

# MODERNE PRODUKTIONS- PLANUNG

Anwendungsfälle von Predictive und Prescriptive Analytics  
in der modernen Produktionsplanung.



**OPTANO**<sup>®</sup>  
the next level of planning

# VIER AKTUELLE HERAUSFORDERUNGEN IN DER MODERNEN PRODUKTIONSPLANUNG

In ihren Anfängen war Produktionsplanung ein vergleichsweise einfacher Prozess, da eine begrenzte Anzahl an Produkten in großen Mengen hergestellt werden konnte. Im Laufe der Jahre sind viele neue Aspekte hinzu gekommen, welche die Arbeit für Planer\*innen komplexer werden lassen. Die Kunden werden anspruchsvoller, zudem ist auf vielen Märkten der Preiskampf in vollem Gange und es wird um Margen gerungen. Wir haben vier Faktoren identifiziert, die eine klassische Produktionsplanung vor große Herausforderungen stellen.

## INDIVIDUALISIERUNG

Wer schon einmal sein Wunschauto mit Hilfe der Online-Konfiguratoren bekannter Automobilmarken zusammengestellt hat, bekommt eine Ahnung vom hohen Individualisierungsgrad, der inzwischen in der Branche vorherrscht. Eine große Anzahl von Modellen in unterschiedlichsten Variante mit individueller Ausstattung. Für die Kunden ein Traum, für Produktionsplaner\*innen ein Albtraum.

## LIEFERZEITEN

Das Beispiel Automobil zeigt gut, wie sich der Wunsch nach Individualisierung einerseits und die Erwartung kurzer Lieferzeiten andererseits unheilvoll potenzieren. Gerade bei Konsumgütern ist die Bereitschaft von Endkund\*innen länger als ein paar Tage auf einen Artikel zu warten, sicherlich nicht sehr hoch ausgeprägt. Diesen Druck bekommen auch Zulieferer in verstärktem Maße zu spüren.



## LAGERKAPAZITÄTEN

Warum geraten die Zulieferbetriebe so stark unter Druck? Weil seit Jahren aus Effizienzgründen Lagerflächen in nahezu allen Produktionsbetrieben auf ein Minimum heruntergefahren werden. D.h. die Unsicherheit vieler Hersteller, welche Mengen sie von welchem Produkt in den nächsten Wochen produzieren werden, wird direkt an die Zulieferer durchgereicht. Das Paradigma der Lean Produktion erstreckt sich über die gesamte Wertschöpfungskette.

## PERSONALEINSATZ

Die Produktion von Gütern ist in der Regel immer noch sehr personalintensiv. Mitunter müssen in bestimmten Arbeitsbereichen speziell geschulte Mitarbeiter\*innen eingesetzt werden. Kommt es aufgrund von kurzfristigen Bedarfen zu Belastungsspitzen, müssen ggf. Sonderschichten geplant werden, was in Form von Überstunden und Lohnzuschlägen die Produktion empfindlich verteuern kann.

# MIT PREDICTIVE ANALYTICS UND MACHINE LEARNING BESSER PLANEN

Insbesondere bei der Einbindung einer großen Menge von Datenquellen und dem Aufspüren von Mustern und Querabhängigkeiten können Machine Learning und Predictive Analytics ihre volle Stärke ausspielen. Eine engmaschige und wiederkehrende Analyse aller Einflussfaktoren ermöglicht das frühzeitige Aufspüren von Veränderungen, aus denen sich Anpassungen der Planung rechtzeitig ableiten lassen. Dabei lernen die Modelle kontinuierlich und verbessern die Voraussagequalität mit jeder Iteration. Wir wollen uns einmal drei mögliche Anwendungsfälle mit Auswirkungen auf die Produktionsplanung näher anschauen.

## NACHFRAGEPROGNOSEN

Wie beschrieben liegt ein großer Vorteil von Machine Learning darin, dass man das System nur mit Echtdateien „trainieren“ muss, damit es Zusammenhänge sowie Querabhängigkeiten selbstständig erkennt und Muster daraus ableitet. Glücklicherweise liegen in jedem produzierenden Unternehmen Unmengen an historischen Bestelldaten vor, die für Nachfrageprognosen genutzt werden können. Gelingt zudem die Einbindung von externen Quellen, wie beispielsweise Wetterdaten oder systematischen Auswertungen der eigenen Webseite oder den Social Media-Angeboten, können über einen ausgeklügelten Algorithmus die Eintrittswahrscheinlichkeiten der abgeleiteten Muster berechnet werden. Auf dieser Basis lassen sich Kapazitäten und Betriebsmittel besser und vorausschauender planen.

