



Schematischer Aufbau der Fabrik mit Pulveranlage und Förderkette.

und Wartezeiten. Unter anderem kam es zu Wartezeiten in der Montage, da beide Abteilungen zeitgleich starten, jedoch die Laufzeit der Kette nicht berücksichtigt wurde. So konnten Teile von Pulverkabine A und B unterschiedliche Ankunftszeiten in den Montagezellen X und Y haben und so zu Überlast oder Wartezeit führen (siehe Abb.).

Autonome Schwarmsteuerung der Mitarbeiter

Einen Lösungsansatz bot die Umsetzung einer Schwarmsteuerung. Dazu werden die Montagezellen in Sektoren aufgliedert, die aus bis zu vier Montagezellen bestehen. Dort werden alle Montagewerkzeuge für diesen Sektor vorgehalten. In der Folge wurden alle Bauteile klassifiziert, so dass Bauteile mit hohem Auftragsvolumen im Durchlauf früher ihre Montagestation erreichen, während Bauteile mit weniger Bedarfen entferntere Montagesektoren zugewiesen bekamen. Die automatische Abmeldung eines Bauteils aus der Pulverkabine führt zu einer Berechnung des Ankunftszeitraumes im Montagesektor und wird visuell über Bildschirme angezeigt. Dadurch wechseln Mitarbeiter eigenständig und bedarfsorientiert zwischen den Stationen. Weiterhin ist zur Führung des gesamten Montagebereichs nur noch ein Meister pro Schicht notwendig und ein erweitertes Gleitzeitssystem ermöglicht es, dass Mitarbeiter in der Montage 30-60 Minuten später beginnen.

Allerdings entstand durch die variierenden Positionen der Montagearbeitsplätze das Problem der bedarfsgerechten Bereitstellung von Komponenten und Kundenleergut. Ein Routenzug erhält nun über Sensorik in den Durchlaufregalen und Bereitstellzonen eine Information über die Bedarfe und kann verbrauchte Komponenten in Echtzeit auf minimaler Fläche nachfüllen.

Insgesamt konnte ohne große Investitionen durch die Umsetzung der Schwarmsteuerung eine drastische Erhöhung der Kapazität und des Betriebsergebnisses und eine deutliche Kostensenkung erreicht werden. Als entscheidend für den Erfolg erwies sich dabei die autonome Steuerungsmöglichkeit beider Produktionsbereiche innerhalb der Schicht auf Basis von Echtzeitbedarfen. 🍌

Autonome Schwarmsteuerung

Optimierung der Prozesssteuerung durch Industrie 4.0 schafft rund 30 Prozent Einsparungen

Ein Pulverlackierbetrieb konnte durch eine autonome Schwarmsteuerung den Personalaufwand um 30 Prozent optimieren und gleichzeitig die Durchlaufzeiten deutlich verkürzen.

Um die Liefertreue gegenüber Kundenterminen einzuhalten, musste ein Pulverlackierbetrieb vermehrt Mitarbeiter auch in der Nacht und am Wochenende beschäftigen. Insgesamt steigende Kosten in Verbindung mit Preisdruck seitens der Kunden wurden zu einer großen Belastung für den Betrieb, konnten aber bisher mit steigendem Auftragsvolumen ausgeglichen werden. Doch dann gab es keinen Platz mehr für Kapazitätserweiterungen und über einen externen Partner sollten Lösungen gefunden werden.

Unnötige Überlast und Wartezeiten

In diesem Zuge zeigte ein Analyse-Workshop, dass vor allem im Bereich der Steuerung der Produktion und der Mitarbeiter innerhalb der Schicht erhebliches Optimierungspotential bestand. Sowohl die

Abteilung Pulverlackierung als auch die Montage planten die eigenen Kapazitäten unabhängig voneinander. Die Steuerung der Produktion erfolgte nach dem Push-Prinzip. Kundenaufträge wurden schichtweise geplant und in die Fertigung eingelastet. Darauf folgend wurden Pulverkabinen und die dazugehörigen Montagezonen mit Mitarbeitern besetzt und von zwei Meistern gesteuert.

Schnell wurde klar, dass die Pulverkabinen dem Stand der Technik entsprechen und optimal ausgestattet sind, so dass die Kabinen weitgehend austauschbar sind. Auch in der Montage konnte nahezu jeder Arbeitsplatz und über 80 Prozent der Mitarbeiter alle vorkommenden Montagevorgänge ausführen. Damit ist der Betrieb sehr flexibel aufgestellt. Trotz maximaler Kettengeschwindigkeit und Anzahl der Arbeitsplätze kam es regelmäßig zu Überlast