



Mit prädiktiver Analytik werden fundierte, datenbasierte Entscheidungen auf Grundlage von genau berechneten Trends gefällt.

MIT PRÄDIKTIVER ANALYTIK DIE KOSTEN VON LAGERBESTÄNDEN OPTIMIEREN

Den richtigen Lagerbestand zu wählen ist ein kritischer Erfolgsfaktor im Handel: Die Lieferfähigkeit muss immer gegeben sein, gleichzeitig bedrohen hohes gebundenes Kapital und verdorbene Ware die Wirtschaftlichkeit des Betriebs. Diese herausfordernde Planungsaufgabe wird durch Methoden der prädiktiven Analytik unterstützt: Planer sind nicht mehr nur auf das Reagieren auf Basis historischer Daten aus Kennzahlensystemen limitiert, sondern können sich durch die Forecasting-Algorithmen proaktiv auf die wahrscheinlichsten Szenarien einstellen. In diesem Artikel zeigen wir auf, wie die etablierten Methoden zur Lagerbestandsoptimierung durch Daten und Analysen befähigt und erweitert werden.

In der Vergangenheit galt ein kontinuierliches Überwachen des Bestandes und der Kosten als Best Practice für eine hinreichende und durchgehende Verfügbarkeit der Ware. Dabei wurde der Blick jedoch vor allem in die Vergangenheit gerichtet und demnach auf Veränderungen und Trends reagiert. So führt ein reines Bestandesmonitoring nicht zwingend zu einer Minimierung der Kosten und des Warenbestandes, da der Handlungsbedarf erst spät erkannt wird. Durch prädiktive Methoden der Data Analytics wird es nun möglich, den Blick in die Zukunft zu wenden und sich proaktiv auf die wahrscheinlichsten Szenarien einzustellen.

Ausschlaggebende Faktoren für einen optimierten Lagerbestand sind in der Regel:

- a) die Reduktion von Verderb (MHD-Monitoring) und Ausschuss (überlagerte nicht mehr verkaufsfähige Ware ohne MHD),
- b) Reduktion oder Eliminierung von Langsamdrehern im Sortiment sowie
- c) Reduktion des Warenbestandes und Senkung von Handling- und Inventarisierungskosten.

Optimierung des Lagerbestandes in der Vergangenheit

Inventarisierte Güter sind unproduktives, totes Kapital, bis sie an die Verbraucher verkauft werden. Mit folgenden Optimierungstechniken hat man in der Vergangenheit das Risiko von Überbeständen reduziert und die Beschaffung optimiert:

Bei Festlegung von Mindestmengen ist es wichtig, diese mit einer hinreichend feinen Granularität zu planen. Dies bedeutet, dass eine Mindestmenge pro Produkt und Lagerartikel zu einem bestimmten Zeitpunkt festgelegt werden muss. So kann – bei sich kurzfristig abzeichnenden Spitzen – schneller reagiert und nachdisponiert werden.

Eine weitere Optimierungstechnik ist die konsequente Anwendung von FEFO (First-expired, First-out) anstelle von FIFO (First-in, First-out). Dadurch kann der Verlust von verkaufsfähiger Ware durch Verderb minimiert werden.

Der Einkauf respektive die Supply-Chain-Management-Funktionen eines Unter-

nehmens werden ins Business Continuity Management (BCM) einbezogen und redundante Lieferketten resp. Liefernetzwerken bei den geschäftskritischen Gütern werden konsequent aufgebaut. Dadurch werden Mindestbestände gesenkt, da bei Bedarf auf einen Ersatzlieferanten ausgewichen werden kann. Basis für ein effektives BCM ist das Clustering des Produkortiments in Bezug auf Verfügbarkeits- und Absatzklassen sowie die taktische Bedeutung für die Umsatzerzielung.

Eine weitere Optimierungstechnik ist der Wechsel von der revolvierenden zu rollierenden Inventarisierung. So ist ein stets aktueller Überblick über die Inventarsituation vorhanden.

