

Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung)
 Nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten
 Identisch mit ISO 2859-2 : 1985

DIN
ISO 2859
 Teil 2

Sampling procedures for inspection by attributes; Sampling plans indexed by limiting quality (LQ) for isolated lot inspection; Identical with ISO 2859-2 : 1985

Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs; Plans d'échantillonnage pour les contrôles de lots isolés, indexés d'après la qualité limite (QL); Identique à ISO 2859-2 : 1985

Die Internationale Norm ISO 2859-2 : 1985-09-01, „Sampling procedures for inspection by attributes — Part 2: Sampling plans indexed by limiting quality (LQ) for isolated lot inspection“, ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Diese Norm gehört zu der Normenreihe DIN ISO 2859. Ferner gehören dazu:

- DIN ISO 2859 Teil 0 (z. Z. Entwurf) „Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung); Einführung in das ISO-2859-Stichprobensystem
- DIN ISO 2859 Teil 1 „Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung); Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen“ (inhaltlich übereinstimmend mit DIN 40080)
- DIN ISO 2859 Teil 3 „Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung); Skip-lot-Verfahren“

Attributprüfung ist nach DIN 55350 Teil 31 eine Annahmestichprobenprüfung, bei der anhand der Anzahl der fehlerhaften Einheiten oder der Fehler in den einzelnen Stichproben die Annehmbarkeit des Prüfloses festgestellt wird.

DIN ISO 2859 Teil 1 ist identisch mit ISO 2859-1. Letztere ist eine redaktionelle Überarbeitung von ISO 2859 Ausgabe 1974 und stimmt damit inhaltlich überein. ISO 2859 Ausgabe 1974 beruht auf dem weltweit anerkannten amerikanischen MIL-Std-105-D (auch ABC-Std-105), der für die meisten nationalen Stichprobensysteme in West und Ost Grundlage war. Lediglich auf den militärischen Anwendungsfall bezogene Passagen und Beispiele des Textteiles wurden dem zivilen Gebrauch angepaßt. ISO 2859, Ausgabe 1974, ist identisch mit IEC 410, Ausgabe 1973, und mit DIN 40080, Ausgabe 1979. Das bedeutet, daß DIN ISO 2859 Teil 1 mit IEC 410, Ausgabe 1973, und DIN 40080, Ausgabe 1979, inhaltlich übereinstimmt.

In DIN ISO 2859 Teil 1 können zur Kennzeichnung der Qualitätsgrenzlage eines Produktes zwei Maße herangezogen werden; diese sind:

1. Die Anzahl fehlerhafter Einheiten im Los bezogen auf die Anzahl aller Einheiten im Los. Dieser Wert ist immer größer oder gleich Null und kleiner oder gleich 1.

2. Die Anzahl der Fehler im Los bezogen auf die Anzahl aller Einheiten im Los, d.h. der arithmetische Mittelwert der Anzahl Fehler je Einheit. Dieser Wert ist immer größer oder gleich Null. Er kann auch größer als 1 sein, da Einheiten mit beliebig vielen Fehlern denkbar sind.

Bei dem Anwender der Norm liegt vor Beginn der Stichprobenprüfung die Entscheidung, welches der beiden Maße für die Qualitätsgrenzlage den Prüfungen zugrunde liegen soll.

Die erwähnten Maße gehen durch Multiplikation mit 100 in die AQL-Zahlenwerte in DIN ISO 2859 Teil 1 über. Man erhält also den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent, bzw. die Anzahl Fehler je 100 Einheiten. (Ebenso wären auch andere Umrechnungen möglich.)

Diese Zahlenwerte werden für die Angabe der AQL-Werte hinter die Abkürzung „AQL“ ohne Zusatz des Symbols „%“ gesetzt.

BEISPIELE:

1. Wenn der Anteil fehlerhafter Einheiten betrachtet wird, gilt:
 $AQL\ 0,025$ entspricht $0,025\ \% = 0,00025 = 2,5 \cdot 10^{-4}$.
2. Wenn die Anzahl Fehler je 100 Einheiten betrachtet wird, gilt:
 $AQL\ 0,025$ entspricht 0,025 Fehler je 100 Einheiten, d.h. 250 Fehler je 1 000 000 Einheiten.

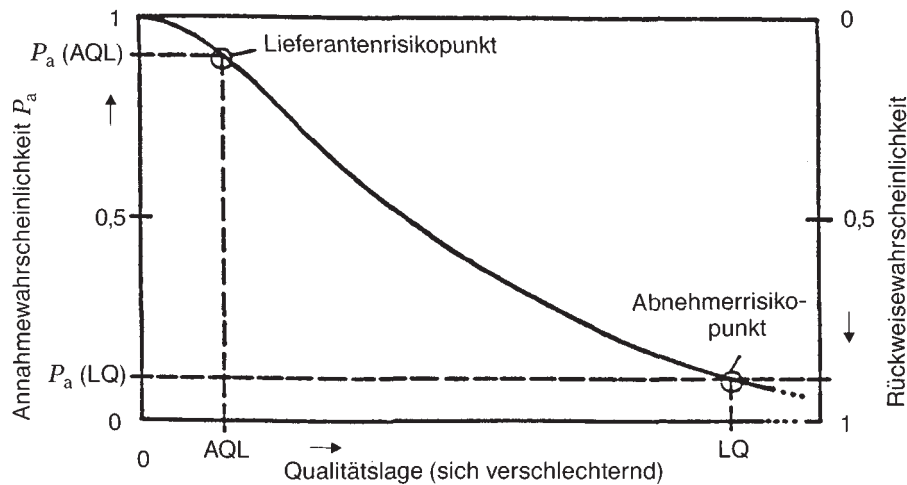
Nach DIN 55350 Teil 12 wird ein Merkmalswert eines Nominalmerkmals auch Attribut genannt. In dieser Norm geht es um den Spezialfall des Alternativmerkmals mit den Merkmalswerten (Attributen) „fehlerhaft“ und „nicht fehlerhaft“.

