

Früh entscheiden. Richtig integrieren.

Wo Materialversorgung zur Planungsdisziplin wird.

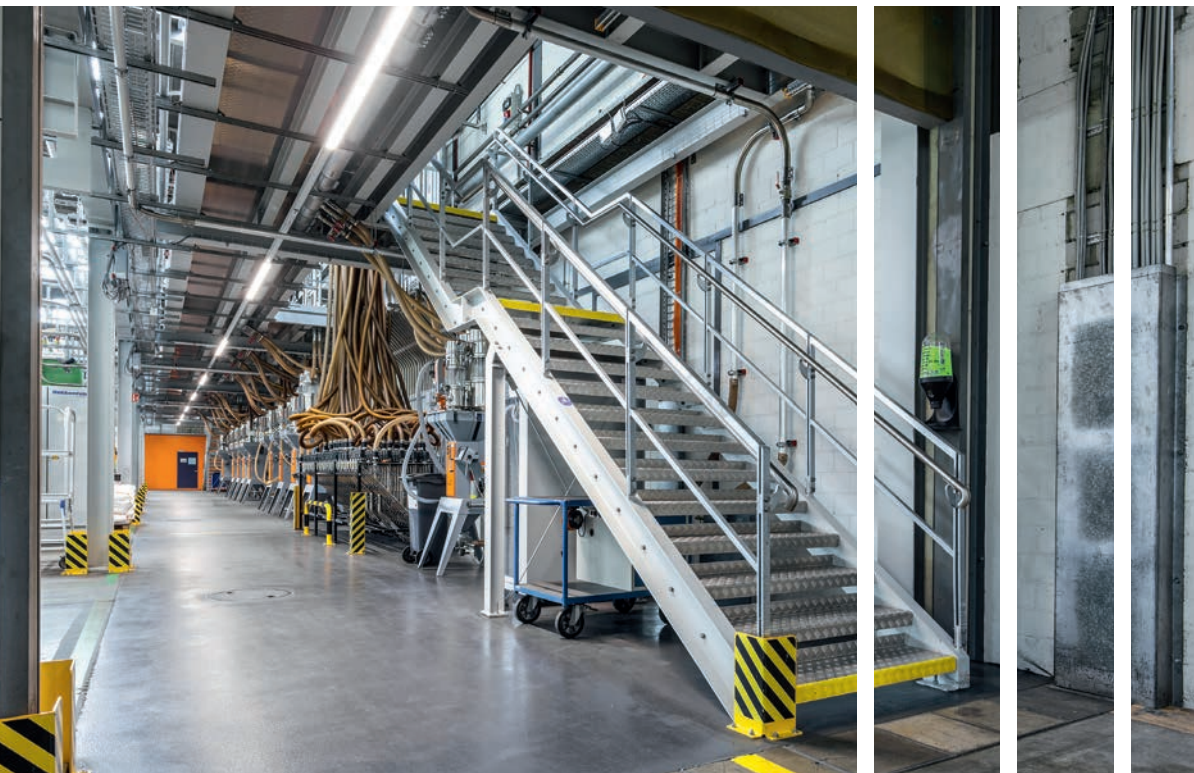
Unternehmen der Kunststoff- und Technologiebranche stehen bei Neubau-, Umbau- oder Erweiterungsprojekten regelmäßig vor der gleichen grundlegenden Frage: Wie lässt sich eine Produktionsstätte so planen, dass sie den heutigen Anforderungen gerecht wird und gleichzeitig genügend Flexibilität für zukünftige Entwicklungen bietet? Produktionskapazitäten wachsen, Standorte werden konsolidiert, bestehende Gebäude stoßen an ihre funktionalen Grenzen oder erreichen schlicht das Ende ihres Lebenszyklus. Parallel dazu steigen die Anforderungen an Flexibilität, Rückverfolgbarkeit, Energieeffizienz und Prozessstabilität.

In diesem Umfeld zeigt sich zunehmend, dass erfolgreiche Projekte weniger von Einzelentscheidungen abhängen als von der Qualität der übergeordneten Planung. Insbesondere die Materialversorgung wird dabei häufig unterschätzt, obwohl sie direkten Einfluss auf Produktionsabläufe, Gebäudeinfrastruktur und organisatorische Prozesse hat. Dieses Whitepaper beleuchtet die Rolle zentraler Rohmaterialförderanlagen in der Kunststoffverarbeitung und zeigt auf, warum deren frühzeitige Berücksichtigung im Zusammenspiel von Fabrik- und Bauplanung entscheidend für den Projekterfolg ist.

