

Safety Stock Calculation: Sicherheitsbestand systematisch berechnen

Safety Stock Calculation bezeichnet die systematische Berechnung des Sicherheitsbestands, also der zusätzlichen Bestandsreserve, die unvorhersehbare Schwankungen bei Nachfrage und Lieferzeiten abdeckt. Für Einkäufer und Materialdisponenten ist sie das zentrale Stellglied zwischen Liefertreue und Kapitalbindung. Eine sauber berechnete Reserve verhindert Line Stop in der Fertigung und gleichzeitig unnötige Lagerkosten. Der folgende Artikel erklärt Methoden, Formeln, Kennzahlen und typische Fehlerquellen im industriellen Umfeld.

Das Wichtigste in Kürze

- Der Sicherheitsbestand puffert Bedarfs- und Lieferzeitunsicherheiten ab und sichert die Verfügbarkeit kritischer Materialien.
- In der Praxis häufig verwendete Formeln sind die einfache Schwankungsformel und die Formel nach Normalverteilung mit Servicefaktor.
- Typische Servicelevels liegen in der Serie bei 95 bis 99 Prozent, bei C-Artikeln oft deutlich darunter.
- Zu hohe Sicherheitsbestände binden Kapital und verursachen Lagerkosten, zu niedrige riskieren Fehlteile und Line Stop.
- Sicherheitsbestände sollten regelmäßig, in der Praxis meist quartalsweise, an veränderte Liefer- und Bedarfsdaten angepasst werden.
- Die Calculation ist eng verzahnt mit Mindestbestand, Einkaufsplanung und Materialdisposition.

Definition: Safety Stock Calculation

Safety Stock Calculation ist der systematische Prozess zur Ermittlung des Sicherheitsbestands, also der Menge eines Artikels, die über den geplanten Durchschnittsbestand hinaus vorgehalten wird. Sie übersetzt statistische Größen wie Bedarfsschwankung und Lieferzeitschwankung in eine konkrete Bestandsvorgabe.

Abgrenzung zum Mindestbestand

Der Sicherheitsbestand ist nicht identisch mit dem Mindestbestand. Der Mindestbestand ist häufig eine statisch gepflegte Schwellgröße, die eine Bestellanforderung auslöst, während der Sicherheitsbestand statistisch aus Schwankungen abgeleitet wird. In der Praxis werden beide Begriffe teils synonym verwendet, was zu Fehldispositionen führen kann. Empfehlenswert ist eine klare Definition im Stammdatenumfeld: Der Mindestbestand steuert die Nachbestellung, der Sicherheitsbestand definiert die Reserve innerhalb des Bestands. Wer beide Größen vermischt, riskiert doppelte Puffer und damit unnötige Kapitalbindung.

Warum der Sicherheitsbestand existiert

Idealisierte Bedarfsplanungen unterstellen konstante Verbräuche und pünktliche Lieferungen – beides trifft in realen Lieferketten selten zu. Prozentuale Lieferverzögerungen, Qualitätsausfälle, Teilmengen

oder kurzfristige Bedarfsspitzen sind Alltag. Der Sicherheitsbestand ist das quantitative Gegenteil dieser Unsicherheit: Er sorgt dafür, dass die Fertigung auch dann beliefert wird, wenn eine Lieferung ausfällt oder der Verbrauch über dem Plan liegt. Er ist damit ein zentrales Instrument der Lieferketten-Resilienz und des Notfallmanagements.

Methoden und Vorgehen: So wird der Sicherheitsbestand berechnet

Es gibt mehrere bewährte Berechnungsansätze, die sich im Aufwand und in der Genauigkeit unterscheiden. Die Wahl hängt von Artikelkritikalität, Datenqualität und verfügbaren Systemfunktionen ab.

Einfache Schwankungsformel

Die am weitesten verbreitete Praxisformel lautet: $\text{Sicherheitsbestand} = Z \times LT \times \text{Durchschnittsverbrauch}$, wobei Z der Servicefaktor (z. B. 1,65 bei 95 Prozent Servicelevel), LT die Standardabweichung der Lieferzeit in Tagen und der Durchschnittsverbrauch der Tagesbedarf ist. In einfachen Varianten wird auch die Summe aus maximalem Tagesbedarf mal maximaler Lieferzeit minus Durchschnittswerten verwendet. Diese Methode ist nachvollziehbar und eignet sich für Ersatzteil- und C-Artikel, unterschätzt aber kombinierte Schwankungen von Bedarf und Lieferzeit.