Auch die übrige in dieser Norm verwendete Terminologie entspricht den Normen der Reihe DIN 55350.

DIN ISO 2859 Teil 1 enthält Stichprobenanweisungen, die nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnet sind. Lose, deren Qualitätsgrenzlage gleich der AQL ist, haben — abhängig von der einzelnen Stichprobenanweisung — eine Rückweisewahrscheinlichkeit von 1% bis etwa 12%. Die Anwendung der Verfahren nach DIN ISO 2859 Teil 1 stellt also sicher, daß, wenn die Qualitätsgrenzlage eines Loses die AQL nicht überschreitet, ein

Fortsetzung Seite 2 bis 24

Normenausschuß Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ)
 im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.



Operationscharakteristik einer Stichprobenanweisung

$1 - P_a(AQL) = \alpha$ = Lieferantenrisiko

$P_a(LQ)$ = Abnehmerisiko

größter Wert der Rückweisewahrscheinlichkeit nicht überschritten wird. Diese Rückweisewahrscheinlichkeit ist vor allem für den Lieferer von Bedeutung. Die Rückweisewahrscheinlichkeit bei der AQL stellt das sogenannte Lieferantenrisiko dar. In der Operationscharakteristik einer Stichprobenanweisung ist also der Abszissenwert des Lieferantenrisikopunktes gleich der AQL und der Ordinatenwert gleich Eins minus Lieferantenrisiko (siehe Bild).

Wenn der Lieferer sichergehen will, daß ein hoher Anteil seiner Lose eine geringe Rückweisewahrscheinlichkeit hat (d. h., daß die Qualitätslage dieser Lose die AQL nicht übersteigt), muß die mittlere Qualitätslage seines Prozesses besser als die AQL sein, um die zufällige Streuung der Qualitätslage der Lose zu berücksichtigen.

DIN ISO 2859 Teil 1 ist vornehmlich für die Anwendung auf eine kontinuierliche Serie von Losen vorgesehen. Sie enthält Regeln für einen Verfahrenswechsel zwischen reduzierter, normaler und verschärfter Prüfung. Diese Regeln gewährleisten, daß die mittlere Qualitätslage der angenommenen Lose die AQL nicht überschreitet.

DIN ISO 2859 Teil 2 ist identisch mit ISO 2859-2. Zur Kennzeichnung der Qualitätslage wird in DIN ISO 2859 Teil 2 nur der Anteil fehlerhafter Einheiten herangezogen. Deshalb wird hinter der Abkürzung „LQ“ und dem betreffenden Zahlenwert das Symbol „%“ geschrieben.

BEISPIEL:

LQ 1,25 % entspricht 1,25 % fehlerhafter Einheiten.

DIN ISO 2859 Teil 2 enthält Stichprobenanweisungen, die nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnet sind. Lose, deren Qualitätslage gleich der LQ ist, haben — abhängig von der Stichprobenanweisung — eine Annahmewahrscheinlichkeit, die gewöhnlich kleiner als 10%, in jedem Fall jedoch kleiner als 13% ist. Die Anwendung der Verfahren nach DIN ISO 2859 Teil 2 stellt also sicher, daß, wenn die Qualitätslage eines Loses die LQ erreicht oder überschreitet, eine solche geringe Annahmewahrscheinlichkeit nicht überschritten wird.

Diese Annahmewahrscheinlichkeit ist vor allem für den Abnehmer von Bedeutung. Die Annahmewahrscheinlichkeit für Lose, deren Qualitätslage gleich der LQ ist, stellt das sogenannte Abnehmerisiko dar.

In der Operationscharakteristik jeder Stichprobenanweisung ist der Abszissenwert des Abnehmerisikopunktes gleich der LQ und der Ordinatenwert gleich dem Abnehmerisiko (siehe Bild).

Die Annahmewahrscheinlichkeit für ein Los, dessen Qualitätslage der LQ entspricht, ist wesentlich geringer als diejenige eines Loses, dessen Qualitätslage der AQL entspricht. Deshalb muß der Lieferer mit der mittleren Qualitätslage des Prozesses gegenüber der LQ wesentlich weiter vorhalten, als gegenüber der AQL, wenn er in beiden Fällen die gleiche Annahmewahrscheinlichkeit erreichen will (vorhalten heißt, daß die Qualitätslage besser ist als die LQ bzw. AQL).

DIN ISO 2859 Teil 2 ist für die Anwendung auf einzelne Lose vorgesehen und enthält deshalb keine Regeln für einen Verfahrenswechsel. Die Stichprobenanweisungen in DIN ISO 2859 Teil 2 sind eine Auswahl aus den in DIN ISO 2859 Teil 1 angegebenen Anweisungen.

DIN ISO 2859 Teil 3 ist identisch mit ISO 2859-3.

DIN ISO 2859 Teil 3 wird nur zusammen mit DIN ISO 2859 Teil 1 angewendet und greift ebenfalls auf eine Auswahl der in DIN ISO 2859 Teil 1 angegebenen Stichprobenanweisungen zurück. Voraussetzungen für die Anwendung sind — neben denen für die Anwendung von DIN ISO 2859 Teil 1 —, insbesondere, daß ausreichendes Vertrauen in das Qualitätssicherungssystem des Lieferers besteht und daß sich die Prüfung nicht auf Fehler bezieht, durch die Menschen oder besonders wertvolle Güter gefährdet werden können.