Fabrikplanung zwischen Produktion, Technik und Gebäude.

Die Planung moderner Industriegebäude lässt sich nicht mehr auf die reine Bereitstellung von Flächen reduzieren. Produktionslayout, Materialflüsse, Medienversorgung, Hygienezonen und technische Infrastruktur bilden ein eng gekoppeltes System. Änderungen an einer Stelle wirken sich zwangsläufig auf andere Bereiche aus. Wird diese Wechselwirkung in frühen Planungsphasen nicht berücksichtigt, entstehen Zielkonflikte, die sich später nur mit erheblichem Aufwand auflösen lassen.

Gerade bei Kunststoffverarbeitungsbetrieben zeigt sich, dass technische Anlagen wie Materialförderung, Trocknung oder Entstaubung nicht als nachgelagerte Ausstattung betrachtet werden können. Sie prägen die Gebäudestruktur, beeinflussen die Anordnung von Maschinen, bestimmen Medienachsen und wirken sich auf Statik, Wartungskonzepte und Erweiterbarkeit aus. Eine integrale Planung, bei der Produktionsprozesse, Anlagentechnik und Baukörper parallel entwickelt werden, schafft hier die notwendige Transparenz und Planungssicherheit.



Energieversorgung im Fokus – Materialversorgung als gleichwertiger Faktor.

In nahezu jedem Sanierungs- und Bauprojekt in der kunststoffverarbeitenden Industrie liegt der Schwerpunkt früh auf der Energieversorgung. Bedarfsorientierte elektrische Netze, Rückkühlung der bei der Kunststoffverarbeitung entstehenden Abwärme, Wärmerückgewinnungssysteme, Energiepuffer, Blockheizkraftwerke oder die Einbindung externer Energiequellen wie variable Stromtarife oder Beteiligungen an Energieparks sind heute etablierte Themen. Moderne Regel- und Steuerungskonzepte ermöglichen dabei eine effiziente Kombination verschiedener interner und externer Energieerzeuger. So wichtig diese Aspekte sind, darf dabei jedoch nicht übersehen werden, dass ohne eine funktionierende Materialversorgung kein Fertigungsprozess stattfinden kann. Während Energie häufig zentral geplant wird, bleibt die Materialversorgung in vielen Betrieben historisch gewachsen und dezentral organisiert. Gerade in der Thermoplast-Verarbeitung mit steigender Maschinenanzahl und Materialvielfalt führt dies zu zunehmender Komplexität, Ineffizienz und Intransparenz.

Materialversorgung in der Kunststoffverarbeitung – vom Einzelplatz zur Strukturfrage.

In klassischen Anlagenkonzepten werden Verarbeitungsmaschinen häufig individuell mit Material versorgt. Saugförderanlagen unterschiedlicher Hersteller übernehmen die Beschickung einzelner Maschinen und sind jeweils auf den spezifischen Einsatzfall konfiguriert. Dieses Vorgehen ist bei kleinen Anlagen überschaubar, verliert jedoch mit zunehmender Produktionsgröße an Effizienz.

Spätestens bei einer größeren Anzahl von Verarbeitungsmaschinen stellt sich die Frage, ob bestehende Verhaltensweisen noch sinnvoll sind. Mit wachsender Maschinenzahl nehmen manuelle Eingriffe, Transportwege und organisatorischer Aufwand zu. Die Auslastung wertvoller Produktionsflächen steigt. Gleichzeitig steigt das Risiko von Materialverwechslungen, unklaren Aufbereitungszuständen, hygienischen Schwachstellen sowie die Belegung wertvoller Produktionsfläche. Die Materialversorgung wird vom Hilfsprozess zum limitierenden Faktor der Produktion.



"Ich habe viele neue Produktionshallen gesehen, in denen die Materialversorgung nachträglich integriert wurde – mit allen Konsequenzen für Effizienz und Erweiterbarkeit. Eine funktionierende Lösung entsteht nur dann, wenn Materialaufgabe, Trocknung, Förderung und Rezyklatintegration von Anfang an gemeinsam mit dem Gebäude gedacht werden."

Benedikt Sticht,
Geschäftsführer IE Plast

Zentrale Rohmaterialförderanlagen als technischer Lösungsansatz.