Formel mit Normalverteilung und Servicefaktor

Statistisch fundiert wird der Sicherheitsbestand wie folgt ermittelt: $\text{Sicherheitsbestand} = Z \times \sqrt{LT \times D^2 + D^2 \times LT^2}$, wobei LT die mittlere Lieferzeit, D die Standardabweichung des Tagesbedarfs, D der mittlere Tagesbedarf und LT die Lieferzeitschwankung ist. Diese Formel kombiniert Bedarfs- und Lieferunsicherheit korrekt. Sie setzt näherungsweise normalverteilte Schwankungen voraus, was bei saisonalen oder sporadischen Bedarfen nicht immer zutrifft. Systeme wie ERP- oder Warenwirtschaftslösungen rechnen häufig mit dieser Logik im Hintergrund.

Datengrundlage und Vorgehen

Verlässliche Ergebnisse erfordern saubere Stammdaten: historische Verbrauchswerte, erfasste Ist-Lieferzeiten je Lieferant und dokumentierte Fehlteileereignisse. Empfehlenswertes Vorgehen: erst ABC- und XYZ-Analyse zur Segmentierung, dann Servicelevel-Vorgaben je Klasse, anschließend Berechnung und Freigabe im Materialstamm. Die Einkaufsplanung liefert dabei die Lieferzeitdaten aus dem Lieferantenmanagement, die Materialdisposition pflegt die Werte ins System ein. Eine Bottleneck-Analyse identifiziert Artikel, für die eine statistische Betrachtung nicht ausreicht und Einzelvereinbarungen mit dem Lieferanten nötig sind.

Wichtige KPIs: Sicherheitsbestand messbar steuern

Die Berechnung ist nur der erste Schritt. Wirkungsvoll wird sie erst durch begleitende Kennzahlen, die både Service und Bestandseffizienz abbilden.

Servicelevel und Liefertreue

Der Servicelevel gibt an, in wie viel Prozent der Fälle der Bedarf aus dem Lager gedeckt werden kann. Er ist die direkte Steuergröße des Servicefaktors Z . Von der Lieferantenseite betrachtet ist die Lieferabruf-Treue die korrespondierende Kennzahl: Sie misst, ob Lieferanten den vereinbarten Abrufmengen und -terminen folgen. Wird die Lieferabruf-Treue regelmäßig ausgewertet, kann der Sicherheitsbestand für zuverlässige Lieferanten bewusst reduziert werden – ein direkter Einkaufshebel

zur Bestandsreduktion ohne Verfügbarkeitsverlust.

Reichweite, Kapitalbindung und Fehlteile

Ergänzende Kennzahlen sind die Bestandsreichweite in Tagen, die Kapitalbindung des Sicherheitsbestands sowie die Anzahl und Dauer von Fehlteileereignissen. Wichtig ist die Gegenüberstellung von Bestandskosten und Fehlteilekosten – hier hilft ein Total Cost Tree, der alle relevanten Kostenblöcke transparent macht. In der Praxis zeigt sich häufig: Die Kosten eines einzigen Line Stop übersteigen die Lagerkosten eines Monats Sicherheitsbestand bei kritischen A-Artikeln deutlich, was hohe Servicelevel für diese Klasse rechtfertigt.

Risiken und Kontrollen: Typische Fehlerquellen vermeiden

Fehlerhafte Sicherheitsbestände wirken in beide Richtungen: zu hohe Bestände binden Liquidität, zu niedrige gefährden die Produktion. Systematische Kontrollen sind daher Pflicht.

Zu hohe Bestände und obsoleete Reserve

Der häufigste Fehler ist das unfundierte Hochsetzen von Beständen nach einzelnen Störfällen. Sicherheitsbestände, die über Jahre nicht revidiert werden, veralten: Bei Produkten am Ende des Produktlebenszyklusmanagement werden sie zu Altbeständen mit Abschreibungsrisiko. Kontrollen sind daher fester Bestandteil des Produktlebenszyklusmanagement: Beim Auslauf eines Teils wird der Sicherheitsbestand gestuft abgebaut. Auch die Einlagerung spielt eine Rolle – begrenzter Lagerplatz, Haltbarkeiten und Handhabungsanforderungen setzen physische Grenzen für Reservebestände.

