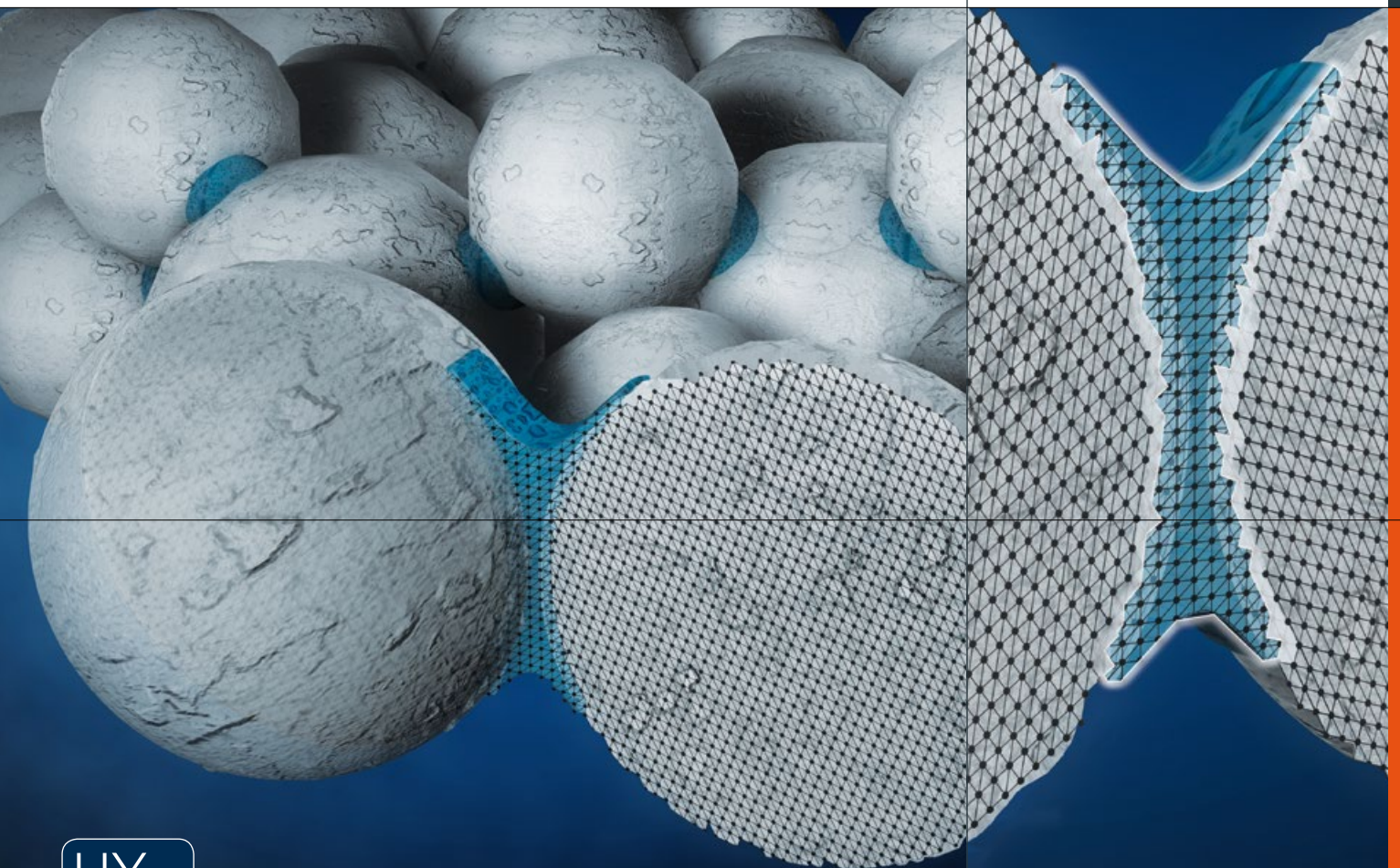
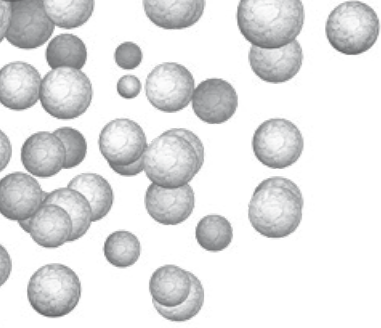


HYGROSKOPISCHE SCHÜTTGÜTER

Sicheres Schüttgut-Handling durch Know-how.