Zentrale Rohmaterialförderanlagen setzen an diesem Punkt an, indem sie die Materialversorgung strukturell bündeln. Materialannahme, Aufbereitung und Verteilung werden in einem übergeordneten System zusammengeführt und zentral gesteuert. Über Leitrechner-Architekturen lassen sich die Anforderungen moderner Produktionssteuerungs- und Nachverfolgungssysteme abbilden. Ein wesentlicher Vorteil liegt in der Möglichkeit, Materialdaten systematisch zu erfassen und zu verknüpfen. Granulattyp, Charge, Aufgabestation und Zeitpunkt lassen sich eindeutig zuordnen. Zusätzlich können Parameter der Materialaufbereitung wie Trocknung, Entfeuchtung oder Entstaubung dokumentiert und der jeweiligen Verarbeitungsmaschine zugewiesen werden. Über standardisierte Datenschnittstellen, in der Praxis häufig OPC-UA, können diese Informationen bis auf Produktebene weitergeführt und in bestehende Audit-Trail- oder Qualitätssicherungssysteme integriert werden.

Traceability und regulatorische Anforderungen.

Für Produzenten in der Medizintechnik, der Luftfahrt, im Automotive-Umfeld oder in anderen qualitäts-sensiblen Branchen ist diese Transparenz notwendiger Bestandteil des Alltagsgeschäfts. Deren Kunden fordern zunehmend eine lückenlose Chargenrückverfolgung, reproduzierbare Prozesse und eine belastbare Dokumentation aller relevanten Produktionsparameter.

Moderne zentrale Materialfördersysteme schaffen hier die technische Grundlage, um diese Anforderungen automatisiert und abgesichert umzusetzen. Die Förderanlage wird dabei nicht nur zum logistischen, sondern zum datenführenden System, das aktiv in die Produktionssteuerung eingebunden ist.



Materialversorgung und Produktionsdisposition.

Ein weiterer Vorteil zentraler Systeme liegt in der Möglichkeit, die Materialversorgung mit Lagerverwaltungs- oder ERP-Systemen zu verknüpfen. Materialbestände, die sich gerade im Aufbereitungsprozess befinden, können transparent dargestellt werden. Aus dem aktuellen Zustand der Materialaufbereitung lassen sich Rückschlüsse auf die Produktionsbereitschaft ziehen.

Ist die notwendige Trocknungszeit eingehalten, der geforderte Restfeuchtegehalt erreicht und die maximale Reststaubmenge unterschritten, kann das Material automatisiert freigegeben und der Verarbeitung zugeführt werden. Auf diese Weise fördert die Anlage nicht nur Material, sondern ist aktiv in die Produktionsdisposition eingebunden.



"Der parallele Planungsansatz der Materialfördertechnik und Gebäudeplanung ermöglicht eine frühzeitige Festlegung und Optimierung aller relevanten Schnittstellen. So kann die Gebäudeinfrastruktur gezielt an die betrieblichen Anforderungen angepasst und eine bedarfsgerechte Anlagentechnik projiziert werden."

Jan Hammer
Fabrikplanung | Projektleitung

Hygienische Vorteile zentraler Materialversorgung.

Die räumliche Trennung von Materialversorgung und Produktion bietet insbesondere in hygienischen Umgebungen erhebliche Vorteile. Der Transport des Granulats erfolgt automatisiert per Saugförderung und nicht als Sackware manuell zu Fuß oder über die Intralogistik. Einschleusvorgänge entfallen, offene Materialien werden aus der Produktion verbannt und das Risiko von Manipulation, Pelletverlust oder Kreuzkontamination wird erheblich reduziert.

Gleichzeitig ermöglicht die Trennung der Prozesse eine klare organisatorische Zuordnung. Die Materialversorgung kann durch Logistik- oder Produktionsversorgungsmitarbeiter erfolgen, während sich die Fachkräfte in der Produktion auf den Verarbeitungsprozess konzentrieren. Dadurch lassen sich unterschiedliche Qualifikations-, Schicht- und Vergütungsmodelle abbilden, ohne die Prozesssicherheit zu beeinträchtigen.

Integration der Förderanlage in die Gebäudeplanung.

Besteht in einem Unternehmen das Vorhaben die Materialförderung zu zentralisieren, so sollte dies bereits im Kontext einer Gebäudesanierung oder evtl. Neubau intensiv betrachtet und idealerweise parallel mitgeplant werden. Wie Heizungs-, Kälte- oder Lüftungstechnik ist auch die Materialförderung ein integrativer Bestandteil des Produktionsgebäudes. Anlagenkomponenten erzeugen relevante Punktlasten, Rohrleitungstrassen müssen über Tragwerk, Decken oder Stützen aufgenommen werden und Durchbrüche, Brandschotts sowie Aussparungen sind gezielt zu planen.

