



„Digital in NRW – Das Kompetenzzentrum für den Mittelstand“



Einführungsstrategie: *Prognose von (Techniker-)Einsatzzeiten mithilfe von Methoden des maschinellen Lernens*

Problemstellung

Eine möglichst zielgenaue Prognose von Technikereinsatzzeiten ist für viele Dienstleistungsunternehmen, bei denen Außendienstmitarbeiter zum Kunden fahren, Voraussetzung, um eine effiziente Ressourcenplanung, also die zeitliche Einplanung eines Auftrags und die Zuweisung zu einem Techniker, durchführen zu können. Dabei besteht die Gefahr, die tatsächliche Bearbeitungszeit eines Technikers zu über- oder unterschätzen. Eine Überschätzung der geplanten Tätigkeiten führt einerseits dazu, dass Techniker nicht vollständig ausgelastet sind. Auf der anderen Seite führt eine Unterschätzung der Bearbeitungsdauer dazu, dass Aufträge innerhalb des vorgesehenen Zeitfensters nicht abgeschlossen werden können, wodurch sich entweder der Tagesplan der Techniker zeitlich verschiebt oder Kunden sogar ein weiteres Mal aufgesucht werden müssen. Prognosen für Technikereinsatzzeiten werden heute oftmals manuell durch Mitarbeiter der Ressourcenplanung auf Basis ihres Expertenwissens vorgenommen. Insgesamt ist im Projektvorhaben zu prüfen, inwiefern datenbasierte Methoden zur Prognose zu einer Verringerung der Differenz zwischen der Aufwandschätzung und der tatsächlichen Bearbeitungsdauer von Kundenaufträgen führen. Insgesamt müssen bei der Prognose verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Dazu zählen beispielsweise der Auftragsstyp, das betroffene Gerät, eine kundenindividuelle Problembeschreibung sowie historische Kundenauftragsdaten.

Vorgehensweise

I. Vorbereitung und Durchführung einer Datenanalyse

Zunächst werden die vorhandenen Daten im Unternehmen aufbereitet und im Rahmen einer Datenexploration untersucht. Aufbauend darauf werden in einem ersten Schritt erste sogenannte Features (d. h. mögliche Einflussfaktoren) zur Prognose von Technikereinsatzzeiten erstellt.

Ziel des Schrittes

- Anreicherung der Daten (bspw. um statistische Auswertungen)
- Visualisierungen der Daten
- Erstellung erster Features

Hinweise zur Durchführung

- Im Rahmen der Vorbereitung muss untersucht werden, welche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Einflussfaktoren bestehen.
- Für die erfolgreiche Erstellung erster Features sollte auf das im Unternehmen vorhandene Domänenwissen zurückgegriffen werden.

- II. **Ableiten einer Handlungsempfehlung bzgl. einer Methodenwahl zur Prognose von Technikereinsatzzeiten**
In diesem Schritt werden auf Basis der Datenanalyse Handlungsempfehlungen bezüglich des grundlegenden methodischen Vorgehens zur Prognose abgeleitet. Die identifizierten Methoden werden anschließend hinsichtlich der Übertragbarkeit auf die vorliegende Problemstellung bewertet.

Ziel des Schrittes

- *Identifizierte grundlegende Methoden zur Prognose von Technikereinsatzzeiten*
- *Bewertung der einzelnen Methoden*

Hinweise zur Durchführung

- *Schon hier sollte evaluiert werden, ob die Datenqualität grundsätzlich ausreicht, damit ggf. weitere Datenerhebungen angestoßen werden können.*

- III. **(Prototypische) Entwicklung einer Methode zur Prognose von Technikereinsatzzeiten**
Im dritten Schritt wird eine Methode zur Prognose von Technikereinsatzzeiten konzipiert und prototypisch in Software umgesetzt. Schließlich erfolgt die Bewertung der Prognosegüte, indem die Technikereinsatzzeiten für historische Kundenaufträge vorhergesagt und mit den tatsächlichen Zeiten verglichen werden.

Ziel des Schrittes

- *Methode zur Prognose von Technikereinsatzzeiten (Konzept und prototypische Umsetzung)*
- *Analysen zur Prognosegüte*

Hinweise zur Durchführung

- *Mögliche Wirkungszusammenhänge bei den Daten müssen beachtet werden. So stehen Daten häufig in einem starken zeitlichen Bezug zueinander. Dies gilt es bei der Entwicklung und der Evaluierung der Methode zu berücksichtigen.*

- IV. **Identifizierung von relevanten Features**
Abschließend werden relevante sowie irrelevante Features für die Prognose und ihre Güte identifiziert. Daraufhin wird die Durchführung eines Ergebnisworkshops vorbereitet.

