

# DIN ISO 3951-1:2024-08 (D)

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)

---

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 .....	20
5.1 Entscheidung zwischen Variablenprüfung und Attributprüfung .....	20
5.2 Allgemeines .....	21
5.3 Entscheidung zwischen $s$ -Verfahren und $\sigma$ -Verfahren.....	22
5.4 Wahl des Prüfniveaus und des AQL-Werts.....	23
6 Normverfahren für das $s$ -Verfahren.....	24
6.1 Allgemeines.....	24
6.2 Einfache Grenzwerte .....	25
6.3 Verbundene doppelte Grenzwerte .....	25
7 Normverfahren für das $\sigma$ -Verfahren .....	26
7.1 Allgemeines.....	26
7.2 Einfache Grenzwerte .....	26
7.3 Doppelte Grenzwerte .....	26
8 Das $p^*$ -Verfahren .....	27
9 Wechsel zwischen Prüfschärfen.....	28
9.1 Regeln für einen Verfahrenswechsel zwischen unterschiedlichen Prüfschärfen .....	29
9.2 Aufzeichnungen bei einem Verfahrenswechsel zwischen unterschiedlichen Prüfschärfen ....	31
10 Beziehung zu ISO 2859-1 .....	31
10.1 Ähnlichkeiten .....	31
10.2 Unterschiede .....	32
11 Berücksichtigung der Messunsicherheit .....	33
12 Normalverteilung, Datentransformationen und Ausreißer.....	33
12.1 Normalverteilung.....	33
12.2 Datentransformationen .....	33
12.3 Ausreißer .....	34
13 Überwachung und Aufzeichnung der Prüfergebnisse.....	34
13.1 Überwachung der Prüfergebnisse .....	34
13.2 Prozessfähigkeit und Leistungsbeurteilung.....	34
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 $\sigma$ -Verfahren.....	42
14.3	Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs $p^*$ .....	47
14.4	Werte von $f_\sigma$ 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 $\sigma$ -Verfahren.....	61
15.4	Beispiele für das $p^*$ -Verfahren.....	65
Anhang A (informativ) Verfahren zur Ermittlung von $s$ und $\sigma$ .....		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 $\sigma_{\text{root}}$ .....	71
A.2.1	Definition.....	71
A.2.2	Vereinfachung bei gleichen Stichprobenumfängen.....	71
Anhang B (informativ) Berücksichtigung der Messunsicherheit.....		72
B.1	Allgemeines.....	72
B.2	Prozess-Standardabweichung $\sigma$ und Mess-Standardabweichung $\sigma_m$ sind beide bekannt.....	73
B.3	Prozess-Standardabweichung $\sigma$ ist unbekannt, Mess-Standardabweichung $\sigma_m$ ist bekannt.....	73
B.4	Prozess-Standardabweichung $\sigma$ und Mess-Standardabweichung $\sigma_m$ sind beide unbekannt.....	73
Anhang C (informativ) Strategien der Stichprobenahme.....		79
Anhang D (informativ) Operationscharakteristiken für das $\sigma$ -Verfahren.....		81
D.1	Annahmewahrscheinlichkeit beim $\sigma$ -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 $\sigma$ -Verfahren....	95
F.4	Tabellen für die Qualitätslagen beim Abnehmerrisiko für Stichprobenanweisungen nach dem $\sigma$ -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 $\sigma$ -Verfahren.....	103
G.4	Tabellen für das Lieferantenrisiko bei Stichprobenanweisungen nach dem $\sigma$ -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	$\sigma$ -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
<b>Bilder</b>		
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, $\sigma$ -Verfahren.....	63
Bild 9	— Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, $\sigma$ -Verfahren.....	64
Bild 10	— Beispiel für die Anwendung eines Annahmediagramms, $\sigma$ -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	— Annahmehbereich nach dem s-Verfahren, getrennte Überwachung.....	113
Bild H.2	— Annahmehbereich nach dem s-Verfahren, kombinierte Überwachung — Konstruktionsgeraden $pL = 0, p^*/4, p^*/2$ und $pU = p^*, 3p^*/4, p^*/2$ .....	114
Bild H.3	— Annahmehbereich 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	— Annahmehbereich nach dem s-Verfahren, verbundene Prüfung mit Stichprobenmittelwert und Stichproben-Standardabweichung.....	116