Hinzu kommen Anforderungen an Aufstellflächen, Zugänglichkeit für Stapler oder Hubwagen, die Planung von Aufgabestellen mit ausreichendem Raum für Rohrleitungsverzüge sowie Platzvorhaltungen für weiteres Wachstum oder den Einsatz verschiedener Materialvarianten. Auch Hebehilfen für Sackware oder automatisierte Umfüllanlagen sowie Oktabin Entleer- oder Wendestationen sind frühzeitig zu berücksichtigen um sichere, ergonomische und zukunftsfähige Lösungen zu realisieren.



Materialförderung im Reinraum- und Sauberraumbereich.

Im Umfeld hygienischer Produktionen, insbesondere in Sauber- oder Reinräumen, wird die Integration der Materialförderung zu einer zentralen Planungsaufgabe. Förderleitungen für Granulat, Vakuum und Steuerung müssen so geführt werden, dass sie das Hygienekonzept des Raumes nicht kompromittieren. Einzelne Durchführungen durch Decken oder Wandpaneele sind technisch möglich, erhöhen jedoch bei größerer Anzahl den Aufwand für Fixierung und Abdichtung erheblich.

Alternative Konzepte, bei denen Leitungen über rückseitige Medienkanäle oder Wände geführt werden, sind an feste Maschinenpositionen gebunden und bieten nur begrenzte Flexibilität. In dynamischen Produktionsumgebungen stoßen solche Lösungen schnell an ihre Grenzen.



Mediensäulen als strukturierte Schnittstelle.

Abgehängte Mediensäulen bieten hier eine strukturierte und flexible Lösung. Sie führen die benötigten Leitungen von der Decke zu einem definierten Übergabepunkt an der Maschine und lassen sich bei entsprechender Konstruktion innerhalb der Deckenfelder versetzen. Standardisierte Säulenkonzepte ermöglichen den Einsatz für unterschiedliche Maschinentypen und -dimensionen. Gleichzeitig sind konstruktive Randbedingungen zu berücksichtigen. Bekrante Flächen dürfen nicht durch vertikale Säulen beeinträchtigt werden, die Konstruktion muss filigran genug sein, um wertvolle Reinraumfläche nicht unnötig zu belegen, und dennoch robust, um mechanischen Belastungen standzuhalten.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert zudem die Abdichtung bei druckbeaufschlagten Räumen. Definierte Schnittstellen innerhalb der Säulen erlauben den Anschluss der Maschinen über Flexschläuche, Schnell- oder Sicherheitskupplungen sowie geeignete elektrische Stecksysteme.

Closed-Loop-Systeme und anlagentechnische Schutzmaßnahmen.

In hygienisch besonders sensiblen Anwendungen empfiehlt sich der Einsatz geschlossener Fördersysteme, bei denen die Vakuumkreise im geschlossenen Kreislauf betrieben werden. Dadurch wird verhindert, dass das Granulat Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufnimmt, und der entfeuchtete Zustand bleibt bis zur Verarbeitung erhalten. Gleichzeitig lassen sich Kreuzkontaminationen des Materials oder des Reinraums vermeiden.

Ergänzend sind Filter in geeigneter Klasse und Partikelgröße an allen Stellen vorzusehen, an denen Falschluff angesaugt wird. Durch die gezielte Positionierung pneumatischer Ventile oder Abscheider außerhalb der Hygienegrenzen können zusätzliche Risiken reduziert und der technische Aufwand innerhalb des Reinraums minimiert werden.

Aufbau und Struktur zentraler Materialfördersysteme.

Zentrale Rohmaterialförderanlagen lassen sich grundsätzlich in mehrere funktionale Bereiche gliedern. Dazu gehören Komponenten zur Materialaufgabe, Befüllung und Speicherung wie Sackschütten, Oktabin-Saugstationen, Granulatbehälter oder Siloanlagen. In der Aufbereitungsstufe kommen Metallabscheider, Entstaubungs- und Trocknungsanlagen sowie Misch- und Homogenisierungssysteme zum Einsatz, die schuss- oder batchgerecht definierte Materialzusammensetzungen herstellen. Nach der Aufbereitung erfolgt die Verteilung des Materials zu den Verarbeitungsmaschinen. Hier ist frühzeitig zu klären, ob Leitungen material- bzw. farbbezogen oder maschinenbezogen geführt werden sollen. Abhängig von Materialtypen, Füllgraden und Kontaminierungsanforderungen ergeben sich unterschiedliche projektspezifische Lösungen, für die es kein allgemeingültiges Richtig oder Falsch gibt.