Harnstoff, Zucker, Dünger,
Nitrate, NaCl, FeSO₄,
Phosphate, Oxalsäure u.v.m.





HYGROSKOPISCHE STOFFE – MAL GANZ EINFACH ERKLÄRT...

Durch irgendeinen Umstand gelangt Feuchtigkeit in den Salzstreuer, das Salz verklumpt und mit dem Würzen ist Schluss. Meist kommt die Feuchtigkeit durch den Wasserdampf beim Kochen in den Streuer. Auch die normale Luftfeuchtigkeit kann ein Verkleben der Kristalle zur Folge haben. Damit das Salz nicht verklumpt, gibt man Reiskörner in den Salzstreuer, diese nehmen die Feuchtigkeit auf, bevor sie in das Salz eindringt.



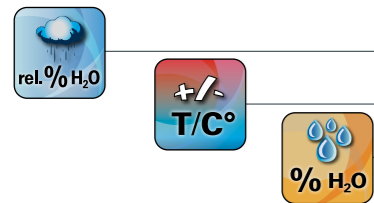
DAS HANDLING HYGROSKOPISCHER SCHÜTTGÜTER IST EINE WISSENSCHAFT FÜR SICH. UND FÜR UNS!



Reiskörner binden die Feuchtigkeit, bevor sie in das Salz eindringt.

...UND UNSER KERNGEBIET: HYGROSKOPISCHE SCHÜTTGÜTER – WISSENSCHAFTLICH BETRACHTET.

Es handelt sich um Stoffe, die bei ihrer Aufbewahrung an der Luft die vorhandene Luftfeuchte anziehen und Hydrate bilden. Vereinfacht versteht man unter „hygrokopisch“ die Eigenschaft von Feststoffen, Wasser aufzunehmen, zurückzuhalten oder abzugeben und sich dabei zu lösen. Von entscheidender Bedeutung für die Aufnahme oder Abgabe von Wasserdampf sind:

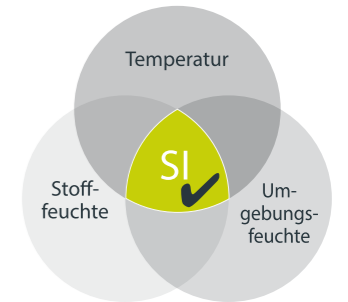
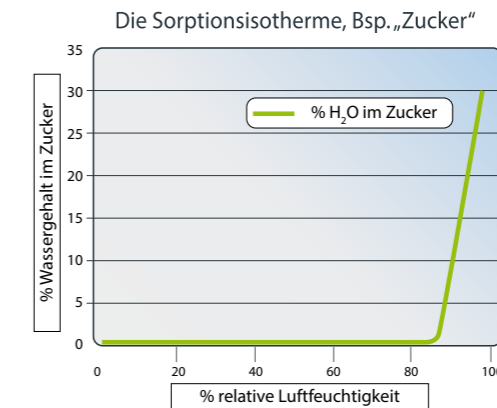


- die Umgebungsfeuchte
- die Temperatur
- die Stofffeuchte (= Wassermenge in Gewichts%) des Schüttgutes

URSACHEN DER FEUCHTIGKEITSWANDERUNG (auch Wasseraustausch)

Hygrosk. Schüttgut ist stets bestrebt, mit der umgebenden Luft in ein Feuchtegleichgewicht zu kommen. Zu jeder Temperatur gibt es eine fixe Relation der Feuchte im Schüttgutkorn zur Feuchte in der umgebenden Luft.

Die Relation ist an der **Sorptionsisotherme** ablesbar. Abweichungen bewirken ein Bewegen von Wasser in die Luft oder in das Korn. Dabei ist es ohne Bedeutung, ob sich Temperaturen oder Feuchtigkeiten ändern.



Die **Sorptionsisotherme (SI)** Sie beschreibt den Gleichgewichtszustand der Sorption eines Stoffes an einer Oberfläche/Grenzfläche bei konstanter Temperatur.

ÜBER DAS VERHALTEN IN BEHÄLTERN UND FÖRDERSYSTEMEN.