Ziel des Skip-lot-Stichprobenverfahrens ist es, durch den Verzicht auf die Prüfung eines Teils der vorgestellten Lose den Gesamtprüfaufwand möglichst gering zu halten. Auch die reduzierte Prüfung und die Wahl eines geeigneten Prüfniveaus nach DIN ISO 2859 Teil 1 können eine Verringerung des Prüfaufwandes bewirken. Welche Lösung für den Lieferer und den Abnehmer die vorteilhafteste ist, ist im Einzelfall zu entscheiden.

HINWEIS:

Mit der Benennung „product or service“ und ebenso mit der Benennung „product“ allein sind in den Normen der Reihe ISO 2859 sowohl materielle als auch immaterielle Produkte gemeint. Zu letzteren gehören unter anderem auch Dienstleistungen. Alle diese Bedeutungen sind durch das in der deutschen Übersetzung verwendete Wort „Produkt“ abgedeckt. Ein Los ist dann eine Menge eines Produktes, die unter Bedingungen entstanden ist, die als einheitlich angesehen werden (vergleiche DIN 55350 Teil 31). Für die Annahmehzahl bzw. die Rückweisewahl, für die in ISO 2859-2 die Symbole A_c bzw. R_e benutzt werden, werden in der deutschen Übersetzung die Symbole c bzw. d verwendet.

Deutsche Übersetzung

Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung)

Teil 2: Nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten Entwürfe zu Internationalen Normen werden den Mitgliedskörperschaften zunächst zur Annahme vorgelegt, bevor sie vom Rat der ISO als Internationale Normen bestätigt werden. Sie werden nach den Verfahrensregeln der ISO angenommen, wenn mindestens 75% der abstimmenden Mitgliedskörperschaften zugestimmt haben.

Die Internationale Norm ISO 2859-2 ist von dem Technischen Komitee TC 69 der ISO „Applications of statistical methods“ erstellt worden. Sie ersetzt einen Teil der ersten Ausgabe von ISO 2859 aus dem Jahr 1974.

Anmerkung: ISO 2859-2 war ursprünglich als ISO/DIS 7362 herausgegeben worden.

Inhalt

	Seite		Seite
0 Einleitung	3	5 Doppel- und Mehrfachstichprobenanweisungen	6
1 Zweck und Anwendungsbereich	4	6 Erläuternde Beispiele zur Anwendung dieses Teiles der ISO 2859	6
2 Begriffe	5	7 Kompatibilität mit ISO 2859-1	7
3 Wahl der Stichprobenanweisung	5	Tabellen	8
4 Regeln für die Annahme und die Rückweisung	6		

0 Einleitung

0.1 Allgemeines

ISO 2859 umfaßt vier Teile:

Teil 0: Allgemeine Einführung

Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler

Teil 2: Nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordneten Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten

Teil 3: Skip-lot-Verfahren

Die nach der AQL, welche als annehmbare Qualitätsgrenzlage definiert ist, geordneten Stichprobenanweisungen in ISO 2859-1 sind **vor allem** zur Beurteilung einer kontinuierlichen Serie von Losen vorgesehen. Dadurch ist es möglich, **Regeln für einen Verfahrenswechsel** anzuwenden, die nicht nur dem Abnehmer Schutz bieten (durch den Wechsel zu verschärfter Prüfung und, wenn nötig, durch Abbruch der Stichprobenprüfung) sondern die auch in Form einer Senkung der Prüfkosten (durch den Wechsel zu reduzierter Prüfung bei durchweg guter Qualitätslage) einen Anreiz für den Hersteller mit sich bringen. Es gibt jedoch kaum Zweifel, daß heutzutage in der Industrie in vielen Fällen aus einer Reihe von Gründen oder Vorwänden heraus, die nicht alle zutreffend sein müssen, die Regeln für einen Verfahrenswechsel **nicht** angewendet werden:

- Einzelne Stichprobenanweisungen aus ISO 2859-1 werden isoliert benutzt, obwohl die „AQL-Sicherheit“ nach wie vor beansprucht wird; oder die AQL wird neu festgelegt, um für „**sogenannte** einzigartige Produkte“ geeignet zu sein.
- „Unsere Industrie ... unser Produkt ist **besonderer** Art, deshalb braucht die Norm ISO 2859-1 auf uns nicht zuzutreffen.“
- Die Produktion hat Unterbrechungen (sie ist nicht kontinuierlich).
- Die Produktion erfolgt an verschiedenen Stellen und in unterschiedlichen Mengen, d. h. in „auftragsbezogenen Losen“.
- Die Einkäufe stammen von Zwischenhändlern. Es sind keine Informationen über ihre Herkunft verfügbar.
- Die Lose sind „klein“ (die Anwendung der hypergeometrischen Verteilung ist erforderlich).
- Es handelt sich um einzelne Lose.
- Die Lose werden erneut vorgestellt, nachdem sie zunächst rückgewiesen worden waren.

Konsequenterweise kann es in einigen der obigen Fälle nötig sein, den Schutz des Abnehmers durch andere Verfahren zu erreichen oder zu beurteilen. Der vorliegende Teil von ISO 2859 benutzt die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage, um den Schutz des Abnehmers zu beurteilen.

Es sollte jedoch daran erinnert werden, daß frühere Informationen über das Qualitätssicherungssystem des Lieferrers und dessen Wirksamkeit eine wesentliche Rolle bei der Entscheidung spielen können, ob ein einzelnes Los anzunehmen ist oder nicht.

