgesetzt wird. Ein erhöhtes CO₂-Niveau in einer Kühlzelle stellt eine Frucht „ruhig“, ein Überschuss hingegen ist schädlich und muss entfernt werden.



werden, ist der Adsorber mit einer „Scrubber-Lunge“ ausgerüstet. Dieses patentierte System gewährleistet eine überaus geringe Sauerstoffwirkung, wodurch nahezu kein Sauerstoff in die Kühlzelle gelangen kann (ideal für eine Lagerung unter ULO- und/oder DCA-Bedingungen).

Ein CO₂-Adsorber, auch als Scrubber bezeichnet, entfernt Kohlendioxid und einen kleinen Teil des vorhandenen Äthylens aus den Kühlzellen. Der CO₂-Adsorber enthält aktiven Kohlenstoff, der die Eigenschaft hat, CO₂-Moleküle zu adsorbieren (an sich zu binden). Indem die Luft aus der Kühlzelle effizient entlang des aktiven Kohlenstoffs und wieder zurück zur Kühlzelle geleitet wird, wird das CO₂ effektiv aus der Kühlzelle entfernt.

Neben einem anwenderfreundlichen Bedienpult, mit dem die Handlungen pro Kühlzelle eingestellt

Ein frequenzgesteuerter Ventilator begrenzt den Energieverbrauch auf ein Minimum. Dies ist ein wichtiger Vorteil, da ein Adsorber nahezu den ganzen Tag in Betrieb ist. Zudem wurde der Rohrdurchmesser an die Größe des Ventilators angepasst, sodass durch Reibung keine Wärme in die Kühlzelle gelangen kann.

Jede Obst- und Gemüsesorte hat seine eigene CO₂-Produktion und einen maximal zulässigen CO₂-Wert. Besseling produziert somit Adsorber mit unterschiedlichen Kapazitäten, sodass wir stets Maßarbeit liefern können - Maßarbeit auf der Grundlage Ihrer Anwendung.

PSA Stickstoffgenerator

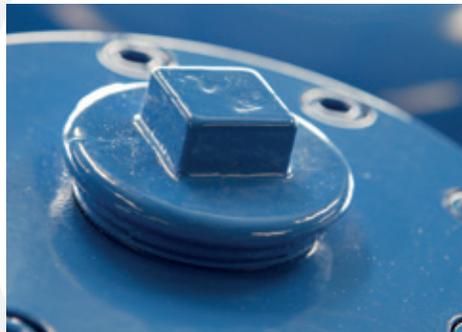
Indem der Sauerstoffgehalt in einer Kühlzelle gesenkt wird, wird die Atmung verzögert und die „Verbrennung“ wichtiger Nährstoffe im Obst und Gemüse herabgesetzt. Das Ziel besteht darin, den Sauerstoffgehalt in einer Kühlzelle möglichst gering zu halten, damit die Qualität erhalten bleibt und der Alterungsprozess weitestgehend verzögert wird.

Die Senkung des Sauerstoffgehalts in einer Kühlzelle kann mithilfe eines PSA (Pressure Swing Adsorption) Stickstoffgenerators von Besseling beschleunigt werden. Ein PSA erzeugt reinen Stickstoff aus der normalen Umgebungsluft, der daraufhin genutzt werden kann, um den Sauerstoff aus der Kühlzelle zu entfernen/ herauszuspülen.

Der Besseling PSA besteht aus zwei Behältern mit äußerst hochwertigem CMS (carbon molecular sieve). CMS ist über einen bestimmten Zeitraum in der Lage, Sauerstoffmoleküle zu adsorbieren. Nach der Sättigung wird über

Wechselventile automatisch zum nächsten Behälter umgeschaltet. Der gesättigte Behälter wird für den nächsten Zyklus vorbereitet, indem der Druck vom Behälter abgelassen wird, wodurch die adsorbierten Sauerstoffmoleküle entweichen. Aufgrund dieses einfachen Prinzips sind die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des PSA besonders hoch.

Alle unsere PSA Stickstoffgeneratoren sind mit Filtern und automatischen Ableitungen versehen, sodass Öl, Feuchtigkeit oder Störgase nicht zum CMS gelangen können.