Durch Feuchtigkeitswanderung bilden hygrokopische Schüttgüter Klumpen, Krusten und Schichten in offenen oder geschlossenen Behältern (Silos) sowie Förder- und Dosiersystemen. Die Beschickung von Prozessen wird dadurch gestört oder sogar zur Gänze verhindert.

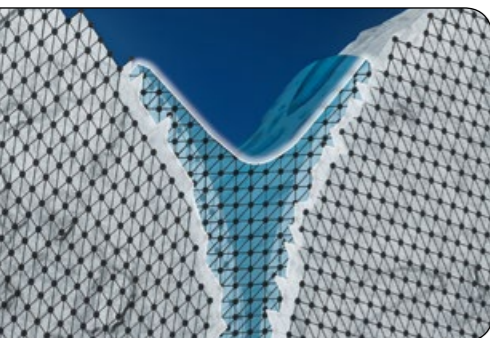
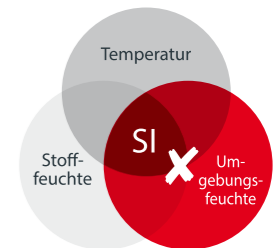
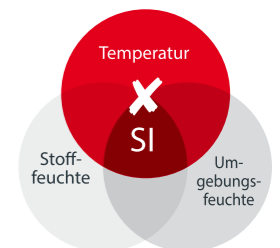
Gängige Maßnahmen zur Beherrschung von hygrokopischen SG sind die Beaufschlagung von getrockneter Luft sowie die Isolierung von Behältern und Förderorganen. In einigen Fällen werden dadurch die Probleme minimiert. Bei stark hygrokopischen Stoffen sind diese Maßnahmen jedoch nicht ausreichend.

DAS VERSCHMELZEN VON SCHÜTTGUTPARTIKELN ALS FOLGE DER FEUCHTIGKEITSWANDERUNG

In das Korn eindringendes Wasser bildet an der Oberfläche eine wässrige Lösung. An den Kontaktstellen zum nächsten Korn oder der Wand trocknet diese Lösung und bildet Kristalle. Diese neuen Kristalle schaffen feste Verbindungen zwischen den Körnern. Die Festigkeit der Verbindung nimmt mit der Zeit zu.

PRODUKTIONSBEDINGTE FEUCHTIGKEITSWANDERUNG

Der letzte Prozess bei der Herstellung hygrosk. Schüttgüter ist meist eine Trocknung oder Kühlung. Feuchtigkeit und Temperatur sind zwischen großen und kleinen Körnern sowie zwischen Kern und Oberfläche unterschiedlich. Diese Unterschiede gleichen sich ohne Einfluss von Außen aus und führen zur Verkrustung.



Getrocknete Lösung zwischen den Partikeln bildet Kristalle = Agglomeration!

ZUSAMMENFASSUNG

Hygrokopische Stoffe reagieren sehr empfindlich auf die drei Parameter Umgebungsfeuchte, Temperatur und Stofffeuchte. Ändert sich eine der drei Größen, so kommt es zur Veränderung des Fließverhaltens Ihres Schüttgutes, was nachgelagerte Prozesse negativ beeinflussen kann. Auf den Folgeseiten erfahren Sie mehr über Ursache und Wirkung dieser drei Parameter, über Maßnahmen zur Beherrschung des Schüttgutes und natürlich über den neusten Stand der Technik. Auch die beiden Hauptbestandteile für effizientes und investitionssicheres Handling Ihrer hygrokopischen Stoffe – **OSZILLOMAT** und **MULTIGON** – werden vorgestellt.

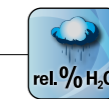
Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung des Schwerpunktes „Hygrokopische Schüttgüter“ finden Sie auf den Seiten 6 und 7 einige Beispiele für bereits realisierte Projekte.

FEUCHTIGKEITSWANDERUNG DURCH ÄUSSERE EINFLÜSSE

Befinden sich die einzelnen Partikel im Feuchtigkeitsgleichgewicht, ist die Lagerung in Behältern etwas einfacher, aber immer noch mit zwei Risiken behaftet.