## AUSFALLPROGNOSEN

Nach einem ähnlichen Prinzip lassen sich mögliche Maschinenausfälle oder Leistungsverminderungen im Vorfeld prognostizieren. Auch in diesem Fall würde das System mit echten KPI aller Maschinen und Produktionsstationen der letzten Jahre „angelernt“. Wie auch im vorangegangenen Beispiel verbessern sich die Vorhersagen, je mehr Datenquellen genutzt werden können.

Vielleicht gibt es beispielsweise einen Zusammenhang zwischen einer hohen Außentemperatur und einer Leistungsverminderung der Produktionskennzahlen? Diese ließe sich künftig in der Planung antizipieren. Rückstaus und sonstige Folgestörungen lassen sich so vermeiden.

## WARTUNGSPROGNOSEN

Verwandt mit der Fragestellung der Ausfallprognosen ist die Frage nach der Maschinenwartung. Liegen ausreichend Maschinendaten in digitaler Form vor, können Wartungsintervalle entlang des tatsächlichen Bedarfs geplant und durchgeführt werden. Das System würde in diesem Fall mit den Maschinendaten (bspw. Temperatur, Lärmentwicklung, Durchlaufzeiten, etc.) sowie den Daten von Wartungen und Maschinenausfällen der Vergangenheit trainiert und kann dadurch den optimalen Zeitpunkt für eine Wartung voraussagen. Dies erspart unnötige Arbeiten auf der einen und schützt vor ungeplanten Maschinenausfällen auf der anderen Seite.

# ZUSAMMENSPIEL VON PREDICTIVE UND PRESCRIPTIVE ANALYTICS IN DER PRODUKTIONSPLANUNG

Was wäre, wenn man Zukunftsprognosen mit ausgefeilten Optimierungsmodellen kombinieren könnte, die genau voraussagen, wie sich Ziele erreichen lassen? Durch die Verbindung von Predictive und Prescriptive Analytics ist genau dies möglich. Die Prognosen schließen Lücken in der Datenlage und ermöglichen dem Prescriptive Analytics Modell dabei sein volles Potenzial zu entfalten. Mit ihm lassen sich in kürzester Zeit Abermillionen Handlungsalternativen berechnen und vergleichen, sodass im Bezug auf ein definiertes Ziel die bestmögliche Vorgehensweise identifiziert werden kann. Wie genau sich Prescriptive Analytics im Rahmen von Produktionsplanung einsetzen lassen, wollen wir anhand einiger Beispiele verdeutlichen.