0.2 Ziele

In dem Bemühen, die etwas unterschiedlichen Wünsche nach Hilfestellung miteinander in Einklang zu bringen, welche in den letzten Jahren von Ausschüssen aus internationalen Normungs-Organisationen, die verschiedene Produkt-Sparten vertreten, vorgebracht wurden, ist dieser Teil von ISO 2859 nach den folgenden Prinzipien erstellt worden:

- a) Die neuen LQ-Stichprobenanweisungen können in einfacher Weise in die existierenden AQL-Stichprobenanweisungen in ISO 2859-1 eingegliedert werden.
- b) Die LQ-Einteilung beruht auf einer bevorzugten Reihe von LQ-Werten, die nicht mit der bevorzugten Reihe von AQL-Werten verwechselt werden kann.
- c) Die fünf grundlegenden, mit einer einzelnen Stichprobenanweisung verbundenen Zahlen, d.h. der Losumfang, der Stichprobenumfang, die Annahmehzahl, die AQL (oder die mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,95¹⁾ angenommene Qualitätslage) und die LQ, erscheinen immer, wenn es möglich ist, in derselben Tabelle.

0.3 Zusammenfassung

Die mit der Annahmestichprobenprüfung verbundenen Probleme schließen das eindeutige Definieren der Kriterien ein, die zur Beurteilung des Folgenden herangezogen werden: einzelne Einheiten, die als Massenware geliefert werden; die von dem Herstellungsprozeß erwartete Qualitätslage; das Trennvermögen der Stichprobenanweisungen; und das anzuwendende Verfahren, wenn ein Los nicht angenommen wird. Vor allem ist es jedoch notwendig, den Stichprobenplan so zu gestalten, daß er ohne weiteres in einer Vereinbarung angeführt werden kann. Die Stichprobenanweisungen in diesem Teil von ISO 2859 machen weitestmöglichen Gebrauch von den bestehenden, in ISO 2859-1 angegebenen Stichprobenanweisungen. Durch die Angabe einer vernünftigen Reihe von nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordneten Stichprobenanweisungen kann der Abschnitt 12.6 von ISO 2859-1 (siehe 1.1) direkt zur Anwendung gebracht werden.

1 Zweck und Anwendungsbereich

1.1 Zweck

ISO 2859-2 legt LQ-Stichprobenanweisungen und -verfahren für die Prüfung anhand qualitativer Merkmale fest, die mit ISO 2859-1 kompatibel sind und die angewendet werden können, wenn die Regeln für den Verfahrenswechsel in ISO 2859-1 nicht zur Anwendung kommen, z.B. wenn einzelne Lose vorliegen.

Die Stichprobenanweisungen in ISO 2859-2 sind anhand einer Vorzugsreihe von rückzuweisenden Qualitätsgrenzlagen (LQ) geordnet, wobei das Abnehmerrisiko gewöhnlich unter 10%, in jedem Fall jedoch unter 13% liegt. Dieses Verfahren der Einteilung läßt es zu, daß das in Unterabschnitt 12.6 von ISO 2859-1 erwähnte „ad hoc“-Verfahren²⁾ als genormtes Verfahren eingeführt wird.

Anmerkung: Die Stichprobenanweisungen in ISO 2859-1 sind nach einer Vorzugsreihe von AQL-Werten und nach Prüfniveaus geordnet. Bei der Prüfung einer kontinuierlichen Serie von Losen ist durch die Anwendung der Regeln für den Verfahrenswechsel gewährleistet, daß die mittlere Qualitätslage des Prozesses in dieser Serie von Losen unterhalb der vorgegebenen AQL gehalten wird. Die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage hat nicht diese gleiche direkte Beziehung zu der mittleren Qualitätslage des Prozesses (siehe 3.5.1).

1.2 Anwendungsbereich

In ISO 2859-2 sind alternative Verfahren festgelegt, um zwei häufig in der Praxis anzutreffende Situationen abzudecken:

- a) **Verfahren A** ist anzuwenden, wenn sowohl der Lieferer als auch der Abnehmer das Los als Einzellos ansehen. Die Tabellen basieren für das Abnehmer- sowie auch für das Lieferantenrisiko auf einer Zufallsprobenahme aus Losen begrenzten Umfangs. **Dieses Verfahren muß angewendet werden, wenn nicht ausdrücklich die Anwendung des Verfahrens B verlangt wird.**
- b) **Verfahren B** ist anzuwenden, wenn der Lieferer das Los als Teil einer kontinuierlichen Serie, der Abnehmer es dagegen als Einzellos ansieht. Die Tabellen basieren auf der Zufallsprobenahme aus einem Los begrenzten Umfangs für das Abnehmerrisiko bei der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage, dagegen auf der Zufallsprobenahme aus einem Prozeß für das Lieferantenrisiko und für die tabellierten Werte der Operationscharakteristiken (OC). Die verwendeten Stichprobenanweisungen sind eine Auswahl aus den in ISO 2859-1 enthaltenen, so daß ein Hersteller dieselben Verfahren beibehalten kann, unabhängig davon, ob Kunden einzelne Lose oder kontinuierliche Serien erhalten. Dieses Verfahren B ist dazu geeignet, in Produktnormen oder Spezifikationen aufgenommen zu werden, die Stichprobenklauseln enthalten. **Der Hersteller wird besonders an der Gesamtheit seiner Produktion interessiert sein, der einzelne Abnehmer dagegen nur an dem speziellen, von ihm entgegenzunehmenden Los.**

¹⁾ Nationale Fußnote:

- a) In der Regel ist die Annahmewahrscheinlichkeit nicht exakt sondern angenähert 95%.
- b) Wahrscheinlichkeiten lassen sich auch in %-Schreibweise ausdrücken. Es gilt z.B. 0,95 = 95%.

²⁾ ISO 2859-1, Abschnitt 12.6.2, erklärt: „Wenn man es mit einem einzelnen Los zu tun hat, kann es wünschenswert sein, die Auswahl von Stichprobenanweisungen mit einer festgelegten AQL auf solche zu beschränken, die mindestens einen definierten Schutz gegenüber einer rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage bieten. Diese Stichprobenanweisungen können durch die Wahl einer rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) und des damit verbundenen Abnehmerrisikos bestimmt werden. ... Die Tabellen VI und VII geben für verschiedene Stichprobenanweisungen den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent und die Anzahl von Fehlern je 100 Einheiten an, bei dem/der die Annahmewahrscheinlichkeit 10% bzw. 5% beträgt.“ ISO 2859-2 führt bevorzugte Werte für die LQ ein und läßt es zu, daß das Abnehmerrisiko in der oben beschriebenen Weise schwankt.