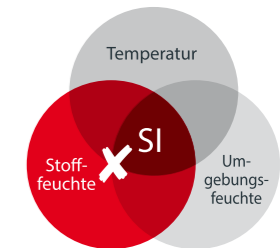
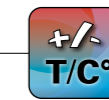
UMGEBUNGSFEUCHTE

Die Feuchtigkeit jeder Luft, welche Silos oder Behälter durchströmt, ist nie im Gleichgewicht mit der Feuchtigkeit des Kornes entsprechend der Sorptionsisotherme. Auch Kaminwirkung führt zur Luftbewegung im Silo.



UMGEBUNGSTEMPERATUR

Jede Änderung der Umgebungstemperatur bewirkt eine Änderung der relativen Luftfeuchte in der das Schüttgut umgebenden Luft. Es strömt Wasser aus den oder in die Körner. Bei Abkühlung der Wand kann das zusätzlich zu Kondensation führen.



DIE DREI BASIS-PARAMETER DER SORPTIONSISOTHERME.

AUSWIRKUNGEN + MASSNAHMEN ZUR BEHERRSCHUNG DER STOFFE

ZIEL ↓

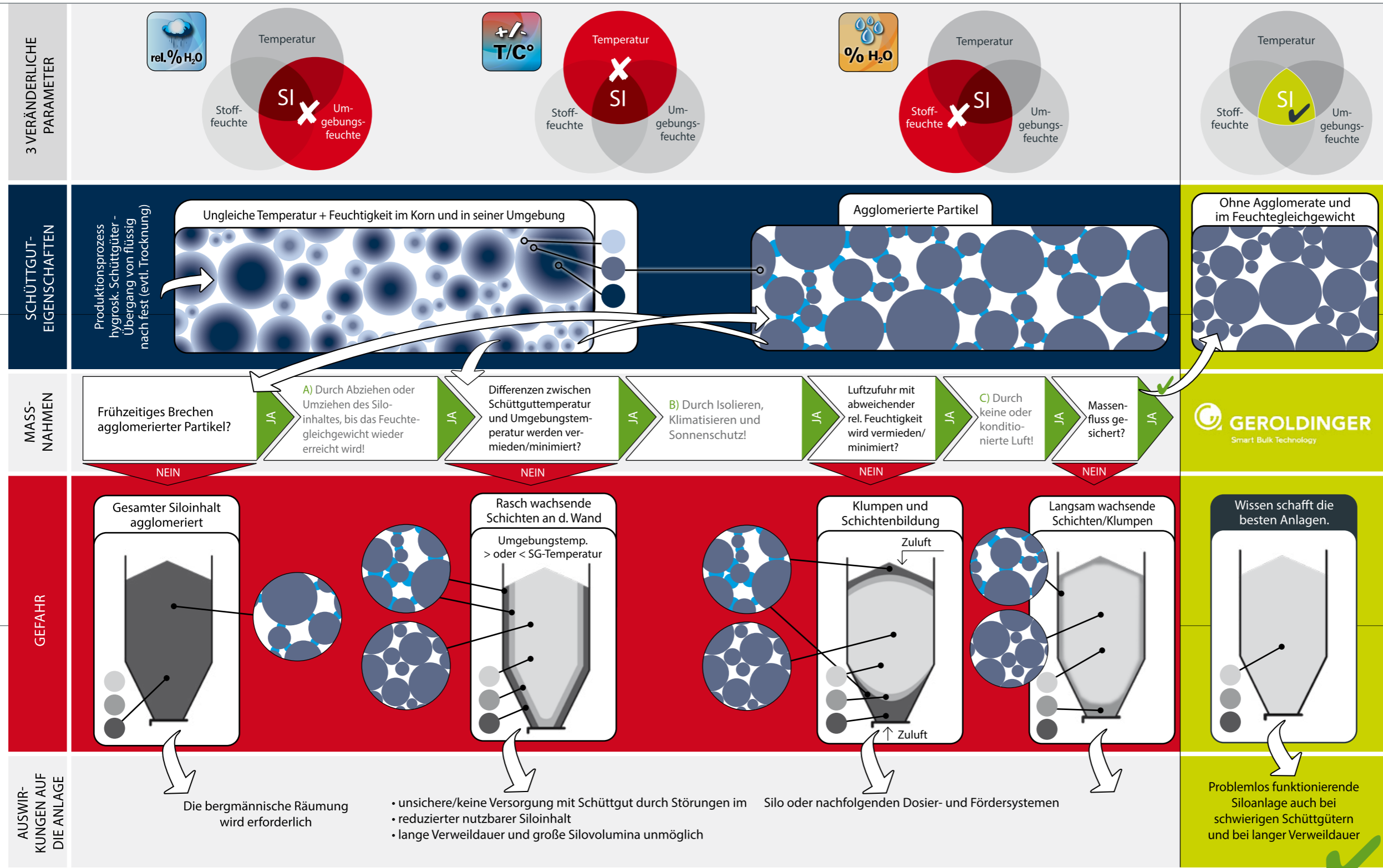
LEGENDE:

