

# DIN ISO 7870-2:2021-04 (D)

## Regelkarten - Teil 2: Shewhart-Regelkarten (ISO 7870-2:2013)

---

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort .....	5
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise .....	7
Vorwort .....	8
Einleitung .....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe und Symbole .....	10
3.1 Allgemeines .....	10
3.2 Symbole .....	10
4 Beschaffenheit der Shewhart-Regelkarten .....	12
5 Arten von Regelkarten.....	15
5.1 Regelkarten ohne vorgegebene Werte.....	15
5.2 Regelkarten in Bezug auf vorgegebene Werte.....	15
5.3 Arten von Variablen- und Attribut-Regelkarten .....	16
6 Variablen-Regelkarte.....	17
6.1 Mittelwert- ( $\bar{X}$ ) und Spannweitenkarte ( $R$ ) oder Mittelwert- ( $\bar{X}$ ) und Standardabweichungskarte ( $s$ ).....	18
6.2 Urwert-Regelkarte ( $X$ ) und Regelkarte für gleitende Spannweiten ( $R_m$ ).....	21
6.3 Median-Regelkarten ( $\tilde{X}$ ) .....	21
6.3.1 Mediankarten .....	22
6.3.2 Spannweiten-Karte .....	22
7 Regelverfahren und Auswertung bei Variablen-Regelkarten .....	22
7.1 Erhebung von Vorlaufdaten .....	23
7.2 Untersuchung der $s$ - (oder $R$ -) Karte.....	23
7.3 Beseitigen zuweisbarer Ursachen und Überarbeitung der Karte .....	23
7.4 Untersuchung der $X$ -Karte .....	23
7.5 Fortlaufende Prozessüberwachung .....	24
8 Prüfungen auf Muster bei zuweisbaren Streuungsursachen .....	24
9 Prozessregelung, Prozessfähigkeit und Prozessverbesserung .....	25
10 Attribut-Regelkarten.....	26
11 Vorbereitende Überlegungen vor dem Anlegen einer Regelkarte.....	28
11.1 Wahl der qualitätskritischen (CTQ, en: critical to quality) Merkmale, die den zu regelnden Prozess beschreiben.....	28
11.2 Analyse der Prozesse .....	29
11.3 Wahl sinnvoller Stichproben .....	29
11.4 Häufigkeit und Umfang von Stichproben.....	29
11.5 Vorbereitende Datenerhebung.....	30
11.6 Maßnahmenplan für nicht stabile Situationen.....	30
12 Schritte zur Erstellung von Regelkarten.....	30
12.1 Bestimmung der Strategie zur Datenerhebung.....	31
12.2 Datenerhebung und Berechnung.....	32

12.3	Grafische Darstellung der $\bar{X}$ - und $R$ -Karte.....	32
13	Sorgfalt bei Shewhart-Regelkarten .....	32
13.1	Allgemeine Sorgfalt .....	33
13.2	Korrelierte Daten .....	34
13.3	Verwendung einer alternativen Regel zur 3-Sigma-Regel.....	34
Anhang A (informativ) Beispiele zur Veranschaulichung .....		36
A.1	Variablen-Regelkarten .....	36
A.2	Attribut-Regelkarten.....	36
A.3	Variablen-Regelkarten .....	36
A.3.1	$\bar{X}$ -Karte und $R$ -Karte — $\mu$ und $\sigma$ unbekannt .....	36
A.3.2	$\bar{X}$ -Karte und $s$ -Karte — $\mu$ und $\sigma$ gegeben durch frühere Produktionen .....	41
A.3.3	Regelkarten für Urwerte und gleitende Spannweiten: $\mu$ und $\sigma$ nicht bekannt .....	43
A.3.4	Median-Karte und $R$ -Karte: $\mu$ und $\sigma$ unbekannt .....	45
A.4	Attribut-Regelkarten.....	47
A.4.1	$p$ -Karte: kein Wert für $p_0$ gegeben .....	47
A.4.2	$np$ -Karte — kein Wert für $p_0$ gegeben.....	51
A.4.3	$c$ -Karte: kein Wert für $c_0$ gegeben .....	53
A.4.4	$u$ -Karte — kein Wert für $u_0$ gegeben .....	54
Anhang B (informativ) Praktische Anmerkungen zu den Prüfungen auf Muster für zuweisbare Ursachen .....		57
Literaturhinweise .....		59