2 Begriffe

Die in ISO 2859-1 gegebenen Definitionen sind anzuwenden.

3 Wahl der Stichprobenanweisung

3.1 Festlegung einer Stichprobenanweisung

Wenn in einem Vertrag oder einer Spezifikation auf ISO 2859-2 verwiesen wird, muß das anzuwendende Verfahren festgelegt werden (d.h. entweder A oder B). Wenn es keinen Verweis auf eines der beiden Verfahren gibt, muß Verfahren A angewendet werden.

3.2 Wahl des Stichprobenverfahrens

Das Verfahren A beruht zwar auf der hypergeometrischen Verteilung der Stichprobenergebnisse, jedoch wird diese Verteilung bei Stichprobenanweisungen mit einer Annahmezahl größer als Null in Verfahren A gut durch die Binomialverteilung angenähert. Daher sind die OC-Kurven für diese Stichprobenanweisungen gut durch die tabellierte Ausführung derselben Anweisungen in Verfahren B angenähert. Verfahren A benutzt jedoch auch Anweisungen mit der Annahmezahl Null und mit Stichprobenumfängen, die auf der hypergeometrischen Verteilung der Stichprobenergebnisse beruhen, wogegen das Verfahren B Anweisungen mit der Annahmezahl Null ausschließt und sie durch eine 100%-Prüfung ersetzt.

Die Wahl des Verfahrens ist bestimmt durch die Einstellung gegenüber Stichprobenanweisungen mit der Annahmezahl Null. Das Verfahren A benutzt diese Anweisungen, wobei es den Stichprobenumfang mit dem Losumfang durch die hypergeometrische Verteilung verknüpft, bis die vorgesehene Anweisung derjenigen Anweisung mit der Annahmezahl Null in ISO 2859-1 entspricht, die mit der betreffenden rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage korrespondiert. Danach gründet sich das Fortschreiten des Stichprobenumfangs und der Annahmezahl mit dem Losumfang auf die in ISO 2859-1 behandelten Prüfniveaus. Die Wirkungsweise des Verfahrens A insgesamt ähnelt der des Prüfniveaus II bei rückzuweisenden Qualitätsgrenzlagen unterhalb von 8% und der des Prüfniveaus I bei rückzuweisenden Qualitätsgrenzlagen oberhalb von 8%; bei $LQ = 8\%$ liegt die Wirkungsweise zwischen der des Prüfniveaus I und der des Prüfniveaus II.

Das Verfahren B ermöglicht eine größere Flexibilität in der Wahl der Prüfniveaus. Die tabellierten Operationscharakteristiken basieren auf der Wahrscheinlichkeit, eine fehlerhafte Einheit zu produzieren, so daß sie für kleine Auswahlätze annähernd korrekt sind. Bei wachsenden Auswahlätzen geben jedoch die Kurven (und Tabellen) der Operationscharakteristiken zu geringe Schätzwerte für die Annahmewahrscheinlichkeit einer guten Qualitätstage und für die Rückweisewahrscheinlichkeit einer schlechten Qualitätstage an. Für zu kleine Lose erfordert das Verfahren B eine 100%-Prüfung.

Beide Verfahren betrachten die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage (LQ) als den Anteil fehlerhafter Einheiten in % in den vorgestellten Losen. Die Annahmewahrscheinlichkeit bei dieser rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage ist in Tabelle D1 für Verfahren A, und in den Tabellen B1 bis B10 für das Verfahren B angegeben. Verfahren B ist als das geeignete Verfahren angezeigt, wenn der Hersteller eine kontinuierliche Serie von Losen produziert, unabhängig davon, ob diese an denselben Abnehmer gehen oder nicht. Wenn es sich um ein einzelnes Los handelt, ist Verfahren A das geeignete und muß angewendet werden, wenn Stichprobenanweisungen mit der Annahmezahl Null als Teil des Stichprobenplans erforderlich sind.

3.3 Verfahren A (Tabelle A ist zu benutzen)

Eine Stichprobenanweisung ist durch den Losumfang und die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage (LQ) bestimmt.

Mit dem vorgegebenen Losumfang und der ebenfalls vorgegebenen rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage als kennzeichnende Werte sind der Stichprobenumfang (n) und die Annahmezahl (c) der Tabelle A zu entnehmen.

Ungeachtet der Tatsache, daß das hauptsächlichste Ordnungskriterium für diese Tabelle die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage (LQ) ist, braucht der Hersteller/Lieferer einen Anhaltspunkt für die erforderliche Qualitätstage, wenn er erreichen will, daß Lose eine hohe Annahmewahrscheinlichkeit haben. Informationen über den Lieferantenrisikopunkt gibt Tabelle D1. Angaben der Annahmewahrscheinlichkeit relativ guter Lose bei Anwendung von Stichprobenanweisungen mit der Annahmezahl Null werden in Tabelle D2 gemacht.

3.4 Verfahren B (Tabelle B ist zu benutzen)

Eine Stichprobenanweisung ist durch den Losumfang, die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage (LQ) und das Prüfniveau bestimmt (wenn nicht anders vorgegeben, muß auf Niveau II geprüft werden).

