

Stichprobenprüfung: Qualität selektiv, aber belastbar sichern

Die Stichprobenprüfung ist ein Verfahren der Qualitätsprüfung, bei dem anhand einer Teilmenge einer Lieferung oder Produktions Charge auf die Qualität der Gesamtmenge geschlossen wird. Sie ist das praktische Rückgrat des Wareneingangs und der laufenden Fertigungskontrolle, weil eine 100-Prozent-Prüfung häufig zu teuer oder technisch unmöglich ist. Für Einkäufer entscheidet die korrekte Auslegung der Stichprobe darüber, ob Liefermängel früh erkannt werden oder erst im Reklamationsmanagement landen.

Das Wichtigste in Kürze

- Die Stichprobenprüfung bewertet eine Teilmenge und schließt mit definierter statistischer Sicherheit auf die Gesamtmenge.
- Typische Systeme basieren auf AQL-Werten (Acceptable Quality Limit), häufig zwischen 0,65 und 2,5 je nach Kritikalität des Merkmals.
- Im Wareneingang ist sie eng verknüpft mit der Materialklassifizierung: sicherheitskritische Teile erfordern eine höhere Prüftiefe.
- Ergebnisse fließen in die Supplier Scorecard ein und beeinflussen Lieferantenauswahl und Preferred Supplier Program.
- Bei auffälligen Befunden wird häufig zur 100-Prozent-Prüfung oder Containment-Maßnahme eskaliert.
- Stichprobenpläne sollten im Qualitätssicherungsmanagement-Vertrag oder Rahmenlieferplan verbindlich vereinbart werden.

Definition: Stichprobenprüfung

Die Stichprobenprüfung ist ein Prüfungskonzept, bei dem nicht jede Einheit einer Lieferung oder Charge geprüft wird, sondern eine nach statistischen Regeln ausgewählte Teilmenge. Aus dem Prüfergebnis der Stichprobe wird mit definierter Wahrscheinlichkeit auf die Qualität der Gesamtmenge geschlossen. Sie ersetzt damit bewusst die Vollprüfung und akzeptiert ein restliches, quantifizierbares Risiko.

Abgrenzung zur 100-Prozent-Prüfung

Bei der Vollprüfung wird jedes Teil untersucht; das Ausschleusen defekter Einheiten ist maximal zuverlässig, sofern die Prüfung selbst fehlerfrei arbeitet. Die Stichprobenprüfung nimmt dagegen ein Restrisiko in Kauf, senkt aber Prüfkosten und Durchlaufzeit erheblich. In der Praxis wird häufig geschichtet geprüft: kritische Merkmale vollständig, weniger kritische Merkmale stichprobenartig.

Rechtliche und vertragliche Einordnung

Die Stichprobenprüfung ist ein anerkanntes Instrument des Qualitätsmanagements, entbindet den Käufer jedoch nicht von seinen Gewährleistungsrechten bei später festgestellten Mängeln. Vereinbarungen über Prüfumfang, AQL-Werte und Prüfverfahren sollten im Rahmenvertrag, im

Qualitätssicherungsmanagement-Vertrag oder im Rahmenlieferplan festgehalten werden. Details wie Gewährleistung oder Gerichtsstand sind im Einzelfall juristisch zu prüfen.

Methoden und Vorgehen der Stichprobenprüfung

Das Vorgehen folgt einem festen Ablauf: Festlegen des Prüfmerkmals, Bestimmen des Stichprobenumfangs, Zufällige Auswahl der Prüflinge, Prüfung und Bewertung gegen vorgegebene Annahme- und Rückweiskriterien. Grundlage sind in der Industrie typischerweise numerische Stichprobensysteme nach DIN ISO 2859-1 bzw. dem englischsprachigen Pendant ANSI/ASQ Z1.4.

AQL und Stichprobensysteme

Der Acceptable Quality Limit (AQL) definiert die Qualitätsgrenze, die der Käufer als akzeptabel betrachtet. Ein AQL von 1,0 bedeutet in der Praxis, dass ein Stichprobensystem so ausgelegt ist, dass Chargen mit bis zu 1 Prozent fehlerhaften Einheiten überwiegend angenommen werden. Zu jedem AQL gehören Losgrößen-abhängige Stichprobenumfänge sowie Annahme- (Ac) und Rückweisungszahlen (Re).