Vertragliche und finanzielle Absicherung

Ein Sicherheitsbestand ersetzt keine vertragliche Absicherung. Bei kritischen Teilen sind konform: verbindliche Liefertermine mit Liquidated Damages bei Verzug, definierte Eskalationsprozesse und bei großen Vorabzahlungen eine Bank Garantie oder klar geregelte Anzahlung. Auch Zahlungsziele wie 2/10 Net beeinflussen die Liquiditätssituation und damit, wie viel Kapital überhaupt in Beständen gebunden werden soll. Rechtliche Aussagen gelten stets unter Vorbehalt der Prüfung im Einzelfall, etwa bei Gewährleistungs- und Haushaltsfragen im einzelnen Vertrag.

Kollaboration mit Lieferanten und Dienstleistern

Alternativ oder ergänzend zum eigenen Sicherheitsbestand können Lieferanten Konsignations- oder Pufferlager betreiben. Dies verlagert Kapitalbindung an den Lieferanten und gehört zum Beschaffungsmarketing bzw. zum strategischen Lieferantenmanagement. Drittdienstleister (3PL) übernehmen Lagerung, Kommissionierung und Notfallkommissionierung, sodass kurzfristige Abrufe möglich werden. Die Mechanismen des Sicherheitsbestands bleiben dieselben – nur der Bestandshalter und die Kostenverteilung ändern sich, was vertraglich sauber geregelt sein sollte.

Aktuelle Entwicklungen: Resilienz, Digitalisierung und Volatilität

Lieferkettenstörungen der vergangenen Jahre haben die Bedeutung von Sicherheitsbeständen neu bewertet. Der Trend geht von statischen Werten hin zu dynamischer, datengetriebener Disposition.

Von Just-in-Time zu Just-in-Case

Das reinistische Just-in-Time-Prinzip ist vielerorts durch ausgewogene Resilienzkonzepte ergänzt worden. Sicherheitsbestände für kritische Einzelquellen-Artikel sind gestiegen, während für

Standardteile weiterhin schlanke Modelle gelten. Im Beschaffungsmarketing gewinnt das Marktmodell an Bedeutung: Wer mehrere qualifizierte Lieferanten kennt, kann Sicherheitsbestände kleiner dimensionieren als bei Single Sourcing. Resilienz ist damit kein Widerspruch zur Bestandsoptimierung, sondern ein Segmentierungsmerkmal im Rahmen des Marktmodells.

Automatisierung und KI-gestützte Disposition

Moderne ERP- und Speziallösungen berechnen Sicherheitsbestände automatisch und re-adjustieren sie laufend anhand aktueller Verbrauchs- und Lieferdaten. Machine-Learning-Ansätze erkennen saisonale Muster und Ausreißer besser als einfache Standardabweichungen. Auch im Einkaufsprozess unterstützt KI etwa bei der Erstellung von Anfragen, wenn ein erhöhter Bedarf zusätzliche Quellen erfordert. Voraussetzung bleibt saubere Stammdatenpflege – Automatisierung verstärkt bestehende Datenfehler eher, als dass sie sie korrigiert.

Typische Kennzahlen

Servicelevel: 95–99 %

je Artikelklasse; A-Artikel der Serienfertigung oben, C-Artikel darunter

Lieferabruf-Treue: > 95 %

hohe Treue rechtfertigt niedrigere Sicherheitsbestände beim Kunden

Bestandsreichweite des Sicherheitsbestands: 5–15 Tage

in der Praxis üblicher Richtwert; abhängig von Lieferzeit und Schwankung

Fehlteileereignisse: Streuung nahe 0

Anzahl und Dauer je Quartal; Kernindikator für passende Bestandsdimensionierung

Kapitalbindung Sicherheitsbestand: artikelabhängig

im Total Cost Tree gegen Fehlteilkosten gegenüberstellen

Praxisbeispiel

Ein mittelständischer Maschinenbauer mit rund 8.000 aktiv disponierten Artikeln hatte nach mehreren Fehlteilestopps alle Sicherheitsbestände pauschal um 30 Prozent erhöht. Folge: steigende Kapitalbindung, aber weiterhin unerwartete Fehlteile bei bestimmten Lieferanten. Das Unternehmen führte eine strukturierte Safety Stock Calculation ein.