Anhand der vorgegebenen rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage wird aus den Tabellen B1 bis B10 die zutreffende Tabelle ausgewählt. Innerhalb jeder Tabelle zeigen der vorgegebene Losumfang und das vorgegebene Prüfniveau den zutreffenden Stichprobenumfang (n) und die Annahmezahl (c) an. Ungeachtet der Tatsache, daß das hauptsächlichste Ordnungskriterium für die Tabellen die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage (LQ) ist, braucht der Hersteller/Lieferer einen Anhaltspunkt für die erforderliche Qualitätstage, wenn Lose eine hohe Annahmewahrscheinlichkeit haben sollen. Jede Tabelle macht Angaben über die entsprechende AQL und über Einzelheiten der Operationscharakteristiken. Die Operationscharakteristiken sind nach den in ISO 2859-1 benutzten Kennbuchstaben für den Stichprobenumfang und nach der Annahmezahl geordnet.

Die unter den Tabellen B1 bis B10 angegebenen Kurven der Operationscharakteristiken basieren auf der Poisson/Binomial-Verteilung; die tatsächliche Operationscharakteristik trennt schärfer als diese Kurven, und zwar durch eine größere Annahmewahrscheinlichkeit, wenn die angegebene Wahrscheinlichkeit $\geq 0,9$ ist, und durch eine kleinere Annahmewahrscheinlichkeit, wenn die angegebene Wahrscheinlichkeit $< 0,1$ ist.

3.5 Wahl der Parameter für die Stichprobenverfahren

3.5.1 Rückzuweisende Qualitätsgrenzlage (LQ)

Anders als die AQL, welche dem Hersteller einen Anhaltspunkt für diejenige Qualitätstage gibt, die er vorstellen muß, damit er in den meisten Fällen die Annahmekriterien (Festlegung der Stichprobenanweisung) erfüllen kann³⁾, gibt die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage dem Abnehmer keinen zuverlässigen Anhaltspunkt hinsichtlich der wahren Qualität der angenommenen Lose. Aus diesem Grunde sollte die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage realistischerweise mindestens dreimal so hoch wie die gewünschte Qualitätstage gewählt werden.

³⁾ Nationale Fußnote: Die Qualitätslenkung hat das Ziel, die mittlere Qualitätstage **unterhalb** der AQL zu halten.

Das ermöglicht es dem Hersteller/Lieferer, Lose mit der gewünschten Qualität zu liefern und dabei eine angemessene Annahmewahrscheinlichkeit der vorgestellten Lose zu haben, zumindest bei den Annahmezahlen 3, 5, 10 und 18. Bei Stichprobenanweisungen mit der Annahmezahl 1 müssen die Lose eine bessere Qualität als LQ_{10} haben, und bei Stichprobenanweisungen mit der Annahmezahl Null müssen die Lose fehlerfrei oder annähernd fehlerfrei sein, bevor die Annahmewahrscheinlichkeit auf 0,95 oder höher steigt.

Die Werte der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage sind auf eine Auswahl von bevorzugten Werten beschränkt, und die Stichprobenanweisungen sind für den Gebrauch mit diesen bevorzugten Werten vorgesehen. Falls diese Anweisungen in Fällen eingeführt werden, in denen eine nicht-genormte rückzuweisende Qualitätsgrenzlage bereits vorgegeben ist, sollte derjenige bevorzugte Wert von LQ der Stichprobenanweisung zugrunde gelegt werden, der mit demjenigen in Spalte 4 der Tabelle C aufgeführten Intervall korrespondiert, welches den nicht-genormten Wert (L) einschließt. Die Spalten 2 und 3 der Tabelle C machen Angaben über die dem Abnehmerisiko entsprechenden Qualitätslagen (Consumers Risk Quality, CRQ), die in den Tabellen B1 bis B10 für Abnehmerisiken von 10 % bzw. 5 % zu finden sind.

Beispiel:

Die rückzuweisende Qualitätsgrenzlage war früher auf 3,5 % festgesetzt. Dieses ist kein bevorzugter Wert, und in den Tabellen muß unter der nominellen rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage $LQ = 3,15\%$ nachgeschlagen werden, da 3,5 % in dem Intervall $2,5\% \leq LQ < 4,0\%$ liegt.

3.5.2 Prüfniveau

In den Verfahren der ISO 2859-1 wächst der Schutz für den Abnehmer mit wachsendem Stichprobenumfang. In ISO 2859-2 wird der Schutz des Abnehmers annähernd konstant gehalten, und die Wirkung eines wachsenden Stichprobenumfangs besteht darin, dem Lieferer größeren Spielraum hinsichtlich der zulässigen mittleren Qualitätsgrenzlage des Prozesses zu ermöglichen. Wenn der Abnehmer mit dem Schutz, der ihm durch die nominelle rückzuweisende Qualitätsgrenzlage gegenüber dem gelegentlichen Auftreten eines schlechten Loses geboten wird, zufrieden ist, dann ist das Prüfniveau in erster Linie für den Lieferer von Interesse, besonders wenn die Kosten der Stichprobenprüfung von ihm getragen werden. Eine mittlere Qualitätsgrenzlage des Prozesses, die sicher unter der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage liegt (also eine bessere Qualitätsgrenzlage), würde die Anwendung kleinerer Stichprobenumfänge gestatten. Umgekehrt sind höhere Prüfniveaus nicht notwendigerweise vorteilhaft, wenn der Abnehmer eher an der tatsächlichen Qualitätsgrenzlage als an der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage interessiert ist oder wenn er die Kosten der Stichprobenprüfung trägt. Trotzdem ist das in ISO 2859-1 angegebene Prüfniveau III auch bei rückzuweisenden Qualitätsgrenzlagen oberhalb von 5 % in ISO 2859-2 übernommen worden.⁴⁾ Wenn die Stichprobenumfänge klein gehalten werden sollen und andere Überlegungen zweitrangig sind, bewirkt die Vorgabe des Prüfniveaus S-2, daß ein fester Stichprobenumfang für alle Losumfänge festgelegt wird, welcher nur von der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage abhängt.