Feuchtigkeitsskala

- trocken
- feucht
- nass

Stofffestigkeit

- locker
- mittel
- hart



KONDITIONIERUNG:

Durch Konditionierung der hygroskopischen Stoffe, wie Coaten, Prillen oder Beimengen von Fließhilfsmitteln versucht man, die Feuchtigkeitswanderung bzw. deren Wirkung zu minimieren.

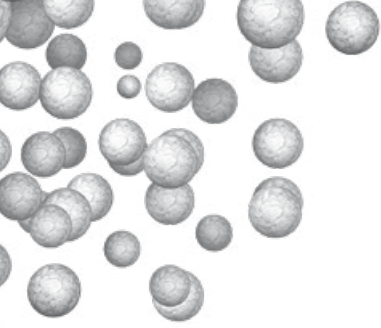
Oft reicht eine Konditionierung jedoch nicht aus oder ist aus technischen oder wirtschaftlichen Überlegungen nicht sinnvoll.

VERFAHRENSTECHNISCHE MASSNAHMEN:

A) Frühzeitiges Brechen agglomerierter Partikel
Wenn hygroskopische Schüttgüter direkt aus dem Produktionsprozess kommen und die physikalisch/chemischen Vorgänge nicht abgeschlossen sind, kann ein „Zuwachsen“ des Silos nur durch frühzeitiges Abziehen (auch im Umförderbetrieb) verhindert werden.

B) Isolieren, Klimatisieren, Beschatten
um die negativen Einflüsse einer der Schüttguttemperatur abweichenden Umgebungstemperatur zu minimieren. Zufuhr jeglicher Luft mit abweichender relativer Luftfeuchte vermeiden.

C) Keine Luftauflockerung, Abschließen des Siloauslaufes



OSZILLOMAT + MULTIGON BILDEN DIE HAUPTELEMENTE ZUR BEHERRSCHUNG HYGROSKOPISCHER STOFFE IN DER SCHÜTTGUTLOGISTIK.

UNSERE INTERNATIONALEN REFERENZEN IM BEREICH HYGROSKOPISCHER SCHÜTTGÜTER.



DIE SCHÜTTGUTLOGISTIK ALS KOMPLETTLEISTUNG ZUR VERBINDUNG DER PROZESSE.



Geroldinger ermittelt aus Input, Output und Schüttguteigenschaften die automatisierte Lösung aus Puffer, Fördertechnik, Austragshilfen und Dosierkomponenten. Details wie Zwischenpuffer, Austragshilfen und -kapazitäten oder Dosiergenauigkeit sollen Sie nicht länger beschäftigen. Diese Aufgabe übernimmt Geroldinger für Sie. Eine optimal gestaltete und äußerst wirtschaftlich arbeitende Schüttgutanlage wird konstruiert, gebaut, geliefert und montiert – schlüsselfertig! Unsere Formel für das sichere Handling hygroskopischer Schüttgüter lautet:

„Es gilt, die richtige Menge in richtiger Qualität im richtigen Moment dem Schüttgutprozess zuzuführen.“



MULTIGON

Für hygroskopische Stoffe wird das patentierte MULTIGON-Silosystem verwendet. Das auffälligste Unterscheidungsmerkmal ist der **achteckige Querschnitt**. Besondere Vorteile des MULTIGON sind aber ein **ausgezeichneter Isolierwert** sowie eine **Lagerdauer von mehreren Wochen bei Urea**. Auch der Einsatz hochwertiger Edelstähle ist hier deutlich billiger als bei Rundsilos.

