



EUROPÄISCHE UNION
EUROPÄISCHER SOZIALFONDS

ESF IN BAYERN
WIR INVESTIEREN IN MENSCHEN

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Einsatz von künstlicher Intelligenz bei RVT Process Equipment GmbH

Prediction Herstellungskosten von Flüssigkeitsverteilern

Maximilian Bundscherer, Prof. Dr. Tobias Bocklet

Fakultät Informatik, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Übersicht

Die Berechnung der Herstellungskosten von komplexen Bauteilen ist in der Regel mit großem Aufwand verbunden. In diesem Projekt wurde anhand von Daten aus einer SAP-Datenbank und unter Einsatz von KI-Modellen und mathematischen Verfahren untersucht, ob es möglich ist, die Herstellungskosten und weitere Parameter wie die benötigten CAD-Stunden oder das benötigte Material von verschiedenen Flüssigkeitsverteilern automatisch abzuschätzen. Das soll die Angebotserstellung vereinfachen und die Schätzungen verbessern.

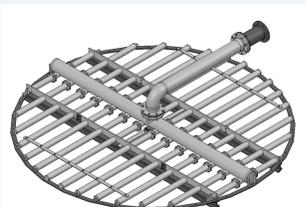


Abbildung 1: Bild von einem Flüssigkeitsverteiler

Einfluss Komponenten

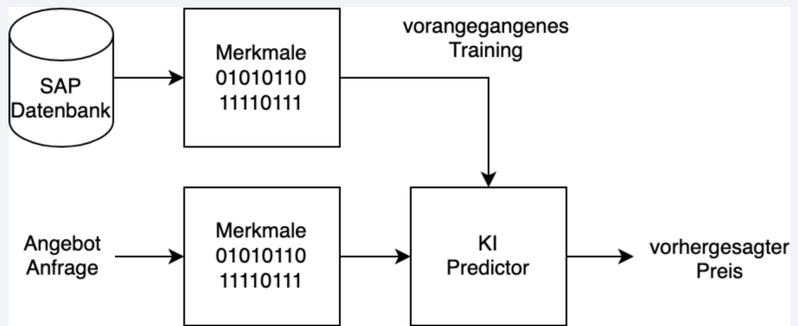
Es stellte sich durch die Vorabuntersuchung heraus, dass die verbauten Komponenten einen wesentlichen Einfluss auf die Vorhersagen haben und dass diese sehr unterschiedlich ausfallen können. Daher wurde der Einfluss verschiedener Bauteile analysiert. Mit diesen Erkenntnissen konnten die Vorhersagemodelle verbessert werden.

```
## Top 10 PearsonCorrelation
Einfluss Komponenten auf Vorhersage Fertigung Gesamt Stunden

PearsonCorrelation
SchraubeDIN933M10x30 0.805478
AbstandshalterfürRinnenverteilerP150KKneu 0.802243
Schottblech80x200mm 0.800526
AbstandshalterMittefürRinnenverteilerP150KKneu 0.800526
VersteifungfürVerteilerrinne110x50mm 0.800526
Platte3000x1500x8,0mm 0.800526
Platte2000x1000x30,0mm 0.780289
MutterDIN555M10 0.774668
U-Profil92x69x4,0mm 0.773348
Platte2000x1000x8,0mm 0.768530
```

Abbildung 3: Wenige Komponenten, wie die Anzahl der verbauten Schrauben, haben den größten Einfluss auf Vorhersagen. Beispielsweise konnten die benötigten CAD-Stunden über diese Anzahl geschätzt werden.

Architektur



Vohersagen

Mathematische Verfahren, etwa die lineare Regression oder Entscheidungs-bäume (Decision Trees), sind für dieses Problem im Vergleich zu Vorhersagen aus künstlichen neuronalen Netzwerken besser geeignet, da diese nicht trainiert werden müssen und genauere Vorhersagen sowie nachvollziehbarere Ergebnisse liefern.

