



Planung einer automatisierten Bündelstation für Kupferbolzen

Projektteam:

Diplomanten: Laimböck Andreas, Lechner Michael, Mathes Tobias

Betreuung HTL-Jenbach: Dipl.-Ing. Günther Markl

Betreuung Montanwerke Brixlegg AG: DI (Fh) Peter Mühl

Ziele:

- Anschaffung einer geeigneten Bündelmaschine
- Auslegung und Anschaffung der benötigten Antriebsbauteile und Steuerelemente
- Amortisationsrechnung
- Konstruktion und Berechnung des Eingangspuffers
- Konstruktion und Berechnung der Schnittstelle Eingangspuffer/Bündelmaschine
- Auswahl der Sicherheitseinrichtungen
- Anschaffung, Konstruktion und Berechnung des Ausgangspuffers
- Gestaltung von Wiegung und Etikettierung der Kupferbolzenbündel
- Konstruktion und Berechnung einer Schnittstelle Bündelmaschine/Ausgangspuffer

Ausgangssituation:

Die Montanwerke Brixlegg AG ist ein Recyclingbetrieb und stellt aus Altmetallen wieder hochreines Kupfer, Silber, Gold und andere Edelmetalle her. Das Kupfer wird in Form von quadratischen Kathoden oder Kupferbolzen verkauft.

Die Kupferkathoden werden vollautomatisch umreift, während die Kupferbolzen noch von Hand umreift werden müssen. Für diese händische Umreifung müssen die Bolzen zunächst von einem Stapler in ein Gestell geladen werden, welches verhindert, dass die Bolzen wegrollen. Ein Bündel besteht aus vier Bolzen in der unteren Schicht und aus drei Bolzen in der oberen Schicht. Diese sieben Bolzen werden anschließend von einem zweiten Mitarbeiter mithilfe eines Werkzeuges eingerichtet, sodass die Stirnseiten einseitig

annähernd auf einer Linie liegen und mit einem Stahlband umwickelt. Das Stahlband wird mit einer pneumatischen Umreifungsmaschine gespannt und verpresst. Dieser Arbeitsschritt wird zweimal wiederholt, damit die Bolzen insgesamt dreimal umreift sind. Danach wird das Bündel vom Stapler auf eine Waage gehoben, die mit einem Computer und einem Drucker im danebenstehenden Container verbunden ist, wo die Etiketten gedruckt werden. Der Arbeiter holt die Etiketten und klebt sie auf das Bündel. Vor dem endgültigen Abtransport durch einen LKW oder einen Zug werden die Bündel auf einer großen Lagerfläche auf Stapeln zwischengelagert.

Das größte Problem bei dieser Art der Bündelung ist die Verletzungsgefahr. Wenn der Staplerfahrer die Gabel zu früh auskippt oder einen Fahrfehler macht, können sich die Bolzen lösen und den zweiten Arbeiter einklemmen oder sogar unter sich begraben.

Lösung der Aufgabenstellung:

Nach der Erfassung der Abmessungen des Bereichs, der für die automatisierte Anlage vorgesehen ist, wurde mit der Planung für Eingangspuffer und Ausgangspuffer begonnen. Zeitgleich wurden die ersten Anfragen für eine Bündelmaschine an die Hersteller solcher Maschinen verschickt. Mithilfe eines morphologischen Kastens wurde das endgültige Konzept ausgewählt. Der konstruierte Eingangspuffer nützt die Schwerkraft der Bolzen für den Transport aus, da durch die Neigung der Profile die Bolzen von selbst nachrollen. Die konstruierte Schnittstelle hat die Aufgabe, die Bolzen zu stapeln, zur Bündelmaschine zu transportieren und sie nach erfolgreicher Bündelung zur Wiegestation durchzuschieben. Hier wurden spezielle Wiegebalken in die Vorrichtung integriert, die es ermöglichen, mit einer nur kurzzeitigen Unterbrechung des Transportflusses, das genaue Gewicht des Bündels zu ermitteln. Die Etikettierung erfolgt durch eine zugekaufte Etikettiermaschine. Der Ausgangspuffer besteht hauptsächlich aus einem Rollen- und Kettenförderer, die die Aufgabe besitzen, das Bündel an ihre Endposition zu bewegen, wo es vom Stapler abgeholt wird.