N₂





Turnkey-Projekte

Die erfahrenen Spezialisten von Besseling können Ihre Bau- oder Umbauprojekte von Anfang an bis zur Fertigstellung übernehmen. Die gesamte Planung, Organisation und Betreuung Ihres Projekts liegt dann in Händen eines festen Ansprechpartners. Aufgrund kurzer Wege, einer straffen und transparenten Planung und einer effizienten Arbeitsweise garantieren wir Ihnen beste Ergebnisse und Qualität innerhalb des vereinbarten Zeitrahmens.

Die meisten Turnkey-Projekte führen wir gemeinsam mit den lokalen Besseling-Vertriebspartnern aus, sodass künftige Service- und Wartungsarbeiten auch zu lokalen Preisen erfolgen können.

Äthylenkonzerverter

Äthylengas wird von Obst und Gemüse erzeugt und beschleunigt das Wachstum, die Entwicklung, die Reife und die Alterung des Produktes. Einige Obstsorten wie beispielsweise Kiwis sind in Bezug auf Äthylen besonders empfindlich. Der Äthylenkonzerverter von Besseling entfernt dieses schädliche Äthylengas schnell und einfach. Somit wird die ewige Jugend Ihres Produkts aufrechterhalten.

Der Äthylenkonzerverter besteht aus zwei Säulen mit jeweils einem Wärmespeichermedium, einem Katalysator, Heizelementen und einem Ventilator. Abwechselnd wird säulenweise Kühlzellenluft nach oben geleitet und erwärmt. Die Luft wird daraufhin durch das Katalysatorbett geleitet, wo das Äthylengas abgebaut wird. Schließlich wird der Luftstrom durch das zweite Katalysatorbett geleitet, wo das restliche Äthylen abgebaut und die Luft wieder abgekühlt wird.

Mit dem Äthylenkonzerverter von Besseling kann ein Äthylenniveau von 1 ppb (0,0000001 %) erreicht werden, ohne den Einsatz chemischer Mittel. Damit ist dieses Verfahren äußerst umweltfreundlich. Durch die Wärmerückgewinnung und die präzise Regelung der optimalen Temperatur weist der Konverter einen besonders geringen Energieverbrauch auf.



Ursprung

Die Umgebung von Zwaag en Blokker ist seit jeher für den Obstanbau bekannt. Auch die aus dieser westfriesischen Gemeinde stammende Familie Besseling ist bereits seit über 90 Jahren in dieser Branche tätig. Die Firma Besseling erkannte schon früh die Bedeutung von guten Lagertechniken und baute schon in den 1950er Jahren die ersten Kühlzellen und Kühlhäuser. Eine logische Konsequenz war das Interesse an Lagerung unter kontrollierter Atmosphäre (CA-Lagerung), was im Bau des ersten CO₂-Adsorber im Jahr 1965 resultierte. Die große Nachfrage nach diesem Gerät seitens der Erzeuger führte zur Gründung der Besseling Agri-Technic B.V. und später zur Besseling Industry-Technic B.V. Inzwischen ist die Besseling Group B.V. zu einem Unternehmen herangewachsen, das nahezu alle Aspekte der Klimatechnik beherrscht. Weltweit liefert das Unternehmen eine vielfältige Palette an hochwertigen Anlagen, die auf die Bedürfnisse des jeweiligen Auftraggebers abgestimmt sind.



Mess- und Regeltechnik

Alles dreht sich um die Mess- und Regeltechnik. Ohne eine präzise Messung und der zugehörigen korrekten Gerätesteuerung kann alles Mögliche schiefgehen. Besseling hat ein eigenes Mess- und Regelsystem (ACS - Atmosphere Control Station) entwickelt, mit dem Ihr Kühlhaus vollautomatisch gesteuert werden kann. Sie brauchen nur die gewünschten Werte einzustellen und das System misst, regelt und hält Ihre gewählte Atmosphäre aufrecht.

Die Qualität und Zuverlässigkeit des Herzes Ihres Systems sind äußerst wichtig! Die von Besseling zugelassenen Sensoren werden vier wichtigen Aspekten gerecht: Nachhaltigkeit, Stabilität, Präzision und Reaktionsschnelligkeit.