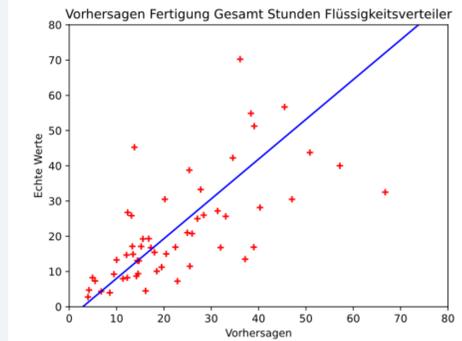


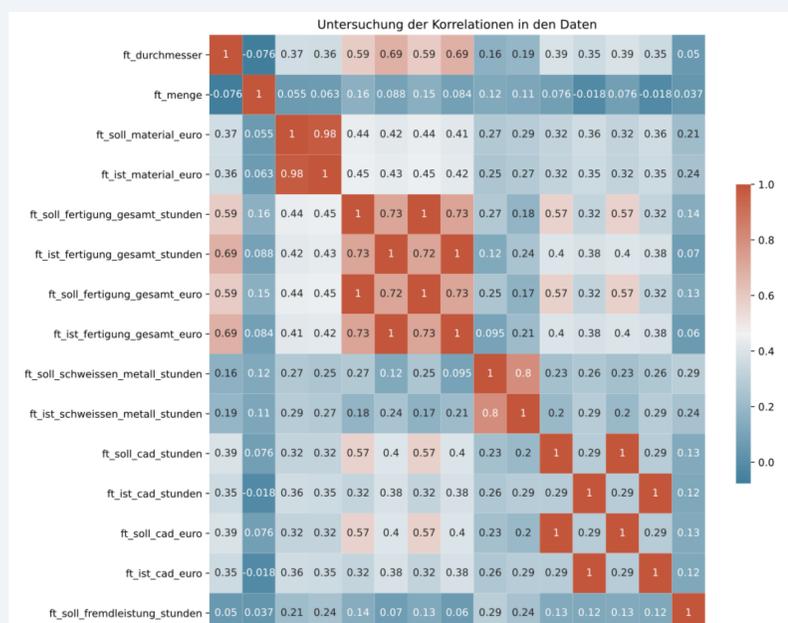
Abbildung 4: Gegenüberstellung der Vorhersagen und echten Werte.

Versuchsdurchführung

- ▶ Herstellungsdaten und vergangene Angebote wurden aus einer SAP-Datenbank zu verschiedenen Excel-Dateien extrahiert.
- ▶ Aufbereiten von verschiedenen Excel-Dateien zu einer Datenquelle.
- ▶ Daten vorab nach Auffälligkeiten untersuchen und Ausreißer entfernen.
- ▶ Verschiedene Experimente mit Vorhersagemodellen: künstliche neuronale Netzwerke, lineare Regression, Entscheidungs-bäume (Decision Trees), Support Vector Regression (SVR), etc.
- ▶ Experimente zur Analyse von Einfluss von verschiedenen Bauteilen.

Vorabuntersuchung

In die Vorabuntersuchung der Daten sollte sinnvoll Zeit investiert werden, um später falsche Folgerungen auszuschließen, das Problem ausreichend zu verstehen und Zusammenhänge zu ermitteln.



Fazit

- ▶ In der Vergangenheit gesammelte Ist- und Soll-Werte der Angebotserstellung können in Kombination mit den Daten der Herstellung dazu verwendet werden, die Herstellungskosten und weitere Attribute im Vorhinein zu schätzen
- ▶ Künstliche neuronale Netzwerke und komplexe Modelle sind nicht immer das Mittel der Wahl. Für die Vorhersage in diesem Kontext bieten sich vor allem Entscheidungs-bäume (Decision Trees) an.

Danksagungen

- ▶ Wir bedanken uns bei der RVT Process Equipment GmbH für die gute Zusammenarbeit.



Kontaktinformationen

- ▶ M. Bundscherer
maximilian.bundscherer@th-nuernberg.de
- ▶ Prof. Dr. Bocklet:
tobias.bocklet@th-nuernberg.de