Attributive und variable Prüfung

Bei der attributiven Prüfung wird nur gut/schlecht bewertet, etwa ob eine Maß innerhalb der Toleranz liegt. Die variable Prüfung nutzt messbare Kennwerte und ermittelt statistische Größen wie Mittelwert und Streuung; sie erreicht mit kleineren Stichproben eine vergleichbare Aussagesicherheit. Welche Methode passt, hängt von Merkmal, Prüfzeit und Messtechnik ab.

Stichprobenauswahl und Probenehmung

Nur eine zufällige, möglichst über die gesamte Lieferung verteilte Auswahl liefert aussagekräftige Ergebnisse. Eine Entnahme ausschließlich aus der obersten Kartonlage verfälscht das Bild, da Schäden durch Transportrisiko oder Lagerung häufig lagenspezifisch auftreten. Bei mehrgängigen Lieferungen empfiehlt sich eine Probenehmung je Teillieferung.

Einsatzbereiche: Wareneingang, Fertigung und Lieferantenmanagement

Die Stichprobenprüfung kommt an mehreren Schnittpunkten der Lieferkette zum Einsatz. Ihr Umfang sollte sich an der Materialklassifizierung und der Historie des Lieferanten orientieren, nicht an einer pauschalen Regel für alle Teile.

Wareneingangsprüfung

Im Wareneingang dient die Stichprobe als schnellender Filter zwischen Lieferung und Bestandsaufnahme. Bei erfüllten Kriterien wird die Charge freigegeben und der Anlagenverbuchung zugeführt; typischerweise wird danach der PO-Flip ausgelöst, mit dem die Bestellung in Rechnung umgesetzt wird. Bei Beanstandung startet das Fehlteilmanagement bzw. eine Containment-Maßnahme beim Lieferanten.

Prozessprüfung in der Fertigung

In laufenden Fertigungsprozessen werden in festen Intervallen Stichproben entnommen, um Prozessdrift früh zu erkennen, etwa beim Spritzgießen oder in der mechanischen Bearbeitung. Statistische Prozesskontrolle und Stichprobenprüfung ergänzen sich hier: die SPC überwacht Trends,

die Stichprobe entscheidet über Annahme oder Nacharbeit.

Lieferantenbewertung

Systematisch dokumentierte Stichprobenergebnisse speisen die Supplier Scorecard und liefern Objektivdaten neben Termintreue und Fill Rate. Verschlechtert sich die Fehlerrate dauerhaft, können Maßnahmen bis zur Rückstufung im Preferred Supplier Program oder zur erneuten Teilnahmewettbewerb-Einbindung des Postens reichen.

Wichtige KPIs und Kenngrößen der Stichprobenprüfung

Kennzahlen machen die Qualitätssicherung messbar und vergleichbar. Sie sollten je Materialklasse und Lieferant ausgewertet und regelmäßig im Lieferantenportfolio diskutiert werden.

Fehlerrate und Ausschussquote

Zentrale Größe ist die Zahl beanstandeter Einheiten bezogen auf geprüfte Einheiten, oft zusätzlich je Merkmal und Schweregrad aufgeschlüsselt. Wichtig ist die Referenz: eine Fehlerrate von 0,5 Prozent ist bei Standard-Schrauben unkritisch, bei sicherheitsrelevanten Bauteilen hingegen inakzeptabel.

Erstzulassungsquote und Prüfkosten

Die Erstzulassungsquote (First Pass Yield auf Lieferebene) zeigt, welcher Anteil der geprüften Chargen ohne Beanstandung durchläuft. Daneben sollten die Prüfkosten je Einheit erfasst werden, da sie die wirtschaftliche Abwägung zwischen Stichprobe und Vollprüfung bzw. zwischen Prüfung und Verlagerung auf Lieferantenzertifikate stützen.

Risiken, Grenzen und Kontrollen

Die Stichprobenprüfung ist ein Kompromiss: Sie spart Aufwand, kann aber Fehler in der ungeprüften Menge übersehen. Wer sie einsetzt, sollte Restrisiken bewusst steuern und sich nicht auf ein einzelnes Verfahren verlassen.