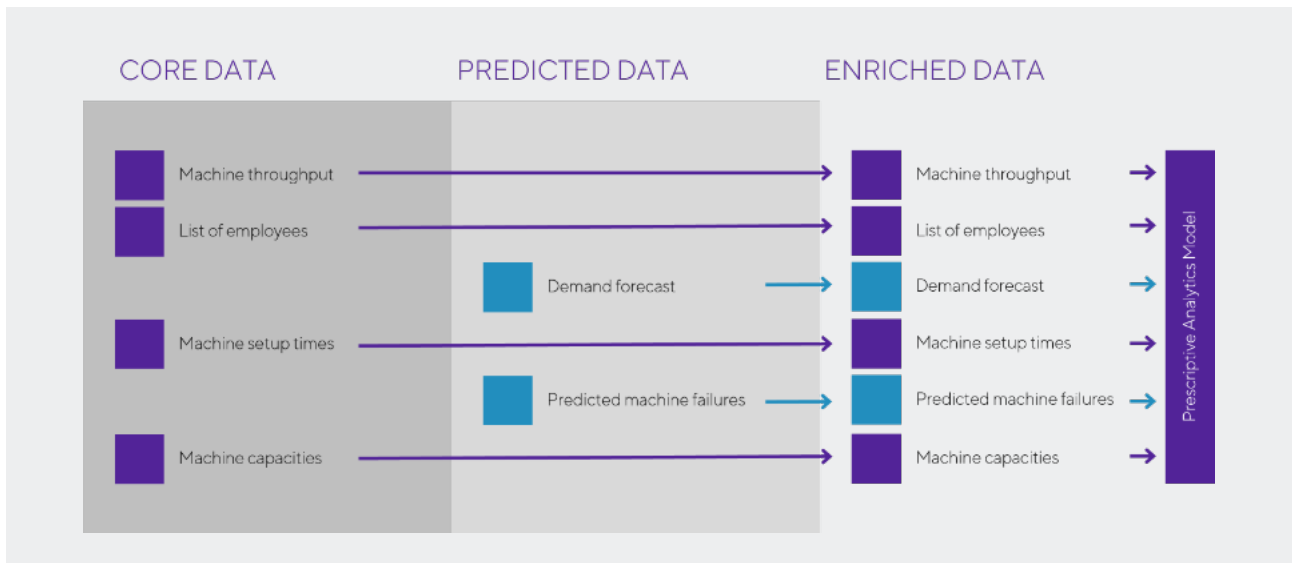


Abb. 1: Zusammenspiel von Predictive und Prescriptive Analytics

## PRIORITÄTEN UND MASCHINENBELEGUNGSPLAN

Wenn der hohe Individualisierungsgrad von Produkten eine Allokation von Aufträgen erschwert und zusätzlich die Lieferzeiten eng getaktet sind, kommen traditionelle Planungsmethoden schnell an ihre Grenzen. Mit Hilfe von Prescriptive Analytics lassen sich die Chargen so zusammenstellen, dass möglichst viele Gleichteile verwendet, die Anzahl der Rüstvorgänge sowie die Rüstzeiten minimiert und Liefertermine eingehalten werden können. Das System stützt sich dabei auf harte Fakten, wie die Produktbaupläne, Teilelisten, Maschinen-KPI, etc. und auf Prognosedaten wie bspw. die Nachfrageprognose. So lassen sich trotz zunehmender Komplexität in der Produktion optimale Pläne erstellen, die auf die gesetzten Unternehmensziele einzahlen.



## PERSONAL- UND SCHICHTPLÄNE

Die Kombination von Prognose- und Echtzeiten kann nicht nur dabei helfen, die Maschinen optimal und kosteneffizient auszulasten, sie unterstützt auch bei der Personaleinsatzplanung. Je nachdem, welche Qualifikationen gebraucht werden, errechnet das System unter Berücksichtigung der vertraglichen Arbeitszeit einen Plan, der Überstunden oder Sonderschichten nach Möglichkeit vermeidet und für eine gleichmäßige Auslastung innerhalb der Belegschaft sorgt. Fallen Überstunden an, erstellt das System einen Plan, wie diese so abgebaut werden können, dass der laufende Betrieb nicht gestört wird. Hierdurch erfolgt die Personalplanung nah am tatsächlichen Bedarf zu minimalen direkten und indirekten Kosten.

## AUSLIEFERUNGSREIHENFOLGE

Um Aufträge fristgerecht zu erfüllen, kann es notwendig werden, Teilmengen auszuliefern. Mit Hilfe von Prescriptive Analytics ist es möglich, auf Basis aller vorliegenden Daten, die Kommissionierung und Auslieferung der Waren direkt in der Produktionsplanung zu berücksichtigen. Dies kann sich sowohl auf die Just-in-time Anlieferung benötigter Rohmaterialien und Halbfertigprodukte beziehen, als auch auf die eigene Auslieferung. Während eine solche End-to-End Betrachtung manuell nur sehr schwer planerisch abzubilden ist, ist dies mit einer mathematisch optimierten Planung ohne weiteres möglich.

Mathematische Optimierung ist ein wahres Multitool für die Verbesserung von Prozessen und Strukturen. Wenn Sie wissen möchten was alles möglich ist, sprechen Sie uns an.



### SIE MÖCHTEN MEHR ERFAHREN?

Interessieren Sie sich für eine kostenfreie Demonstration von OPTANO oder wünschen Sie ein unverbindliches Erstgespräch über die Möglichkeiten mathematischer Optimierung in Ihrem Unternehmen? Wir sind für Sie da.

Dr. Ingmar Steinzen  
ingmar.steinzen@optano.com  
+49 5251 68220-13

OPTANO bietet innovative Lösungen, mit denen Unternehmen ihre Planung schneller, einfacher und besser durchführen können. Dank mathematischer Optimierung findet OPTANO für jedes Problem die optimale Lösung - schnell, kompetent und effizient.

Unsere Software passt sich exakt an Ihre Bedürfnisse an. Ob Sie Ihre Supply Chain, ihr gesamtes Netzwerk oder Ihren Produktionsplan optimieren wollen - OPTANO macht Ihren Planungsprozess effizient, flexibel und verständlich.

Und das ist noch nicht alles: Mit Hilfe von Prescriptive Analytics unterstützt OPTANO Sie bei strategischen Entscheidungen.

So erörtern Sie in What-if-Szenarien verschiedene Möglichkeiten und erhalten durch OPTANO konkrete Handlungsempfehlungen - fundiert analysiert und auf Basis Ihrer Daten und Ziele

Besuchen Sie uns auf [www.optano.com](http://www.optano.com) und entdecken Sie, wie wir gemeinsam Ihre Planung auf das nächste Level heben können.

OPANO GmbH  
Technologiapark 18  
33100 Paderborn  
Germany

fon +49 5251 68220-0  
fax +49 5251 68220-90  
[www.optano.com](http://www.optano.com)

