



Diplomand Wicki Kay
Dozent Dipl. Ing. FH Kirchhofer Pierre
Projektpartner Reiden Technik AG
Expertin B. Sc. ME Janssen Stephanie
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Konzeptionierung einer Starttisch-Palettisierung für ein 5-Achsen Bearbeitungszentrum

Ausgangslage

Die Firma Reiden Technik AG entwickelt, produziert und vertreibt innovative und vollautomatisierte 5-Achsen Bearbeitungszentren. Diese werden nach den individuellen Wünschen der Kunden mit eigens entwickelten Palettenwechselsystemen ausgestattet. Die neueste Maschinenbaureihe RS2X besitzt aktuell eine Palettisierung mit einer maximalen Paletten-Abmessung von $\varnothing 1200$ mm. Falls kein Wechselsystem gewünscht wird, kann die Maschine alternativ mit einem Starttisch ausgestattet werden, der bei dem grössten Maschinentyp eine maximale Abmessung von 5200×1200 mm aufweist.

Um den grossen Arbeitsbereich auch automatisiert nutzen zu können, soll im Rahmen dieser Bachelorthesis ein Konzept für ein Palettenwechselsystem erarbeitet werden, das den automatischen Wechsel von Paletten mit den Abmessungen eines Starttischs ermöglicht.

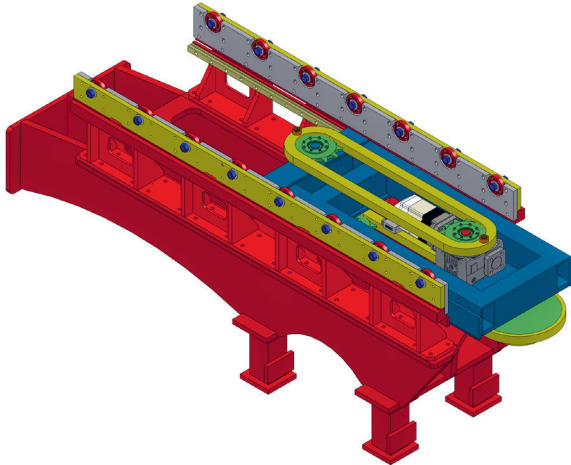
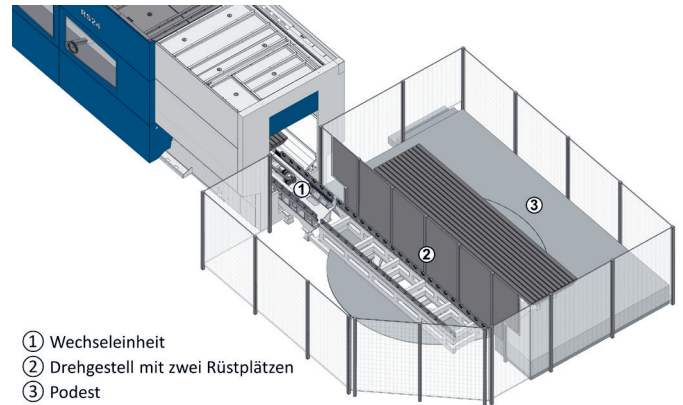


Abb. 1: Konzept der Wechseleinheit

Vorgehen

Nachdem als erstes alle Anforderungen an das Palettenwechselsystem zusammengetragen wurden, wurde mit Hilfe einer morphologischen Analyse Lösungskonzepte für das Spannen, Bewegen und Wechseln der Paletten gesucht. Die Lösungskonzepte wurden anschliessend mit einer Nutzwertanalyse bewertet. Nach Auswahl der Lösungsvarianten wurden die sicherheitsrelevanten Komponenten wie Antrieb, Ketten, Spannelemente und Untergestelle analytisch oder mit Hilfe einer FEM-Analyse ausgelegt. Anschliessend wurde eine grobe Kostenanalyse erstellt. Mit dieser und weiteren Erkenntnissen wurde zum Schluss eine Empfehlung an die Geschäftsleitung abgegeben, ob es sich wirtschaftlich lohnt, das Konzept weiterzuverfolgen und auf den Markt zu bringen.



- ① Wechseleinheit
- ② Drehgestell mit zwei Rüstplätzen
- ③ Podest

Abb. 2: Gesamtansicht des Konzepts

Ergebnis

In der Arbeit wurde ein Konzept entwickelt, das mit Hilfe einer einzigen linearen Wechseleinheit (Abb. 1) eine Palette inklusive eines 10 Tonnen schweren Werkstücks automatisch wechseln kann. Der Antrieb erfolgt über zwei Hohlbolzenketten, die von einem Synchronmotor mit Schneckengetriebe angetrieben werden. Die Rüsteinheit besteht aus einem Drehgestell mit zwei Rüstplätzen. Das Drehgestell wird mittels einer verzahnten Drehverbindung um 180° gedreht. Für den ergonomischen Zugang ist ein zusätzliches Podest vorgesehen.

Die Herstellkosten für eine Starttisch-Palettisierung bei einer RS24 belaufen sich auf ca. 220'000 CHF. Eine Rentabilitätsanalyse (Abb. 3) ergab, dass sich eine Anschaffung für Bauteile mit einem Verhältnis von Rüstzeit zu Bearbeitungszeit im Bereich zwischen 0.15 und 6.61 lohnt. Dies macht die Palettisierung für die Bearbeitung von langen Schweissträgern oder Gussplatten geeignet. Bei Bauteilen mit kleineren Verhältnissen, wie sie im Formenbau vorkommen, kann sich eine Palettisierung aufgrund der längeren Bearbeitungszeit für einen manuellen Betrieb ausserhalb der regulären Arbeitszeit lohnen.

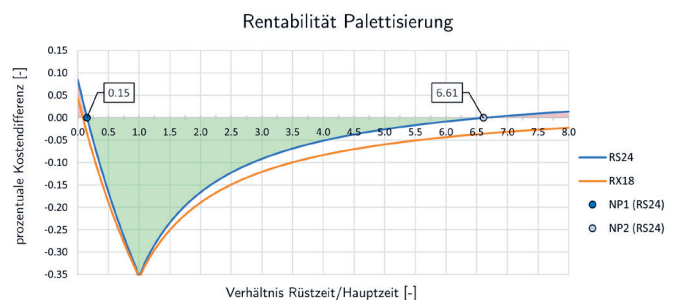


Abb. 3: Diagramm Rentabilität Palettisierung