## Bilder

Bild 1	— Darstellung einer Regelkarte .....	13
Bild 2	— Arten von Regelkarten.....	16
Bild 3	— Beispiele für Prüfungen auf Muster für zuweisbare Ursachen .....	24
Bild 4	— Strategie zur Prozessverbesserung.....	26
Bild 5	— Allgemeines Format einer Variablen-Regelkarte .....	31
Bild 6	— Systemansatz zum Aufbau von Variablen-Regelkarten.....	32
Bild 7	— Gewöhnliche $\bar{X}$ - und $R$ -Karte während der Frühphase einer Massenfertigung .....	33
Bild 8	— $\bar{X}$ - und $R$ -Karte, bei der die Regelgrenzen für die $\bar{X}$ -Karte aus der Gesamtprozessschwankung und nicht vom Mittelwert für die Spannweiten $R$ stammen .....	34
Bild A.1	— Eingetragene Werte .....	36
Bild A.2	— $R$ -Karte — Lagerdurchmesser .....	38
Bild A.3	— $\bar{X}$ -Karte — Lagerdurchmesser.....	39
Bild A.4	— $\bar{X}$ - und $R$ -Karte — Lagerdurchmesser .....	40
Bild A.5	— $\bar{X}$ -Karte und $s$ -Karte — Masse von Batterien.....	43
Bild A.6	— Regelkarte für Urwerte, $X$ , und gleitende Spannweite, $R_m$ , bei Magermilchpulver .....	45
Bild A.7	— Median-Karte und Spannweiten-Karte für die Dicke von DVDs.....	47

<b>Bild A.8 — <math>p</math>-Karte für nichtkonforme Radiotransistoren .....</b>	<b>50</b>
<b>Bild A.9 — Neuberechnete <math>p</math>-Karte für nichtkonforme Radiotransistoren.....</b>	<b>51</b>
<b>Bild A.10 — <math>np</math>-Karte für Schalter .....</b>	<b>53</b>
<b>Bild A.11 — <math>c</math>-Karte für Daten aus der Produktion von Videobändern.....</b>	<b>54</b>
<b>Bild A.12 — <math>u</math>-Karte für die Daten der Reifenproduktion .....</b>	<b>55</b>
<b>Bild B.1 — Tests für zuweisbare Ursachen .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabellen</b>	
<b>Tabelle 1 — Gleichungen für die Regelgrenzen bei Shewhart-Variablen-Regelkarten .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 2 — Faktoren zur Berechnung der Grenzen bei Regelkarten .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 3 — Gleichungen für Regelgrenzen bei Urwert-Regelkarten.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabelle 4 — Werte für <math>A_4</math>.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle 5 — Gleichungen für Regelgrenzen bei Shewhart-Attribut-Regelkarten.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabelle A.1 — Stichprobenergebnisse der Messungen des Lagerdurchmessers .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabelle A.2 — Ergebnisse für die Stichproben aus der Batterieherstellung .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle A.3 — Prozentualer Feuchtegehalt für 25 aufeinanderfolgende Stichproben von Magermilchpulver.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabelle A.4 — Daten zur Regelung der Dicke von DVDs.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle A.5 — Radiotransistoren: <math>p</math>-Karte (Vorlaufdaten) .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle A.6 — Radiotransistoren — Berechnungsergebnisse.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabelle A.7 — Vorlaufdaten: Schalter .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabelle A.8 — Vorlaufdaten: Videoband .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabelle A.9 — Zahl der Nichtkonformitäten je Auswahlinheit (untersuchte Auswahlinheiten je Stichprobe, <math>n = 50</math>).....</b>	<b>55</b>