Statistisches Restrisiko und Fehlentscheidungen

Jede Stichprobe kann falsch entscheiden: gute Chargen werden zu Unrecht abgelehnt (Produzentenrisiko) oder schlechte zu Unrecht angenommen (Konsumentenrisiko). Beide Risiken sind über Stichprobenumfang und AQL steuerbar, aber nie auf null reduzierbar. Bei hohen Schadenspotenzialen ist daher eine erweiterte Prüftiefe oder Vollprüfung geboten.

Ruhende Mängel und Transporteinflüsse

Manche Fehler treten erst später auf, etwa Ermüdungsrisse oder Alterung von Kunststoffen; sie sind im Wareneingang auch durch Stichproben nicht sicher erkennbar. Hier helfen eingangsbegleitende Langzeittests an Prototypen und geeignete Verpackungsspezifikationen, um Transportrisiko zu minimieren.

Organisatorische Kontrollen

Wirksame Kontrollen umfassen geschultes Prüfpersonal, kalibrierte Messmittel, dokumentierte Prüfanweisungen und eine lückenlose Rückverfolgbarkeit der Prüfergebnisse zur Charge. Ergebnisse gehören in das Reklamationsmanagement, damit Muster über Lieferanten und Teile hinweg erkennbar werden. Im Supplier Risk Management dienen gehäufte Stichprobenbeanstandungen als Frühindikator

für finanzielle oder prozessuale Schwierigkeiten beim Lieferanten.

Aktuelle Entwicklungen: Automatisierung, KI und Nachhaltigkeitsprüfung

Die Stichprobenprüfung wandert zunehmend in automatisierte und datenbasierte Umgebungen. Zugleich erweitert sich der Prüfbegriff über rein technische Merkmale hinaus.

Automatisierte optische und messtechnische Prüfung

Bildverarbeitungssysteme und Messmaschinen prüfen heute typischerweise deutlich mehr Einheiten als manuelle Stichproben, bei vergleichbaren Kosten je Einheit. Damit rücken Stichprobe und 100-Prozent-Prüfung wirtschaftlich näher zusammen; die Entscheidung sollte je Teil neu bewertet werden.

Datengetriebene Prüftiefensteuerung

Digitale Qualitätsdaten aus der Supplier Scorecard erlauben eine dynamische Prüftiefensteuerung: bewährte Lieferanten werden auf reduzierte Prüfstufen gesetzt, auffällige auf verschärfte. Diese Logik lässt sich gut mit einem Preferred Supplier Program und der Category Governance des jeweiligen Wareneinkaufs verzahnen.

Nachhaltigkeit und Compliance in der Stichprobe

Stichprobenprüfung beschränkt sich nicht auf Maße und Material: Auch Nachweisdokumente, Kennzeichnung und vereinzelt Materialeigenschaften im Kontext von Life Cycle Assessment (LCA) werden stichprobenartig kontrolliert. Vor dem Hintergrund von Lieferkettengesetzen wie der Corporate Sustainability Due Diligence (CSDDD) gewinnt die stichprobenhafte Kontrolle von Lieferantenangaben an Bedeutung; die konkreten Pflichten sind im Einzelfall rechtlich zu prüfen.

Typische Kennzahlen

Fehlerrate der Stichprobe: typischerweise < 1 %

je nach Materialklasse und AQL-Vereinbarung

Erstzulassungsquote (Chargen): > 95 %

Anteil der ohne Beanstandung freigegebenen Losen

Prüfkosten je geprüfter Einheit: prozesstypisch variabel

steuert die Abwägung Stichprobe vs. Vollprüfung

Beanstandete Chargen je Lieferant: Trend: sinkend

Fließt in die Supplier Scorecard ein

Praxisbeispiel

Ein mittelständischer Maschinenbauer bezog Gussteile von mehreren Zulieferern und prüfte bislang jede Lieferung mit einheitlichem Aufwand. Einführung einer risikobasierten Stichprobenprüfung brachte Entlastung im Wareneingang und weniger Reklamationen beim Kunden.