Ziel des Schrittes

- *Liste von relevanten und irrelevanten Features*

Hinweise zur Durchführung

- *Mithilfe der Featureanalyse können zunächst Korrelationen identifiziert werden. Diese können wichtige Anhaltspunkte für die zugrundeliegenden Kausalzusammenhänge liefern.*

Ergebnis:

I. Beschreibung der Lösung

Zunächst wurde eine Analyse des Planungsproblems bezüglich der Prognose von Technikereinsatzzeiten auf Basis von eingehenden Kundenaufträgen durchgeführt. Danach wurde eine Methode zur Prognose von Technikereinsatzzeiten konzipiert und prototypisch in Software umgesetzt. Für diese Methode wurde sowohl auf neuronale Netze als auch auf Regressionsverfahren zurückgegriffen.

II. Dauer von der Potenzialidentifikation bis zur Implementierung

Im konkreten Fall hat die Umsetzung der Strategie ca. einen Monat in Anspruch genommen.

III. Investitionskosten und Aufwände

Die Projektkosten korrelieren mit den Personalkosten, da keine großen Hardwareanschaffungen getätigt werden müssen.

IV. Besondere Vorkommnisse

Die Qualität und Quantität der vorhandenen Daten hat eine hohe Auswirkung auf die endgültige Aussagekraft der Prognose. Sind vergangene Einsatzzeiten unpräzise annotiert, so wirkt sich dies negativ auf das Lernverfahren aus.

Nutzen:

I. Beschreibung des Nutzens

Grundsätzlich wurde mit den Projektergebnissen eine bessere Grundlage für den Prozess der Ressourcenplanung von Technikern geschaffen. Darüber hinaus konnten Handlungsempfehlungen bzgl. der Datenpflege und weiteren Datenerhebung abgeleitet werden. Dadurch sollen die Prognoseergebnisse kontinuierlich verbessert werden. So wurde beispielsweise die Erfassung der Änderungshistorie von Tickets als wichtig herausgestellt.

II. Potenzielle Reifegradsteigerung durch Einführungsstrategie

Durch die reine Datenanalyse aus Arbeitsschritt I wird der Sprung auf Stufe 4 (Transparenz) ermöglicht. Gesamt betrachtet zielt die Einführungsstrategie auf Stufe 5 des Entwicklungspfades ab, d. h., die Prognosefähigkeit wird ermöglicht.

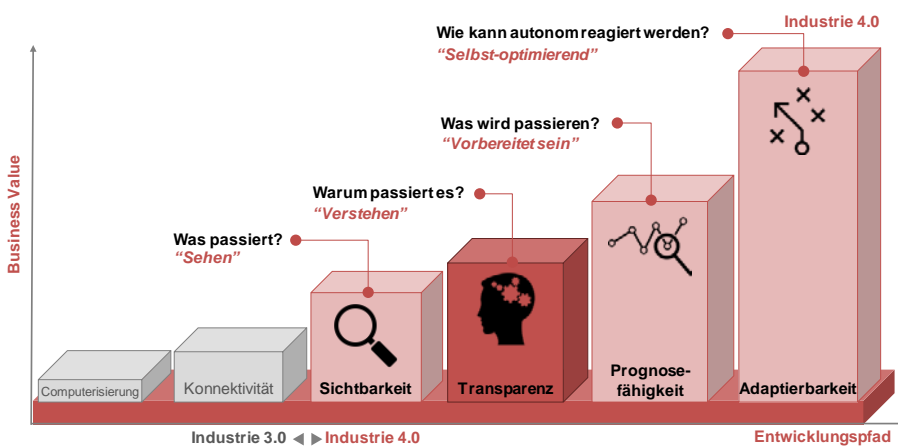


Abbildung 1: Einordnung der Wirkung der Einführungsstrategie in den 'Industrie 4.0 Maturity Index' der acatech

III. Potenzieller Einfluss der Einführungsstrategie auf die Gestaltungsfelder

Die Einführungsstrategie adressiert primär das Handlungsfeld Informationssysteme. Da auf Grundlage der Planung jedoch auch die Ressourcenplanung effizienter durchgeführt werden kann, ist indirekt (nach Einführung der Strategie) auch das Handlungsfeld 'Ressourcen' betroffen.

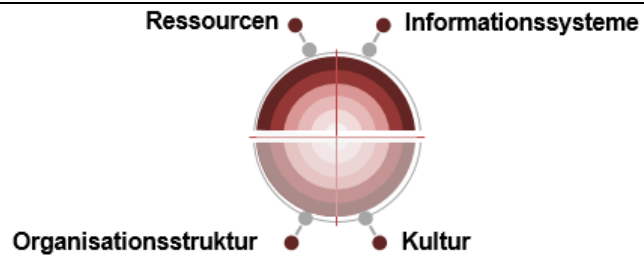


Abbildung 2: Einfluss der Einführungsstrategie auf die Gestaltungsfelder des ‚Industrie 4.0 Maturity Index‘ der acatech

Kontakt:

Hochschule: SICP – Software Innovation Campus Paderborn
Universität Paderborn

Best-Practice-Unternehmen: woelke it-solution GmbH (Kommentar: Erfolgsstory ist in Kürze online erhältlich)