Mit einem Dashboard Kennzahlen für die kontinuierliche Inventar-Analyse aufrufen

Bei allen oben genannten Handlungsfeldern und Optimierungstechniken müssen Entscheidungen getroffen werden, die durch eine gute Datengrundlage vereinfacht und beschleunigt werden. Diese

Datengrundlage kann durch ein Kennzahlensystem geliefert werden, dass die wesentlichen Kennzahlen bis auf Articlebene aufschlüsselt und so Klarheit über Handlungsbedarf und Lösungsoptionen gibt. Neben der Auswahl der Kennzahlen selbst sind eine hohe Aktualität und eine breite Verfügbarkeit des Kennzahlensystems die erfolgsentscheidenden Merkmale. Sind diese Merkmale gegeben, ermöglicht ein Kennzahlensystem, Handlungsbedarf zu erkennen und die Wirksamkeit von Massnahmen festzustellen. Beides sind wichtige Voraussetzung für eine kontinuierliche Verbesserung. Ein weiterer Vorteil eines Kennzahlensystem ist es, dass es einen guten Überblick über die Qualität der Daten ermöglicht: Diese ist wiederum wichtig, um aussagekräftige Vorhersagen mit den Methoden der Data Analytics sicherzustellen. Als Grundlage für ein aussagekräftiges Kennzahlensystem reicht bereits eine kleine Anzahl von Kennzahlen:

Die Lagerumschlagshäufigkeit beschreibt, wie häufig ein durchschnittli-



cher Lagerbestand während einer Periode komplett aus einem Lager entnommen und ersetzt wird. Der Lagerumschlag kann je nach Bedarf auf einzelne Sortimente oder Artikel bezogen werden und beschreibt den Beitrag eines Artikels zum Betriebserfolg. Ein niedriger Lagerumschlag bedeutet eine hohe Kapitalbindung.

Die **Lagerreichweite** zeigt, für wie viele Zeiteinheiten der Lagerbestand bei einem durchschnittlichen Bedarf noch ausreicht. Sie hat vor allem Auswirkungen auf die Bestellplanung. Eine Auswertung dieser Kennzahl zeigt, wie risikoavers bzw. risikoaffin die Lager- und Bestellpolitik in der Vergangenheit war.

Dr. Raphael

Pfarrer ist

ausgewiesener Supply-Chain-, Logistik- und Beschaffungs-Experte mit langjähriger Führungs- und Beratungserfahrung auf Kader- und Geschäftsleitungsebene in Unternehmen und Nonprofit-Organisationen in den Bereichen Medtech, Food, Near-Food oder Fashion, in denen er zahlreiche Management- und IT-Consulting-Grossprojekte geleitet hat.



Raphael Bink

ist Senior Consultant Data Science bei der AWK Group und Experte für die auf Daten gestützte Optimierung von Lieferketten und Produktionsprozessen. Nach Stationen in der Industrie berät er nun Unternehmen am Handels- und Werkplatz Schweiz.



Der **Lagerwert** gibt den mittleren Warenbestandeswert in einer bestimmten Periode wieder. Diese Kennzahl zeigt auf aggregiertem Niveau die Höhe der Kapitalbindung und kann auch als Benchmark im Vergleich zu den Marktbegleitern genutzt werden. Darüber hinaus kann der Lagerwert als Steuerungsgrösse im Sinne strategischer Initiativen genutzt werden, zum Beispiel, um durch eine niedrige Kapitalbindung Preisvorteile zu ermöglichen.

Mit Benchmarks Handlungsbedarf anzeigen
Schliesslich wird dieses Kennzahlensystem durch die Bestimmung von Grenzwerten bzw. Benchmarks vervollständigt. So kann der aktuelle Stand der Kennzahlen beurteilt werden. Fragen wie – welche Lagerumschlagshäufigkeit sollte mindestens erreicht oder welche Lagerreichweite müsste mindestens sichergestellt werden? – werden damit beantwortet. Diese Art von Regeln ermöglichen ein transparentes Lagerbild im täglichen Betrieb. Sie zeigen an, ob und in welchem Bereich gerade Handlungsbedarf besteht.

Gleichzeitig wird durch ein solches Kennzahlensystem auch die Wirksamkeit von Optimierungsmassnahmen sichtbar, wodurch erst ein echter kontinuierlicher Verbesserungsprozess ermöglicht wird. Bei der Festlegung von Benchmarks für die Lagerkennzahlen ist es ausserordentlich wichtig, dass nicht eine rein finanzielle Sicht zum Tragen kommt, sondern in gleichem Masse auch die Aspekte der Aufrechterhaltung der Lieferfähigkeit im Sinne von Business Continuity Management (BCM).