- Materialklassifizierung aller Bauteile nach Kritikalität mit AQL 0,65 für sicherheitsrelevante und AQL 2,5 für Standardteile

- Dynamische Prüftiefenreduzierung für Lieferanten mit mindestens sechs Monaten fehlerfreier Historie, dokumentiert in der Supplier Scorecard
- Verbindliche Vereinbarung der Stichprobensysteme und Probenehmungsregeln im Rahmenlieferplan mit jedem Zulieferer
- Bei Stichprobenbefund sofortige Containment-Abfrage beim Lieferanten und Eskalation über das Reklamationsmanagement

Fazit

Die Stichprobenprüfung ist ein bewährtes Instrument, um Qualität wirtschaftlich abzusichern, ohne jede Einheit prüfen zu müssen. Ihr Wert steht und fällt mit einer sauberen statistischen Auslegung, einer risikoorientierten Prüftiefe und einer konsequenten Dokumentation der Ergebnisse. Wer Stichprobendaten systematisch in die Lieferantenbewertung einspeist, gewinnt neben der Qualitätssicherung auch eine verlässliche Entscheidungsgrundlage für das Lieferantenportfolio. Angesichts automatisierter Prüftechnik und wachsender Nachweispflichten entlang der Lieferkette bleibt das Verfahren aktuell, verschiebt sich aber von der Einzelmessung zur datengetriebenen Steuerung. Einkäufer tun gut daran, Prüfumfang und AQL vertraglich festzuzurren und die Prüftiefe regelmäßig an Versagensfolgen und Lieferantenleistung anzupassen.

Häufige Fragen

Was ist eine Stichprobenprüfung einfach erklärt?

Bei der Stichprobenprüfung wird nur ein Teil einer Lieferung oder Charge geprüft, etwa 50 von 5.000 Teilen. Aus dem Ergebnis wird auf die Qualität der Gesamtmenge geschlossen. Das spart Zeit und Kosten, birgt aber ein statistisches Restrisiko, das über AQL-Werte und Stichprobengröße gesteuert wird.

Welche Stichprobensysteme und Normen gibt es?

In der Industrie häufig verwendet werden die Attributive Stichprobenprüfung nach DIN ISO 2859-1 bzw. ANSI/ASQ Z1.4 sowie Verfahren für variable Prüfung nach DIN ISO 3951. Sie legen Stichprobenumfang, Annahme- und Rückweisungszahlen abhängig von Losgröße und AQL fest. Alternativ existieren Branche-spezifische Sondervorschriften, etwa in der Automobil- oder Medizintechnik.

Wie groß muss eine Stichprobe sein?

Die Größe folgt aus Losgröße, gewähltem AQL, Prüfschärfe und Risikobereitschaft; in den genannten Normen ist sie tabelliert. In der Praxis liegen Wareneingangsstichproben je nach Losgröße häufig zwischen 8 und 315 Einheiten. Sicherheitskritische Merkmale erfordern größere Stichproben oder eine Vollprüfung.

Wann ist eine Stichprobenprüfung nicht ausreichend?

Wenn Fehler Folgen für Leben und Gesundheit haben, das Merkmal nur mit sehr kleinem Aufwand prüfbar ist oder die Ruhemängelgefahr hoch ist, wird häufig 100-prozentig geprüft. Auch bei Neulieferanten, nach Reklamationsschüben oder bei Prozessen mit bekannter Instabilität ist eine erhöhte Prüftiefe angemessen. Die Entscheidung sollte risikobasiert und dokumentiert getroffen werden.

Wer trägt die Kosten der Stichprobenprüfung?

Grundsätzlich trägt der Käufer die Kosten der üblichen Eingangsprüfung. Weist die Stichprobe Mängel nach, können Prüf- und Mehraufwandskosten im Rahmen von Gewährleistung oder Mängelrechten beim Lieferanten geltend gemacht werden. Die konkrete vertragliche Regelung, etwa im Qualitätssicherungsmanagement-Vertrag, ist im Einzelfall juristisch zu prüfen.

Was bedeutet AQL bei der Stichprobenprüfung?

AQL steht für Acceptable Quality Limit, also die maximal tolerierte Fehlerrate in Prozent. Ein AQL von 1,0 bedeutet, dass das Stichprobensystem Chargen bis rund 1 Prozent Fehlerquote überwiegend annimmt. Kritischere Merkmale erhalten niedrigere AQL-Werte und damit strengere Annahmekriterien.