- ABC/XYZ-Segmentierung mit Servicelevel-Vorgaben: 99 Prozent für A/X-Artikel, 95 Prozent für Standardteile, statischer Mindestbestand für C-Artikel.
- Erhebung der Ist-Lieferzeiten je Lieferant über zwölf Monate und Ermittlung der Bedarfs- und Lieferzeitschwankungen.
- Berechnung nach der Normalverteilungsformel und Pflege der Werte im ERP-Stammsatz mit quartalsweiser Neuberechnung.
- Für zwei Single-Sourcing-Artikel mit hoher Schwankung stattdessen Verhandlungen mit Lieferanten über Pufferlager und verbindliche Abrufe.

Fazit

Die Safety Stock Calculation ist mehr als eine Formel: Sie ist ein Regelkreis, der Datenqualität, Servicelevel-Vorgaben, Lieferantenperformance und Bestandskosten zusammenführt. Wer die Berechnung auf fundierte Lieferzeit- und Verbrauchsdaten stützt und regelmäßig revidiert, reduziert

sowohl Fehlteile als auch Kapitalbindung. Pauschale Sicherheitsaufschläge nach Störfällen sind ein teurer Ersatz für Systematik. Eng verzahnt mit Einkaufsplanung, Materialdisposition und Lieferantenmanagement wird der Sicherheitsbestand zum steuerbaren Einkaufshebel. Nicht verhandelbare kritische Artikel erfordern dabei individuelle Lösungen – vom Pufferlager beim Lieferanten bis zum vertraglich abgesicherten Eskalationsprozess.

Häufige Fragen

Wie berechnet man den Sicherheitsbestand?

Die gängigste Formel lautet: $\text{Sicherheitsbestand} = Z \times \sqrt{LT \times D^2 + D^2 \times LT^2}$. Dabei ist Z der Servicefaktor (z. B. 1,65 bei 95 Prozent), LT die mittlere Lieferzeit, D die Bedarfsschwankung, D der mittlere Tagesbedarf und LT die Lieferzeitschwankung. Für einfache Anwendungsfälle genügt die Kurzformel $Z \times LT \times \text{Tagesverbrauch}$.

Welcher Servicelevel ist für den Sicherheitsbestand sinnvoll?

Typischerweise liegen Servicelevel für kritische A-Artikel der Serienfertigung bei 98 bis 99 Prozent, für Standardteile bei 95 Prozent und für C-Artikel niedriger. Der Wert sollte je Artikelklasse definiert und wirtschaftlich begründet sein: Hohe Servicelevel bedeuten hohe Kapitalbindung. Ein Total Cost Tree hilft, Bestandskosten gegen die Kosten potenzieller Fehlteile abzuwägen.

Wie oft sollte der Sicherheitsbestand neu berechnet werden?

In der Praxis hat sich eine quartalsweise Neuberechnung bewährt, bei stark schwankenden Artikeln auch monatlich. Anlässe für eine außerplanmäßige Anpassung sind Lieferantenwechsel, aktualisierte Lieferzeitschwankungen, Bedarfsstrukturbrüche oder Produktende. Eine funktionierende Neuberechnung ist Teil der laufenden Materialdisposition und sollte im Stammdatenprozess verankert sein.

Was ist der Unterschied zwischen Sicherheitsbestand und Mindestbestand?

Der Mindestbestand ist eine Schwelle, bei deren Unterschreiten eine Nachbestellung ausgelöst wird, während der Sicherheitsbestand die statistisch bemessene Reserve innerhalb des Lagerbestands ist. In vielen Systemen fallen beide zusammen, was zu ungenauer Disposition führt. Sauber getrennt steuert der Mindestbestand die Bestellmenge und der Sicherheitsbestand die Schwankungsabsicherung – beide Werte sollten im Stammsatz klar unterschieden werden.

Was passiert, wenn der Sicherheitsbestand zu niedrig angesetzt wird?

Bei Bedarfsspitzen oder Lieferverzögerungen reicht der Bestand nicht aus, es kommt zu Fehlteilen. Im schlimmsten Fall droht ein Line Stop in der Fertigung mit Stillstandskosten, die die eingesparten Lagerkosten typischerweise um ein Vielfaches übersteigen. Gegenmaßnahmen sind dann ein Notfallmanagement mit Eskalationsprozess, kurzfristige Beschaffung über alternative Quellen oder teilweise Luftfracht – alles deutlich teurer als ein passender Sicherheitsbestand.