4 Regeln für die Annahme und Rückweisung

4.1 Probenahme

Wenn die Stichprobenanweisung nach Abschnitt 3 festgelegt ist, müssen die Stichprobeneinheiten durch eine Zufallsprobenahme dem Los entnommen und alle Einheiten der Stichprobe geprüft werden.

4.2 Annahme

Wenn die in der Stichprobe festgestellte Anzahl fehlerhafter Einheiten bzw. die Anzahl der Fehler kleiner oder gleich der in der Stichprobenanweisung vorgegebenen Annahmezahl (c) ist, muß das Los angenommen werden.

4.3 Fehlerhafte Einheiten

Ungeachtet der Tatsache, daß das Los angenommen wurde, hat der Abnehmer das Recht, jegliche fehlerhaften Einheiten, die während der Prüfung gefunden wurden, rückzuweisen, unabhängig davon, ob sie Teil der Stichprobe sind oder nicht.

4.4 Rückweisung und Wiedervorstellung

Wenn die in der Stichprobe festgestellte Anzahl fehlerhafter Einheiten größer als die Annahmezahl (c) ist, ist das Los rückzuweisen. Ein rückgewiesenes Los darf nicht wieder zur Prüfung vorgestellt werden, wenn nicht:

- a) die **zuständige Stelle** zustimmt und
- b) alle Einheiten des Loses erneut geprüft und alle fehlerhaften Einheiten entfernt oder durch fehlerfreie Einheiten ersetzt oder die Fehler beseitigt wurden.

Wenn die **zuständige Stelle** der Wiedervorstellung eines rückgewiesenen Loses zustimmt, muß sie das anzuwendende Verfahren der Annahmestichprobenprüfung festlegen (d.h. die LQ und/oder das Prüfniveau), und sie muß bestimmen, ob die erneute Prüfung alle Arten oder Klassen von Fehlern oder nur solche, die die ursprüngliche Rückweisung verursacht haben, umfassen muß.

5 Doppel- und Mehrfachstichprobenanweisungen

Die Tabellen D3 und D4 legen den Stichprobenumfang und die Annahmebedingungen für die Doppel- und Mehrfachstichprobenanweisungen in ISO 2859-1 entsprechend den Einfachstichprobenanweisungen in den Tabellen B1 bis B10 fest. Die Kennbuchstaben für den Stichprobenumfang stimmen mit denen in ISO 2859-1 überein, und die Annahmekennziffer ist die Annahmezahl der zugehörigen Einfachstichprobenanweisungen. Da die Verfahren A und B ähnliche Operationscharakteristiken für Stichprobenanweisungen mit von Null verschiedenen Annahmezahlen haben, können die Doppel- und Mehrfachstichprobenanweisungen auch benutzt werden, um im Verfahren A die entsprechenden Einfachstichprobenanweisungen zu ersetzen. Hinsichtlich der Funktionsweise dieser Doppel- und Mehrfachstichprobenanweisungen wird der Benutzer auf die Abschnitte 11.1.2 und 11.1.3 in ISO 2859-1 verwiesen.

6 Erläuternde Beispiele zur Anwendung dieses Teils der ISO 2859

6.1 Ein Abnehmer möchte Verpackungseinheiten mit jeweils 10 Schrauben beziehen, um sie den Bausätzen für Bücherschränke, die er zu verkaufen plant, beizulegen. Obwohl er Verpackungseinheiten bevorzugt, die genau jeweils 10 Schrauben enthalten, kann er 1 % der Packungen mit weniger Schrauben hinnehmen, will es jedoch nicht riskieren, einen wesentlich höheren Prozentsatz fehlerhafter Packungen anzunehmen. Er plant, 5000 Bausätze in Los zu 1250 herzustellen.

⁴⁾ Nationale Fußnote: Der vorstehende Satz ist in der deutschen Übersetzung redaktionell berichtigt worden, weil es in ISO 2859-2 versehentlich falsch heißt: „Das in ISO 2859-1 angegebene Prüfniveau III ist bei rückzuweisenden Qualitätsgrenzlagen oberhalb von 5 % in ISO 2859-2 nicht übernommen worden.“

Der Lieferer willigt ein, Verfahren A mit der nominellen rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage 3,15 % anzuwenden. Für Lose mit einem Umfang von 1250 weist die ausgewählte Stichprobenanweisung $n = 125$, $c = 1$ aus.

Der Lieferer bietet an, die für alle 5000 Bausätze benötigten Packungen als ein einzelnes Los zu liefern. Die neue Stichprobenanweisung hat $n = 200$, $c = 3$.

Das einzelne Los erfordert anteilig weniger geprüfte Verpackungseinheiten, und trotzdem bietet die Stichprobenanweisung immer noch eine hohe Rückweisewahrscheinlichkeit für eine so schlechte Qualitätslage wie 3,15 %, wobei allerdings die Annahmewahrscheinlichkeit für ein Los der Qualitätslage 1 % von 0,64 auf 0,86 vergrößert wird.

6.2 Derselbe Abnehmer möchte die hölzernen Teile seines Bücherschrank-Bausatzes als kunststoffbeschichtete Spanholzplatten in genormten Maßen beziehen. Der Lieferer stellt diese Platten als Teil seiner regulären Produktion her und betrachtet die für jedes Los von 1250 Bausätzen benötigten 7500 Platten als einzelne Lose in dem allgemeinen Lieferfluß zu den Heimwerkergeschäften. Wie die Qualitätsprüfungen zeigen, treten Kratzer in der Kunststoffbeschichtung mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,025 auf. Der Abnehmer kann einige Platten mit Kratzern hinnehmen, da diese während des Herstellungsprozesses des Bausatzes entdeckt und aussortiert werden können, stellt jedoch fest, daß es Probleme während des Herstellungsprozesses mit sich bringen würde, wenn 5 % der Platten Kratzer aufweisen würden.

