E DIN ISO 3951-1:2023-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-09-01

Verfahren für die Stichprobenprüfung anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung) - Teil 1: Spezifikation für Einfach-Stichprobenanweisungen für losweise Prüfung, geordnet nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) für ein einfaches Qualitätsmerkmal und einfache AQL (ISO 3951-1:2022); Text Deutsch und Englisch

Sampling procedures for inspection by variables - Part 1: Specification for single sampling plans indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection for a single quality characteristic and a single AQL (ISO 3951-1:2022); Text in German and English

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 8

Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise 10

Vorwort 11

Einleitung 12

1 Anwendungsbereich 14

2 Normative Verweisungen 14

3 Begriffe 15

4 Symbole 19

5 Wahl einer Stichprobenanweisung 21
5.1 Entscheidung zwischen Variablenprüfung und Attributprüfung 21
5.2 Allgemeines 21
5.3 Entscheidung zwischen s-Verfahren und σ-Verfahren 22
5.4 Wahl des Prüfniveaus und des AQL-Werts 23

6 Normverfahren für das s-Verfahren 25
6.1 Allgemeines 25
6.2 Einfache Grenzwerte 25
6.3 Verbundene doppelte Grenzwerte 25

7 Normverfahren für das σ-Verfahren 26
7.1 Allgemeines 26
7.2 Einfache Grenzwerte 26
7.3 Doppelte Grenzwerte 27

8 Das p^*-Verfahren 27

9 Wechsel zwischen Prüfschärfen 29
9.1 Regeln für einen Verfahrenswechsel zwischen unterschiedlichen Prüfschärfen 30
9.2 Aufzeichnungen bei einem Verfahrenswechsel zwischen unterschiedlichen Prüfschärfen 31

10 Beziehung zu ISO 2859-1 32
10.1 Ähnlichkeiten 32
10.2 Unterschiede 32

11 Berücksichtigung der Messunsicherheit 33

12 Normalverteilung, Datentransformationen und Ausreißer 33
12.1 Normalverteilung 33

12.2 Datentransformationen ... 34
12.3 Ausreißer ... 34

13 Überwachung und Aufzeichnung der Prüfergebnisse ... 35
13.1 Überwachung der Prüfergebnisse ... 35
13.2 Prozessfähigkeit und Leistungsbeurteilung ... 35
13.3 Überwachung von Prozessparametern ... 35

14 Tabellen ... 36
14.1 Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für das *s*-Verfahren ... 36
14.2 Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für das σ-Verfahren ... 42
14.3 Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *p** ... 47
14.4 Werte von f_σ für den Höchstwert der Prozess-Standardabweichung (MPSD) ... 53
14.5 Ergänzende Annahmefaktoren für die Qualifizierung zur reduzierten Prüfung ... 53

15 Beispiele ... 54
15.1 Allgemeines ... 54
15.2 Beispiele für das *s*-Verfahren ... 54
15.3 Beispiele für das σ-Verfahren ... 61
15.4 Beispiele für das *p**-Verfahren ... 65

Anhang A (informativ) Verfahren zur Ermittlung von *s* und σ ... 69
A.1 Verfahren zur Ermittlung von *s* ... 69
A.1.1 Definition ... 69
A.1.2 Berechnung in einem Schritt ... 69
A.1.3 Mögliche numerische Ungenauigkeit ... 70
A.1.4 Ein aktualisierender Algorithmus für sequenzielle Daten ... 70
A.1.5 Tabellenkalkulationsprogramme und Taschenrechner ... 70
A.2 Verfahren zur Ermittlung von σ_{root} ... 71
A.2.1 Definition ... 71
A.2.2 Vereinfachung bei gleichen Stichprobenumfängen ... 71

Anhang B (informativ) Berücksichtigung der Messsunsicherheit ... 72
B.1 Allgemeines ... 72
B.2 Prozess-Standardabweichung σ und Mess-Standardabweichung σ_m sind beide bekannt ... 73
B.3 Prozess-Standardabweichung σ ist unbekannt, Mess-Standardabweichung σ_m ist bekannt ... 73
B.4 Prozess-Standardabweichung σ und Mess-Standardabweichung σ_m sind beide unbekannt ... 73

Anhang C (informativ) Strategien der Stichprobenahme ... 79

Anhang D (informativ) Operationscharakteristiken für das σ-Verfahren ... 81
D.1 Annahmewahrscheinlichkeit beim σ-Verfahren ... 81
D.2 Beispiel ... 81
D.3 Vergleich mit dem Tabellenwert für das *s*-Verfahren ... 81

Anhang E (informativ) Operationscharakteristiken für das *s*-Verfahren — Tabellenwerte für Einfach-Stichprobenanweisungen, normale Prüfung ... 82
E.1 Annahmewahrscheinlichkeit beim *s*-Verfahren ... 82

