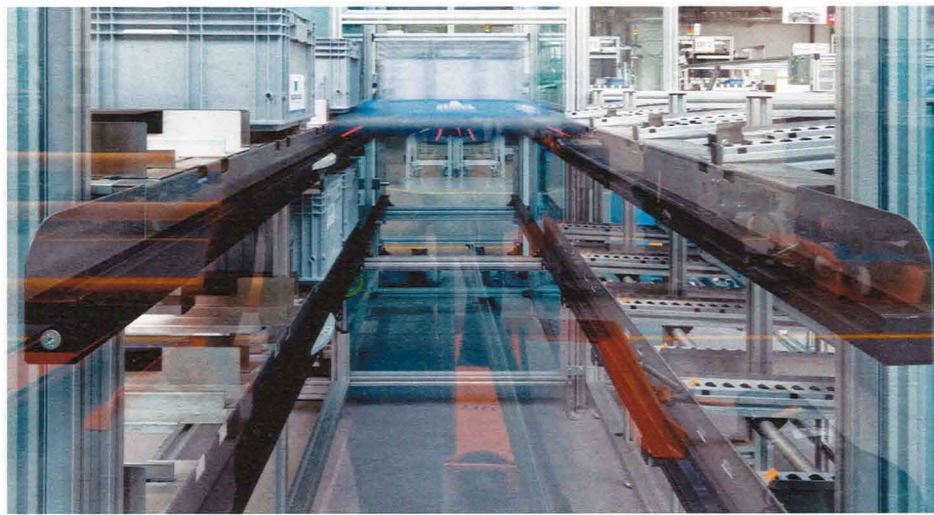


Das Kompetenzzentrum Fabrikplanung integriert das „Injektionsprinzip“ in die Werklayoutplanung, um mittelständische Fertigungsunternehmen zu unterstützen und zusätzliche Flächen auch ohne Neubaumaßnahmen zu gewinnen.



Produktions- und Lagerfläche verkleinern sowie Prozesse beschleunigen

Effizienter mit innovativer Materialflusstechnik

Moderne Materialflusstechnologien können prozessorientierte Strukturen unterstützen sowie die Intralogistik mittels neuer und effizienter Prozesse „revolutionieren“. Beispielsweise wird beim „Injektionsprinzip“ das Material in kleinen Mengen mittels autonomer Transportroboter direkt an den benötigten Platz geliefert. Das reduziert die Handhabungsvorgänge, beschleunigt den Materialfluss, sorgt für kürzere Laufwege und spart zudem teure Produktions- und Lagerfläche ein.

Ein gängiger, nach Lean-Kriterien geplanter Produktionsbereich besteht meist aus dezentralen „Supermärkten“, die in Form von Durchlaufregalen an den einzelnen Maschinen stehen, **Bild 1**. Der Maschinenbediener entnimmt die Teile aus dem Supermarktregal, in dem sämtliche, für den jeweiligen Fertigungsschritt benötigten Teile vorhanden sind. Die leeren Behälter werden anschließend in die Regale zurückgelegt und rutschen nach außen. Diese Lösung beansprucht vergleichsweise viel Platz für die Supermarktregale und bedingt lange Laufwege bei der Mehrmaschinenbedienung. Zudem ist viel Fläche für Wege und Haltestellen notwendig.

Innovatives Injektionsprinzip

Die Grundidee des Injektionsprinzips ist hingegen, Material nicht großflächig von außen anzuliefern, sondern möglichst nah am Standort der Maschinen in kleinen Mengen in den Produktionsbereich einzubringen, zu „injizieren“. Übertragen auf die Praxis bedeutet dies, Material von oben direkt am benötigten Platz bereitzustellen – mitten hinein in die laufwegoptimierte Anordnung mehrerer Maschinen. Somit wird die Richtung des Materialflusses umgedreht. Die Materialbereitstellung findet nicht von außen, sondern von innen statt, von wo aus das Material dann nach außen abfließt. Der Transport beim Injektionsprinzip geschieht mittels moderner Materialflusstechnik, die an der Hallendecke entlang geführt wird. Am Boden ist nur der Abgabepunkt in Form