ACS kann einfach mit einer Modulkühlung erweitert werden, wodurch jeder Kühlanlagentyp gesteuert werden kann. Die Kühlventile, Auftauventile und Ventilatoren werden auf der Grundlage frei einstellbarer Sollwerte gesteuert. Neben der Kühlung können auch die relative Luftfeuchtigkeit gemessen und geregelt werden sowie auf Wunsch die Kondenswassermenge. Mit diesem Gesamtkonzept ist ACS ausreichend, um Ihren gesamten Kühlkomplex zu steuern. Das Analysesystem kann an einen PC mit BatNetWin™ Software angeschlossen

werden. Die Einstellungen können dann einfach geändert werden und die Messdaten werden automatisch gespeichert. Die registrierten Daten können grafisch dargestellt und ausgedruckt werden. Dies ermöglicht es, diverse Übersichten zu erzeugen und beispielsweise verschiedene Zeiträume miteinander zu vergleichen. Besseling liefert zudem mobile Messgeräte zur manuellen Messung der O₂- und CO₂-Werte.





Service & Support

Bei allen Aspekten unserer Betriebstätigkeit steht der Service im Mittelpunkt. Unsere Geräte werden stets von eigenen Fachleuten oder den erfahrenen Monteuren unserer Händler installiert. Damit ist auch nach einer jahrelangen intensiven Nutzung eine zuverlässige und reibungslose Funktion gewährleistet.

Sollten trotz der weitreichenden Vorsorge-maßnahmen Probleme auftreten, stellen unsere Servicemonteure und Helpdesk-Mitarbeiter eine schnelle und effiziente Behebung sicher. In unserem Simulationsraum können wir jede von uns gelieferte Anlage nachstellen, eine etwaige Störung simulieren, das Problem lokalisieren und direkt eine Lösung aufzeigen.

Kühlzellensicherung

Im Laufe einer Lagerungssaison wird ein Kühlhaus fortwährend wechselhaften Bedingungen ausgesetzt, die sich direkt auf die atmosphärischen Bedingungen in Ihrem Kühlhaus auswirken können. Besseling bietet Lösungen für optimalen Schutz und optimale Sicherheit.

Speicherlunge

Durch den schwankenden Luftdruck und das Abkühlen und Erwärmen der Luft unterliegt das Luftvolumen in der Kühlzelle stetigen Veränderungen. Um diese Veränderungen zu neutralisieren, wird eine Speicherlunge installiert. Die überschüssige Luft in der Kühlzelle wird darin gespeichert und nötigenfalls (bei Unterdruck) wieder an die Zelle abgegeben. Damit wird ein unerwünschtes Eindringen von sauerstoffreicher Außenluft in die Kühlzelle verhindert.

Überdruck-/Unterdrucksicherung

Unter extremen Bedingungen ist eine Speicherlunge nicht ausreichend. Alle Kühlzellen müssen daher zudem mit einer Über- und Unterdrucksicherung ausgerüstet sein, die bei einem Über-/Unterdruck von 10 mm Wk in Betrieb gesetzt wird. Ohne diese Sicherung können die Decke und die Wände einreißen oder zu Bruch gehen.

Lüftungsventilator

Der Lüftungsventilator hält den CO₂-Prozentsatz während der Einlagerung und Kühlperiode auf einem niedrigen Niveau und leitet während der CA-Lagerung auf der Grundlage einer Messung kontrolliert Sauerstoff in die Zelle.



Zubehör

Besseling liefert neben den Geräten auch sämtliches erforderliches Zubehör wie:

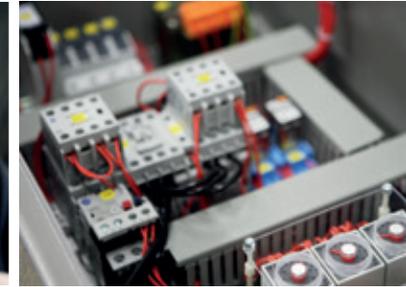
- Gasdichte Durchleitungen
- Gasdichte Türen
- Spezialbeschichtung für die gasdichte Ausführung von Ecken und Paneelnähten in einer CA-Kühlzelle
- Manschetten
- Pressluftversorgung
- Pressluftaufbereitung
- Tauwassermeßgeräte
- Befeuchtung, Ultraschall und/oder Pressluft
- Filter
- Notstromversorgung

Dies sind natürlich nur einige Beispiele aus unserem umfangreichen Zubehörangebot. Für andere Zubehörteile oder maßgefertigte Lösungen können Sie gerne Kontakt mit uns aufnehmen.



BESSELING GROUP

CONTROLLED ATMOSPHERE



Besseling Group BV

Oosterblokker 17a, 1696 BA Oosterblokker, Niederlande

Telefon +31 (0)229 212154

sales@besseling-group.com

Fax +31 (0)229 247708

www.besseling-group.com

THE ART OF STORAGE