OSZILLOMAT

Das Entnahmesystem zieht über den gesamten Auslaufquerschnitt das Schüttgut gleichmäßig ab. Der Kippbalkenboden erzwingt den Massenfluss, **es entstehen keine toten Zonen, das Zuwachsen des Silos sowie die Bildung von Brücken werden zuverlässig verhindert** – vollautomatisch! Gleichzeitig werden Klumpen bzw. Agglomerate gebrochen, ohne das einzelne Korn zu zerstören. Sämtliche nachgelagerten Dosier- und Förderorgane werden dadurch geschont und können genauer und wirtschaftlicher arbeiten.



In Deutschland wurde für die Stoffe Urea + Melamin ein MULTIGON mit 2250 m³ Volumen sowie die Austragung mittels OSZILLOMAT und pneumatischer Förderung umgesetzt.

Das Projekt – Investitionsvolumen 2,5 Mio. Euro – wurde für einen Spanplattenhersteller umgesetzt. Der Materialfluss von Urea und Melamin war zu realisieren. Auf Basis der Anlieferungsprofile per Bahn und Lkw sowie des Bedarfs-Zeit-/Mengenprofils am Eingang zu zwei Reaktoren zur Harzerzeugung und zu vier Reaktoren zur Leimproduktion. Letztere stellte zusätzlich spezielle Anforderungen an die Dosierung.

Urea-Lagerung: platzsparende MULTIGON-Silos wurden gebaut. Den Massenfluss des hygroskopischen Stoffs stellen besondere Fließprofile und ein Austragssystem sicher, das für schwerfließende Stoffe entwickelt wurde. Die Lösung: pneum. + mechanische Fördersysteme, Rechteck-Silozellen zur Pufferung beider SG, Austragssysteme inkl. Dosierung + Verwiegung sowie die komplette Steuerung, die in ein bestehendes System einzubinden war.

Referenzen nach Stoffen:

- Harnstoff
- Zucker
- Dünger
- Nitrate
- NaCl
- FeSO₄
- Phosphate
- Oxalsäure
- u.v.m.

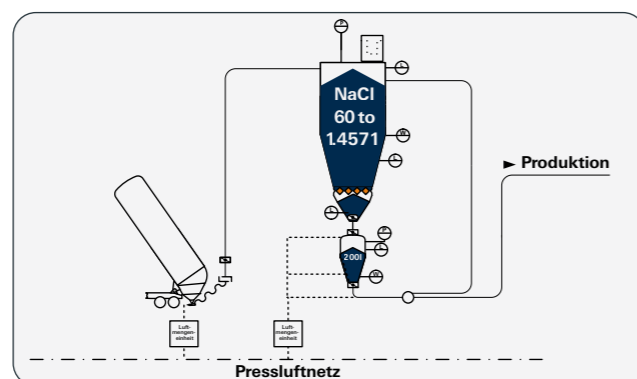
Referenzen nach Branchen:

- Chemie
- Steine/Erde
- Holzindustrie
- Nahrungsmittel
- Pharmazie
- u.v.m.

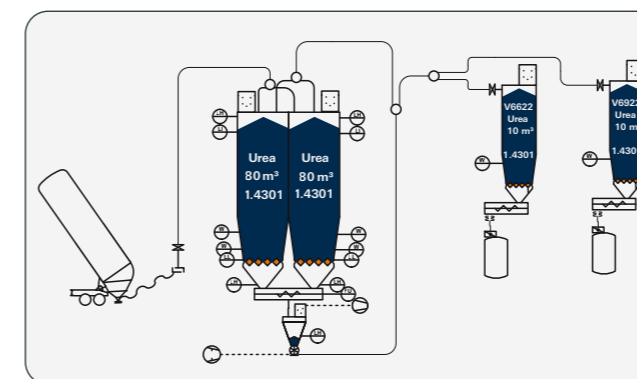
Referenzen nach Ländern:

- Deutschland
- Österreich
- Polen
- Russland
- Tschechien
- u.v.m.

In Frankreich wurden für das SG Pharnasalz ein Rundsilo mit 50 m³ sowie die Austragung durch OSZILLOMAT und pneum. Langsamförderung mit Sendefäß Volumen 200 l realisiert.