Inventar optimieren mit prädiktiver Analytik

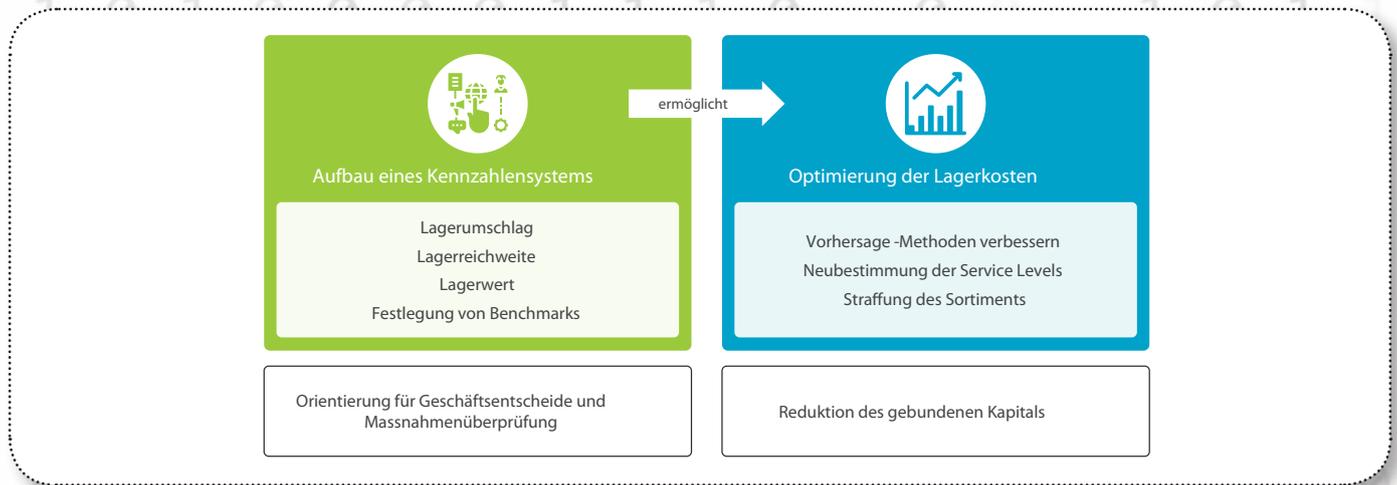
Mit den oben genannten Systemen ist eine gute Grundlage für die Nutzung von Daten gegeben. Werden diese Daten mit aktuellen Analyse-Methoden genutzt, kann die Lageroptimierung völlig neue Niveaus erreichen. Dies wird durch eine höhere Qualität der Vorhersagen ermöglicht: Je genauer eine Vorhersage, desto gezielter können Massnahmen geplant werden. Bereits weit entwickelt sind die Metho-

den zur Vorhersage zukünftigen Bedarfs, dem sogenannten Demand Forecasting. Im Folgenden wird die Funktion dieser Methoden beschrieben und dann an einem Fallbeispiel aus der Beschaffungsplanung aufgezeigt, welche positive Auswirkung die Methoden auf den Lagerbestand haben.

Beim Forecasting werden mathematische Modelle mit Daten aus der Vergangenheit gefüttert, um so die wesentlichen Muster und Trends sichtbar zu machen. Moderne Methoden sind dabei in der Lage, unterschiedliche Muster wie Saisonalitäten (Wochentage, Jahreszeiten, Urlaubszeiten), plötzliche Schocks und langanhaltende Trends in den Daten zu erkennen. Die so extrahierten Muster werden dann genutzt, um jeweils aktuelle Daten zu interpretieren und die wahrscheinlichsten Szenarien über die zukünftige Entwicklung abzuschätzen. Ob ein solches Forecasting-Modell erfolgreich ist, kann mit einer einfachen Methode getestet werden: Von allen verfügbaren Daten wird nur ein Teil für den Aufbau (das sogenannte Training) des Modells genutzt. Sind beispielsweise Daten der letzten fünf Jahre verfügbar, werden nur vier Jahre für das Training eingesetzt. Die Daten aus dem verbleibenden Jahr können genutzt werden, um zu simulieren, ob das Modell aussagekräftig ist oder nicht, bevor die Vorhersagen im täglichen Betrieb eingesetzt werden.

Die Vorteile von Demand Forecasting lassen sich am Beispiel eines Baustoff-Unternehmens aufzeigen. Bekanntermassen gibt es im Bedarf nach Baustoffen eine saisonale Komponente. Die Abschätzung des tatsächlichen Bedarfes in der Zukunft verlief jedoch häufig nicht zufriedenstellend: Eine Analyse des Lagerumschlages hat ergeben, dass die Mindestmengen und damit die Kapitalbindung zu hoch sind: Der tatsächliche Bedarf wurde in der Vergangenheit meist überschätzt.