Bild H.5 — Annahmebereich nach dem $\sigma$ -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 $\sigma$ -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 $\sigma$ -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 $\sigma$ -Verfahren, verbundene Prüfung mit Stichprobenmittelwert und Stichproben-Standardabweichung.....	119
Bild H.9 — Annahmebereich nach dem $\sigma$ -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 $\sigma$ -Verfahren, kombinierte Überwachung mit Stichprobenmittelwert und Stichproben-Standardabweichung und getrennten Grenzwerten bei $\sigma_s = 0,185$ .....	121
 <b>Tabellen</b>	
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: $\sigma$ -Verfahren.....	42
Tabelle 6 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs $k$ für verschärfte Prüfung: $\sigma$ -Verfahren.....	44
Tabelle 7 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs $k$ für reduzierte Prüfung: $\sigma$ -Verfahren .....	46
Tabelle 8 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs $p^*$ für normale Prüfung (Stichprobenumfang $n_s$ für $s$ -Verfahren, Stichprobenumfang $n_\sigma$ für $\sigma$ -Verfahren).....	47
Tabelle 9 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs $p^*$ für verschärfte Prüfung (Stichprobenumfang $n_s$ für $s$ -Verfahren, Stichprobenumfang $n_\sigma$ für $\sigma$ -Verfahren).....	49
Tabelle 10 — Einfach-Stichprobenanweisungen des Typs $p^*$ für reduzierte Prüfung (Stichprobenumfang $n_s$ für $s$ -Verfahren, Stichprobenumfang $n_\sigma$ für $\sigma$ -Verfahren).....	51
Tabelle 11 — Werte von $f_\sigma$ für den Höchstwert der Prozess-Standardabweichung bei Prüfung verbundener doppelter Grenzwerte: $\sigma$ -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

<b>Tabelle B.2 — Ergebnisse der Stichprobe nach Subtraktion von 12,9 für das Beispiel in Abschnitt B.4 .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabelle E.1 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe B: s-Verfahren.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabelle E.2 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe C: s-Verfahren.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabelle E.3 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe D: s-Verfahren .....</b>	<b>85</b>
<b>Tabelle E.4 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe E: s-Verfahren.....</b>	<b>85</b>
<b>Tabelle E.5 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe F: s-Verfahren.....</b>	<b>86</b>
<b>Tabelle E.6 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe G: s-Verfahren.....</b>	<b>87</b>
<b>Tabelle E.7 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe H: s-Verfahren .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabelle E.8 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe J: s-Verfahren.....</b>	<b>88</b>
<b>Tabelle E.9 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe K: s-Verfahren .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabelle E.10 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe L: s-Verfahren.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabelle E.11 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe M: s-Verfahren.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabelle E.12 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe N: s-Verfahren .....</b>	<b>91</b>
<b>Tabelle E.13 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe P: s-Verfahren.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabelle E.14 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe Q: s-Verfahren .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabelle E.15 — Tabellenwerte der Operationscharakteristiken für Einfach-Stichprobenanweisungen — Kennbuchstabe R: s-Verfahren.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabelle F.1 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: s-Verfahren .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabelle F.2 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: <math>\sigma</math>-Verfahren .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabelle F.3 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: s-Verfahren .....</b>	<b>99</b>

Tabelle F.4 — Qualitätslage beim Abnehmerrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: $\sigma$ -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: $\sigma$ -Verfahren .....	102
Tabelle G.1 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: $s$ -Verfahren .....	105
Tabelle G.2 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei normaler Prüfung: $\sigma$ -Verfahren .....	106
Tabelle G.3 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: $s$ -Verfahren .....	107
Tabelle G.4 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei verschärfter Prüfung: $\sigma$ -Verfahren .....	108
Tabelle G.5 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei reduzierter Prüfung: $s$ -Verfahren .....	109
Tabelle G.6 — Lieferantenrisiko (in Prozent) bei reduzierter Prüfung: $\sigma$ -Verfahren .....	110
Tabelle I.1 — Funktion <i>ISO3951_1</i> .....	123
Tabelle I.2 — Funktion <i>OC</i> .....	125
Tabelle I.3 — Funktion <i>confint</i> .....	126
Tabelle I.4 — Funktion <i>risk</i> .....	127
Tabelle I.5 — Funktion <i>accCurve</i> .....	127