Anhang F (informativ) Qualitätslagen beim Abnehmerrisiko ... 95
F.1 Qualitätslagen beim Abnehmerrisiko für Stichprobenanweisungen nach dem *s*-Verfahren ... 95
F.2 Tabellen für die Qualitätslagen beim Abnehmerrisiko für Stichprobenanweisungen nach dem *s*-Verfahren ... 95
F.3 Qualitätslage beim Abnehmerrisiko für Stichprobenanweisungen nach dem σ-Verfahren ... 95
F.4 Tabellen für die Qualitätslagen beim Abnehmerrisiko für Stichprobenanweisungen nach dem σ-Verfahren ... 96

Anhang G (informativ) Lieferantenrisiken ... 103
G.1 Das Lieferantenrisiko bei Stichprobenanweisungen nach dem *s*-Verfahren ... 103
G.2 Tabellen für die Lieferantenrisiken für Stichprobenanweisungen nach dem *s*-Verfahren ... 103

G.3 Das Lieferantenrisiko für Stichprobenanweisungen nach dem σ-Verfahren 103
G.4 Tabellen für das Lieferantenrisiko bei Stichprobenanweisungen nach dem σ-Verfahren 104

Anhang H (informativ) Erstellung von Annahmediagrammen für doppelte Grenzwerte 112
H.1 Allgemeines 112
H.2 Annahmediagramme für doppelte, getrennt geprüfte Grenzwerte nach dem *s*-Verfahren 112
H.3 Annahmediagramme für doppelte, verbunden geprüfte Grenzwerte nach dem *s*-Verfahren 113
H.4 σ-Verfahren — Bestimmung der Annahmekriterien bei verbundenen doppelten Grenzwerten 116
H.5 Standardisierte Annahmediagramme für doppelte, getrennt überwachte Grenzwerte 120
H.6 Umsetzung in Tabellenkalkulationsprogramm 121

Anhang I (informativ) Verwendung der Begleitsoftware 123
I.1 Ausführung der Norm 123
I.2 Operationscharakteristik-Funktionen 124
I.3 Vertrauensbereiche 125
I.4 Qualitätslage beim Abnehmerrisiko und das Lieferantenrisiko 126
I.5 Konstruktion der Annahmekurve für den Fall mit zwei Grenzwerten bei Anwendung des *s*-Verfahrens 127

Literaturhinweise 129

Bilder

Bild 1 — Überblick über die Regeln für einen Verfahrenswechsel 29

Bild 2 — Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, *s*-Verfahren 56

Bild 3 — Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, *s*-Verfahren 57

Bild 4 — Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, *s*-Verfahren 58

Bild 5 — Beispiel für die Anwendung eines standardisierten Annahmediagramms, *s*-Verfahren 59

Bild 6 — Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, *s*-Verfahren 60

Bild 7 — Beispiel für die Anwendung eines standardisierten Annahmediagramms, *s*-Verfahren 61

Bild 8 — Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, σ-Verfahren 63

Bild 9 — Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, σ-Verfahren 64

Bild 10 — Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, σ-Verfahren 65

Bild C.1 — Beispiele für verschiedene Strategien der Stichprobenahme bei einer zweidimensionalen Grundgesamtheit 80

Bild E.1 — Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen, normale Prüfung, Kennbuchstabe B 82

Bild H.1 — Annahmebereich nach dem *s*-Verfahren, getrennte Überwachung 113

Bild H.2 — Annahmebereich nach dem *s*-Verfahren, kombinierte Überwachung — Konstruktionsgeraden $pL = 0, p*/4, p*/2$ und $pU = p*, 3p*/4, p*/2$ 114

Bild H.3 — Annahmebereich nach dem *s*-Verfahren, kombinierte Überwachung mit Konstruktionsgeraden $pL = 0, p*/4, p*/2$ und $pU = p*, 3p*/4, p*/2$ 115

Bild H.4 — Annahmebereich nach dem *s*-Verfahren, verbundene Prüfung mit Stichprobenmittelwert und Stichproben-Standardabweichung 116

Bild H.5 — Annahmebereich nach dem σ-Verfahren, kombinierte Überwachung — Konstruktionsgeraden $pL = 0, p*/4, p*/2$ und $pU = p*, 3p*/4, p*/2$ 117

Bild H.6 — Annahmebereich mit eingeschlossener MPSD nach dem σ-Verfahren, verbundene Prüfung mit Konstruktionsgeraden $pL = 0, p*/4, p*/2$ und $pU = p*, 3p*/4, p*/2$ 118