Bei er Analyse der eingesetzten Methode fiel auf, dass zur Bedarfsschätzung jeweils ein einfacher gleitender Durchschnitt der letzten Monate eingesetzt wurde. Dies führte dazu, dass sich umkehrende Trends (also eine sinkende Nachfrage nach einigen Monaten



Grafik: AWK Group

EIN KENNZAHLENSYSTEM IST EINE VORAUSSETZUNG FÜR NACHHALTIGE LAGEROPTIMIERUNGEN.

der steigenden Nachfrage) erst einige Zeit später in der Bestellplanung widerspiegeln. Durch den Vergleich zwischen der Abschätzung aus dem gleitenden Durchschnitt und den tatsächlichen Bedarfsmengen entsteht ein genaues Bild der Aussagekraft der bisherigen Methoden: Es fiel auf, dass diese Methode im Schnitt den Bedarf um 21 Prozent unterschätzt hat. Dabei muss jegliche Unsicherheit in der Vorhersage auf den Sicherheitsbestand aufgeschlagen werden. Hätten sich die Planer also an die Aussagen der alten Methode gehalten, wäre das Baustoff-Unternehmen an vielen Stellen nicht lieferfähig gewesen. Wie oben beschrieben, waren die Lagerbestände jedoch meist zu hoch. Dies zeigt, dass die bisher genutzte Methode so wenig aussagekräftig war, dass ihre Empfehlungen gar nicht in der Praxis genutzt wurden.

Um diesem Problem zu begegnen wurde eine moderne Demand Forecasting-Lösung eingesetzt: Der zukünftige Bedarf wurde nun mit einem Machine-Learning-Modell geschätzt, das sich abzeichnende Trends wesentlich früher erkennt. Durch die Verfügbarkeit von einigen Jahren an Absatzdaten und Lagerkennzahlen konnte ein verbessertes Vorhersagemodell entwickelt werden, dass den Absatz im Schnitt nur noch um wenige Prozent überschätzt. Dies hatte mehrere Vorteile:

Zum einen konnten die Mindestmengen reduziert werden, ohne dass die Service

Levels reduziert wurden, da die Bedarfs-schätzungen einer geringeren Unsicherheit unterliegen. Dies hat auch das Vertrauen der Mitarbeitenden in die Datengrundlagen erhöht, was zu einer schnelleren Abwicklung der Lager- und Bestellplanung führte. Ob ein Unternehmen bereits das volle Potential ihrer Daten zur Senkung der Lagerkosten nutzen, kann durch eine einfache Analyse der Genauigkeit ihrer Forecast-Methode geprüft werden. Falls ihre Vorhersagen in der Vergangenheit grösstenteils nicht zutrafen, können sie jetzt Massnahmen mit grosser Wirkung dank Verbesserung dieser Methoden erzielen.

Neben dem beschriebenen Anwendungsfall bietet Data Analytics die Möglichkeit, weitere Optimierungen und Vorhersagen durchzuführen. Relevant bei der Straffung des Sortiments ist beispielsweise die Analyse von Warenkörben. Durch Data Analytics kann die Bedeutung einzelner Artikel auf die Kaufwahrscheinlichkeit anderer Artikel aufgedeckt werden. So kann beispielsweise verhindert werden, dass langsam drehende Produkte aus dem Sortiment genommen werden, die jedoch den Kauf anderer Produkte fördern.

Zusammenfassung

Jedes Unternehmen prognostiziert ihren Bedarf anders und mit unterschiedlichen Zeithorizonten. Aber diejenigen, welche die Methoden der prädiktiven Analytik

einsetzen, sind im Management ihrer Lieferketten den anderen Unternehmen einen Schritt voraus. Laut Gartner, dem weltweit führenden Forschungs- und Beratungsunternehmen, erzielen Unternehmen einen wesentlich höheren Return on Investment (ROI), die prädiktive Lieferketten einsetzen. Hinzu kommt, dass ihre Bestandskosten durch die genaue Vorhersage der Nachfrage um 20 bis 30 Prozent sinken. Denn mit prädiktiver Analytik «er-rät» man die Zukunft nicht mehr anhand historischer Daten. Sondern es werden fundierte, datenbasierte Entscheidungen auf der Grundlage von genau berechneten Trends gefällt.

Dieser Artikel zeigt, dass prädiktive Analytik entscheidend ist, um Lagerkosten zu senken und die Effizienz der Lagerbewirtschaftung zu verbessern. Die Entwicklung von einer menschengesteuerten hin zu einer datengesteuerten Entscheidungsfindung ist in vollem Gange. Letztendlich ist heute eine Investition in eine Software-Lösung mit prädiktiver Analytik keine Option mehr – sie ist zu einer Notwendigkeit geworden, um die Wettbewerbsfähigkeit am Markt zu erhalten.

Autoren: Raphael Bink, Dr. Raphael Pfarrer, AWK Group AG (Juli 2021)

WWW.AWK.CH