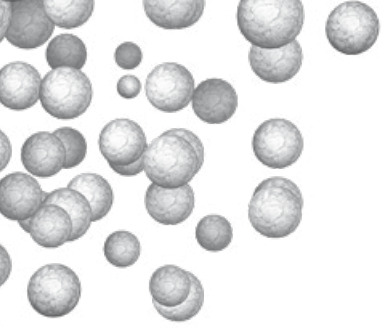


In Dänemark wurde für das SG Harnstoff ein MULTIGON-SILO mit 160 m³ Volumen und die Austragung mittels OSZILLOMAT und pneumatischer Förderung umgesetzt.



„Früher mussten wir Urea in Big Bags handhaben. Für uns als Pharmahersteller ist es wichtig, in geschlossenen Systemen zu produzieren, um Fremdstoffe in unseren Produkten zu vermeiden. Für Urea wurde das durch das sichere OSZILLOMAT-System möglich. Zudem dosiert das System auch hervorragend. Inzwischen haben wir die Anlagen in Norwegen und Dänemark mit weiteren OSZILLOMATEN erweitert.“

Henrik Fismen, Anlagenentwickler, Pronova BioPharma Norge AS



Beratung
Forschung & Engineering
Fertigung & Montage
Schlüsselfertige Anlagen
von der Planung bis
zur Inbetriebnahme

Lagern
Massenflusssilos:
rund & 8-eckig MULTIGON

Fördern
pneumatische Fördersysteme,
Schnecken, Kettenförderer

**Austragen, Mischen,
Dosieren & Verwiegen**
Systeme für Massenfluss:
OSZILLOMAT, Schnecken,...

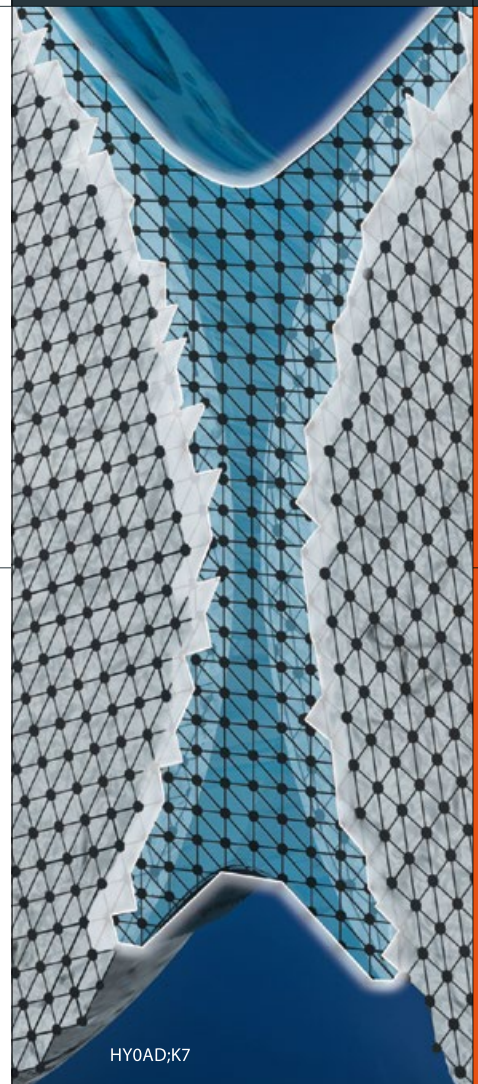
Prozessautomatisierung
Steuern, Erfassen, Visualisieren

DIE SCHÜTTGUTLOGISTIK ALS KOMPLETTPAKET. ALLES AUS EINER HAND.

Von der Planung bis zur Montage.
Von einfachen bis zu hochkomplexen Stoffen und Anwendungen.

Testen Sie uns!
Kompetente Mitarbeiter beraten Sie gerne unter der **INFO-LINE: +43 7766 2437-380**.
Detaillierte Informationen speziell zum Thema „Hygroskopische Schüttgüter“
finden Sie auch auf www.geroldinger.com.

WEITERE ANGEBOTE + REFERENZEN



Smart Bulk Technology

GEROLDINGER GMBH
Au-Strasse 9, 4771 Sigharting, Austria
T: +43 7766 2437, F: +43 7766 2437 - 24, office@geroldinger.com

HY0AD;K7