Bild H.7 — Annahmebereich mit ausgeschlossener MPSD nach dem σ-Verfahren, verbundene Prüfung mit Konstruktionsgeraden $pL = 0, p*/4, p*/2$ und $pU = p*, 3p*/4, p*/2$ 119

Bild H.8 — Annahmebereich nach dem σ-Verfahren, verbundene Prüfung mit Stichprobenmittelwert und Stichproben-Standardabweichung 119

Bild H.9 — Annahmebereich nach dem σ-Verfahren, verbundene Prüfung mit Stichprobenmittelwert, Stichproben-Standardabweichung und getrennten Grenzwerten 120

Bild H.10 — Standardisierter Annahmebereich nach dem *s*-Verfahren, kombinierte Überwachung mit Stichprobenmittelwert und Stichproben-Standardabweichung 121

Bild H.11 — Standardisierter Annahmebereich nach dem σ-Verfahren, kombinierte Überwachung mit Stichprobenmittelwert und Stichproben-Standardabweichung und getrennten Grenzwerten bei σ_S = 0,185 121

Tabellen

Tabelle 1 — Kennbuchstaben für den Stichprobenumfang und Prüfniveaus 24

Tabelle 2 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für normale Prüfung: *s*-Verfahren 36

Tabelle 3 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für verschärfte Prüfung: *s*-Verfahren 38

Tabelle 4 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für reduzierte Prüfung: *s*-Verfahren 40

Tabelle 5 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für normale Prüfung: σ-Verfahren 42

Tabelle 6 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für verschärfte Prüfung: σ-Verfahren 44

Tabelle 7 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *k* für reduzierte Prüfung: σ-Verfahren 46

Tabelle 8 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *p für normale Prüfung (Stichprobenumfang n_s für *s*-Verfahren, Stichprobenumfang n_σ für σ-Verfahren)** 47

Tabelle 9 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *p für verschärfte Prüfung (Stichprobenumfang n_s für *s*-Verfahren, Stichprobenumfang n_σ für σ-Verfahren)** 49

Tabelle 10 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs *p für reduzierte Prüfung (Stichprobenumfang n_s für *s*-Verfahren, Stichprobenumfang n_σ für σ-Verfahren)** 51

Tabelle 11 — Werte von f_σ für den Höchstwert der Prozess-Standardabweichung bei Prüfung verbundener doppelter Grenzwerte: σ-Verfahren 53

Tabelle 12 — Ergänzende Annahmefaktoren für die Qualifizierung zur reduzierten Prüfung 53

Tabelle B.1 — Ergebnisse der Stichprobe für das Beispiel in Abschnitt B.4 75

Tabelle B.2 — Ergebnisse der Stichprobe nach Subtraktion von 12,9 für das Beispiel in Abschnitt B.4 76

Tabelle E.1 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe B: *s*-Verfahren 83

Tabelle E.2 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe C: *s*-Verfahren 83

Tabelle E.3 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe D: *s*-Verfahren 85

Tabelle E.4 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe E: *s*-Verfahren 85

Tabelle E.5 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe F: *s*-Verfahren 86

Tabelle E.6 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe G: *s*-Verfahren 87

Tabelle E.7 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe H: *s*-Verfahren 88

Tabelle E.8 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe J: *s*-Verfahren 88

Tabelle E.9 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe K: *s*-Verfahren 89

Tabelle E.10 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe L für den Stichprobenumfang: *s*-Verfahren 90

Tabelle E.11 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe M: *s*-Verfahren 91

Tabelle E.12 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe N: *s*-Verfahren 91

Tabelle E.13 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe P: *s*-Verfahren 92

Tabelle E.14 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe Q: *s*-Verfahren 93

Tabelle E.15 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe R: *s*-Verfahren 93

Tabelle F.1 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: *s*-Verfahren 97

Tabelle F.2 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: σ-Verfahren 98

Tabelle F.3 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: *s*-Verfahren 99

Tabelle F.4 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: σ-Verfahren **100**

Tabelle F.5 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei reduzierter Prüfung: *s*-Verfahren **101**

Tabelle F.6 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei reduzierter Prüfung: σ-Verfahren **102**

Tabelle G.1 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: *s*-Verfahren **105**

Tabelle G.2 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: σ-Verfahren **106**

Tabelle G.3 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: *s*-Verfahren **107**

Tabelle G.4 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: σ-Verfahren **108**

Tabelle G.5 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei reduzierter Prüfung: *s*-Verfahren **109**

Tabelle G.6 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei reduzierter Prüfung: σ-Verfahren **110**

Tabelle I.1 — Funktion *ISO3951_1* **123**

Tabelle I.2 — Funktion OC **125**

Tabelle I.3 — Funktion *confint* **126**

Tabelle I.4 — Funktion *risk* **127**

Tabelle I.5 — Funktion *accCurve* **127**