Bedeutung der Aufgabestationen für Traceability

Auch scheinbar einfache Anlagenkomponenten wie Aufgabestationen spielen eine zentrale Rolle für die Rückverfolgbarkeit. Neben klassischen Anforderungen des Hygienic Design wie Restentleerbarkeit, Oberflächengüte oder fugenfreie Übergänge gewinnen zusätzliche Aspekte an Bedeutung. Dazu zählen Mitarbeiteridentifikation, Barcode- oder RFID-Absicherung, Mitarbeiterführungssysteme ("Operator guidance"), verschließbare Behälter und sicherheitstechnische Maßnahmen, die verhindern, dass nicht freigegebenes Material in den Förderprozess gelangt.

Auf diese Weise kann bereits am Beginn der Förderkette klar ermittelt werden, wer wann welches Material eingefüllt hat und ob dieses Material über den erforderlichen Freigabestatus verfügt. Die Förderanlage wird so zu einem aktiven Kontrollinstrument innerhalb des Qualitätsmanagements.



Verteilungskonzepte und Kupplungsbahnhöfe.

Bei variabler Materialzuordnung zu den Verarbeitungsmaschinen kommen Kupplungsbahnhöfe zum Einsatz, die ähnlich einem Verbindungsfeld unterschiedliche Materialquellen mit verschiedenen Verbrauchern verbinden. Mechanische Codierungen oder elektronische Absicherungen mittels Barcode oder RFID stellen sicher, dass nur das freigegebene und korrekt aufbereitete Material an die jeweilige Maschine gefördert wird.

Automatische Kupplungsbahnhöfe gewinnen insbesondere in hygienischen Umgebungen und im Mehrschichtbetrieb an Bedeutung. Zwar sind diese Systeme aktuell noch mit höheren Investitionen und begrenzter Skalierbarkeit verbunden, bieten jedoch Vorteile hinsichtlich Verfügbarkeit, Personaleinsatz und Prozesssicherheit.

Fazit:

Zentrale Materialversorgungssysteme sind weit mehr als logistische Hilfsmittel. Sie sind strukturprägende Elemente moderner Kunststofffabriken und beeinflussen Produktionsprozesse, Gebäudeinfrastruktur und organisatorische Abläufe gleichermaßen. Ihre Vorteile entfalten sich jedoch nur dann vollständig, wenn sie frühzeitig und integrativ in die Fabrik- und Bauplanung eingebunden werden.

Wo diese Zusammenhänge konsequent berücksichtigt werden, entstehen technisch robuste, hygienegerechte und langfristig flexible Produktionsstandorte, die den steigenden Anforderungen an Qualität, Transparenz und Wirtschaftlichkeit dauerhaft gerecht werden.

Die IE Group plant, gestaltet und realisiert Industriebauten für die Branchen Plast, Food, Life Science und Technology. Oberstes Ziel ist es, die größtmögliche Effizienz in der Produktion sicherzustellen - mit Hilfe von Industriebauten, die perfekt auf die individuellen Prozesse des Kunden abgestimmt sind. Deshalb steht bei der IE Group zu Beginn eines Projektes nicht das Gebäude als solches im Vordergrund, sondern Faktoren wie optimale, flächeneffiziente Produktions- und intralogistische Abläufe, sowie Hygiene- und Reinraumanforderungen inkl. GxP-Compliance. Die Branchen-Experten von IE finden innovative und intelligente Lösungen für sensible Produktions- und Lagerbereiche und entwickeln ganzheitliche Fabrik-, Labor- und Logistikkonzepte. IE Kunden bekommen Betriebs-, Bauplanung, Baurealisierung und Qualifizierung der qualitätsrelevanten Komponenten für komplexe und anspruchsvolle Industriebauprojekte aus einer Hand. Am Ende stehen schlüsselfertige, nachhaltige Industriebauten: effizient, flexibel nutzbar, emissionsarm und normenkonform – unter Einhaltung der geltenden baulichen, betrieblichen und hygienischen Regularien.

KONTAKT

IE Plast

Ein Bereich der IE Industrial Engineering **München GmbH**
Paul-Gerhardt-Allee 48, 81245 München, Deutschland
Tel.: + 49 89 82 99 39-0 | E-Mail: muenchen@ie-group.com
www.ie-group.com

IE Plast

Ein Bereich der IE Industrial Engineering **Zürich AG**
Wiesenstrasse 7, 8008 Zürich, Schweiz
Tel.: + 41 44 389 86 00 | E-Mail: zuerich@ie-group.com
www.ie-group.com