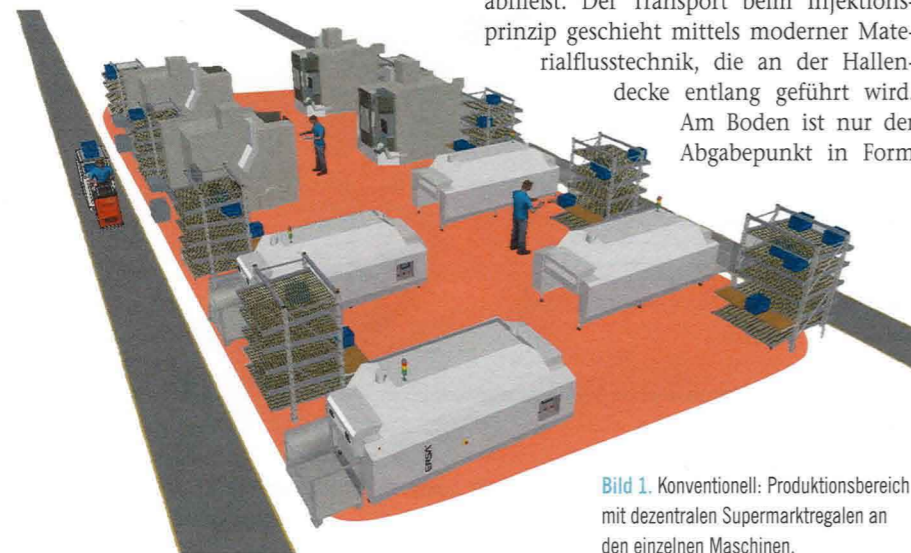


Bild 1. Konventionell: Produktionsbereich mit dezentralen Supermarktregalen an den einzelnen Maschinen.

eines Behälteraufzugs notwendig. Infolgedessen lassen sich die Maschinen näher aneinander platzieren. Aufgrund der Schnelligkeit und Reaktionsfähigkeit des Systems entfallen die Supermarktregale. Leere Behälter werden über den Behälteraufzug wieder in das System zurückgegeben und zur Leerzustation transportiert.

Bild 2 visualisiert den Ansatz des Injektionsprinzips. Der Maschinenbediener bekommt sämtliches Material aus dem Ausgabeturm in der Mitte bereitgestellt und befüllt die Maschinen. Der Werkerbereich kann im Vergleich zur konventionellen Lösung deutlich verkleinert werden, denn der Mitarbeiter muss das Material nicht mehr vom Rand seines Bereichs holen. Damit sind kurze Wege und eine reibungslose Mehrmaschinenbedienung möglich. Nur bei Störungen, Umrüstvorgängen oder Ähnlichem muss der Werker in den Maschinenbereich. Und nur hin und wieder müssen im Fertigteilebereich (grüne Fläche) Tätigkeiten, etwa ein Behälterwechsel für Fertigprodukte, durchgeführt werden. Damit lassen sich die Laufwege um mehr als 50 % verkürzen.

Agile Transportroboter im Einsatz

Als „Enabler“ für das Injektionsprinzip fungieren innovative Transportroboter, die als dezentrale „Schwarmroboter“ agieren. Zu den wesentlichen Anbietern solcher Systeme zählt die Servus Intralogistics GmbH mit Sitz im österreichischen Dornbirn (www.servus.info). Mit deren Lösungen können beispielsweise alle betriebsinternen Logistikprozesse – vom Wareneingang über Lager, Büro, Produktion, Montage oder Kommissionierung bis zum Warenausgang – in einen effizienten, schnittstellenlosen Fließprozess integriert werden.

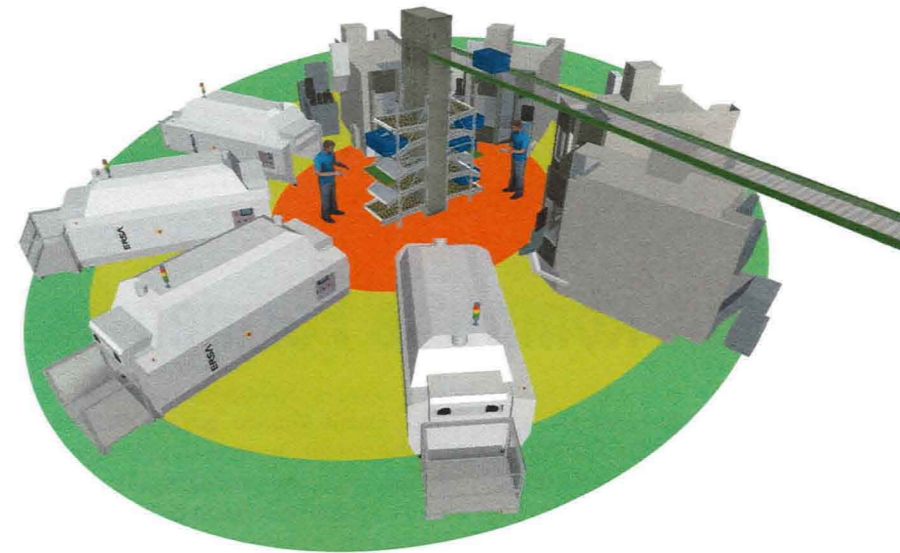


Bild 2. Mit innovativer Technologie umsetzbar: Injektionsprinzip mit Materialausgabe in der Mitte der Maschinen.

Kernstück ist der „intelligente“ und autonome Transportroboter „Servus ARC3“ (Autonomous Robotic Carrier). Individuell konfiguriert nach Größe, Leistung oder Lastaufnahmemittel kann er zahlreiche Produkte sowie Material transportieren. Dies reicht von einfachen Kartons, Boxen und Trays bis hin zu Schüttgut oder kundenspezifischen Werkstücken bis 50 kg. Ausgestattet mit modernen Technologien – wie ABS (Antiblockiersystem), ESP (Elektronisches Stabilisierungssystem), ASR (Antischlupfregelung) und Energiemanagement mit Energierückgewinnung – ist der ARC ein zuverlässiges und wartungsarmes Produkt.