Der Abnehmer und der Lieferer kommen überein, daß das Verfahren B geeignet sei und wählen die nominelle rückzuweisende Qualitätsgrenzlage 5,0 % und das Prüfniveau S-4. Die Parameter der Stichprobenanweisungen für einen Losumfang von 7500 sind $n = 80$, $c = 1$. Bei dieser Stichprobenanweisung und der aktuellen mittleren Qualitätslage ist die Annahmewahrscheinlichkeit geringer als 0,5. Ein rückgewiesenes Los muß vor der Verarbeitung zu 100 % geprüft werden, und die hohe Rückweisewahrscheinlichkeit bringt unerwünscht hohe Prüfkosten mit sich.

Prüfniveau III hätte eine Stichprobenanweisung mit $n = 315$ und $c = 10$ vorgesehen. Die aktuelle mittlere Qualitätslage der Lose würde zu einer Annahmewahrschein-

lichkeit oberhalb von 0,80 führen. Ein Lieferer mit einer besseren mittleren Qualitätslage, z.B. 1 %, würde eine ähnliche Annahmewahrscheinlichkeit auf dem Prüfniveau S-4 erreichen. Das verdeutlicht die Fähigkeit besserer Lieferanten, mit kleineren Stichprobenumfängen zu arbeiten und dennoch das Kriterium derselben rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage zu erfüllen.

7 Kompatibilität mit ISO 2859-1

7.1 Allgemeines

Mit den der Stichprobenprüfung anhand qualitativer Merkmale innewohnenden wahrscheinlichkeitstheoretischen Einschränkungen bieten die nach der LQ geordneten und in Tabelle A sowie den Tabellen B genormten Stichprobenanweisungen eine vernünftige Auswahl aus den bestehenden nach der AQL geordneten Stichprobenanweisungen von ISO 2859-1. Im Interesse der Kompatibilität sind auch die Klassen des Losumfanges aus ISO 2859-1 sowie ähnliche Regeln für die Annahme und für die Rückweisung beibehalten worden. Wesentliche Abweichungen sind in 7.2 und 7.3 genannt.

7.2 Verfahren A (siehe Tabelle A)

Für einzelne Lose mit einem relativ großen Verhältnis von Stichprobenumfang zu Losumfang ist es notwendig, die hypergeometrische Verteilung anzuwenden. Konsequenterweise gibt es zusätzlich 39 ($c = 0$) Stichprobenanweisungen in Tabelle A, für die Daten der Operationscharakteristiken in Tabelle D 2 angegeben sind. Die übrigen 80 Stichprobenanweisungen in Tabelle A sind aus ISO 2859-1 übernommen worden.

7.3 Verfahren B (siehe Tabellen B)

Alle Stichprobenanweisungen in den Tabellen B sind für die vorgegebene rückzuweisende Qualitätsgrenzlage aus ISO 2859-1 ausgewählt worden, wobei ein gleitendes Abnehmerrisiko (gewöhnlich unterhalb von 10 %) zugrundegelegt wurde. Die Prüfniveaus nach ISO 2859-1 sind ebenfalls übernommen (siehe 3.5.2), aber Stichprobenanweisungen mit der Annahmehzahl Null sind nicht in die Tabellen B aufgenommen worden, weil Tabelle A benutzt werden kann, wenn solche Anweisungen als notwendig angesehen werden.

Tabelle A Einfach-Stichprobenanweisungen, geordnet nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) (Verfahren A)

Losumfang			Rückzuweisende Qualitätsgrenzlage in Prozent (LQ)									
			0,5	0,8	1,25	2,0	3,15	5,0	8,0	12,5	20	32
16 bis	25	n c	→	→	→	→	→	25 ¹⁾ 0	17 ¹⁾ 0	13 0	9 0	6 0
26 bis	50	n c	→	→	→	50 ¹⁾ 0	50 ¹⁾ 0	28 ¹⁾ 0	22 0	15 0	10 0	6 0
51 bis	90	n c	→	→	90 ¹⁾ 0	50 0	44 0	34 0	24 0	16 0	10 0	8 0
91 bis	150	n c	→	150 ¹⁾ 0	90 0	80 0	55 0	38 0	26 0	18 0	13 0	13 1
151 bis	280	n c	200 ¹⁾ 0	170 ¹⁾ 0	130 0	95 0	65 0	42 0	28 0	20 0	20 1	13 1
281 bis	500	n c	280 0	220 0	155 0	105 0	80 0	50 0	32 0	32 1	20 1	20 3
501 bis	1200	n c	380 0	255 0	170 0	125 0	125 1	80 1	50 1	32 1	32 3	32 5
1201 bis	3200	n c	430 0	280 0	200 0	200 1	125 1	125 3	80 3	50 3	50 5	50 10
3201 bis	10000	n c	450 0	315 0	315 1	200 1	200 3	200 5	125 5	80 5	80 10	80 18
10001 bis	35000	n c	500 0	500 1	315 1	315 3	315 5	315 10	200 10	125 10	125 18	80 18
35001 bis	150000	n c	800 1	500 1	500 3	500 5	500 10	500 18	315 18	200 18	125 18	80 18
150001 bis	500000	n c	800 1	800 3	800 5	800 10	800 18	500 18	315 18	200 18	125 18	80 18
> 500000		n c	1 250 3	1 250 5	1 250 10	1 250 18	800 18	500 18	315 18	200 18	125 18	80 18

¹⁾ Wenn n den Losumfang überschreitet, ist eine 100%-Prüfung mit der Annahmezahl Null auszuführen.

→ Bei dieser rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage wäre weniger als eine fehlerhafte Einheit in dem Los.
Die erste angegebene Stichprobenanweisung für eine höhere rückzuweisende Qualitätsgrenzlage ist zu verwenden.