Die im ARC integrierten Lastaufnahmemittel gestatten das selbständige Be- und Entladen links oder rechts entlang der Strecke. Über Hochfrequenz-Funktechnologie bekommt der autonome Roboter seine Aufträge von der Zentrale (direkt an die Kundensoftware angebunden), erledigt diese selbständig und immer auf dem kürzesten Weg. Durch modulare Komponenten kann

Standorte produktiver gestalten

Bereits 70 % bis 80 % der Herstellungskosten eines Produkts werden durch die Planung und Struktur des Betriebs festgelegt. Ist das Werklayout nicht optimal gestaltet, sind unnötige oder lange Fahr- und Laufwege sowie ein damit verbundener erhöhter Aufwand die Konsequenz. Mit dem Ansatz des „Lean Factory Design“ unterstützt das Kompetenzzentrum Fabrikplanung produzierende Unternehmen dabei, ihre Fabrik konsequent nach Lean-Kriterien auszurichten, prozessorientierte Strukturen zu schaffen und sich wettbewerbsfähiger aufzustellen. *Kompetenzzentrum für Fabrik- und Standortplanung GmbH, Marktler Str. 2b, 84489 Burghausen, Tel. 08677 / 87 58 79-0, Fax -79, E-Mail: info@kompetenzzentrum-fabrikplanung.de, Internet: www.kompetenzzentrum-fabrikplanung.de*

das System nach dem Baukastenprinzip mit Lager- und Schienenelementen flexibel und platzsparend sowie für jeden Kunden maßgeschneidert gestaltet werden.

Prozessvarianten im Vergleich

Ein Vergleich des Prozesses mit Supermarktregalen an den Maschinen (**Bild 3**, links) gegenüber dem Injektionsprinzip (rechts) verdeutlicht die

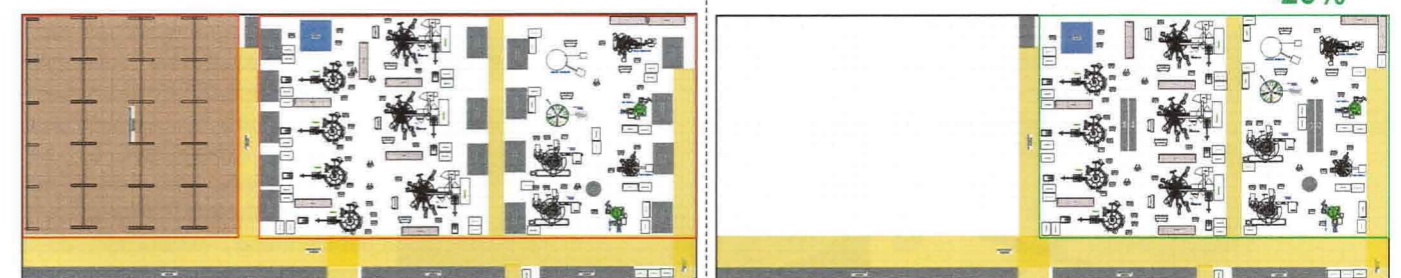


Bild 3. Die moderne Materialflusstechnik erlaubt signifikante Flächeneinsparungen sowohl im Produktions- als auch im Lagerbereich.

Bild (4): Kompetenzzentrum Fabrikplanung

Flächeneinsparung durch den Wegfall der Supermarktregale und die neue Art der Materialbereitstellung in der Mitte einer Maschinengruppe. Darüber hinaus lässt sich die benötigte Lagerfläche (braun dargestellt) mithilfe einer höher „verdichteten“ Lagerung, beispielsweise mit einem automatisierten Hochregallager, zusätzlich verkleinern. Außerdem kann das Lager in Bereiche verlegt werden, die sonst nicht praktikabel zu nutzen wären. Entfernungen und gegebenenfalls auch unterschiedliche Gebäudeebenen spielen keine große Rolle mehr, da sie durch den Einsatz des Transportroboters und dessen Geschwindigkeit sowie Reaktionsfähigkeit kompensiert werden können.

Prinzip mit zahlreichen Vorteilen

Neben deutlichen Flächeneinsparungen können Bestände reduziert werden. Weitere Vorteile sind höhere Umschlagraten, ein beschleunigter Materialfluss mit weniger Handlungsschritten sowie kürzere Laufwege in der Produktion. Die Aufzüge als Abgabepunkte lassen sich verhältnismäßig einfach auch an eine andere Position versetzen. Durch die Anwendung von zusätzlichen Transportrobotern oder Aufzügen ist eine hervorragende Skalierbarkeit gegeben. Eine Erweiterung des Lagers – gegebenenfalls auch an verschiedenen Orten im Werk – ist ebenfalls möglich.

Markus Schneider und Stefan Kaspar

Prof. Dr. Markus Schneider ist Professor für Logistik, Material- und Fertigungswirtschaft an der Hochschule Landshut sowie Mitgesellschafter des Kompetenzzentrums Fabrikplanung in Burghausen. M. Eng. Stefan Kaspar arbeitet am Kompetenzzentrum Fabrikplanung als Senior Consultant.