

The background of the slide is a photograph of a bright blue sky filled with fluffy white cumulus clouds. The clouds are scattered across the frame, with a larger, more prominent cluster on the left side. The overall scene is bright and clear.

TQU VERLAG

**Die PreControl
Regelkarte**

Die PreControl Regelkarte

Prozesse nach dem Ampelprinzip überwachen und lenken

[Dr. Konrad Reuter](#)

Dorian Shainin, an American Society of Quality (ASQ) honorary member, was a pioneer in the fields of quality and reliability. Over the course of a 60 year career in problem solving and problem prevention Dorian solved complex problems on products as diverse as tanned hides, diapers, light bulbs, cars and space ships. Early in his problem solving career, Dorian found that when he spoke with engineers, they would list all the reasons that could be the cause. When he talked to the parts, he discovered the real cause. This focus on talking to the parts led to the development of Red X, a very structured and highly reliable system for solving complex technical problems. Red X has been used to improve manufacturing and product performance, as well as solve product reliability problems. Shainin developed over 30 statistically based techniques (the so-called "Shainin Methods") that are simple enough to be used on the shop floor, but sophisticated enough to solve the toughest problems. Quelle: <https://shainin.com/static/founder/>.

Die PreControl Regelkarte ist eines der dreißig Shainin Werkzeuge. Mit ihr hat Shainin bereits 1952 die Anwendung statistischer Methoden in der Werkstatt (Shopfloor) erheblich vereinfacht, ohne die Philosophie der Regelkartentechnik zu verletzen oder theoretisch vorhandene statistische Sicherheiten erheblich einzuschränken. Die PreControl Chart gehört zu den "Ampel-Karten". Sie verwendet die allseits bekannten Ampelfarben grün, gelb und rot, um den Zustand und den Verlauf von Messdaten aus Fertigungsprozessen darzustellen. Die Eingriffsgrenzen werden vorab (pre) in Abhängigkeit der Toleranz- bzw. Spezifikationsgrenzen (nicht nach einem Vorlauf) nach einem festen Schema festgelegt. Wenige einfache Regeln ermöglichen es, dass auch Personen mit geringer fachlicher Ausbildung die Vorteile der statistischen Prozessregelung (control) nutzen können. Da die PreControl Regelkarte in relativ geringfügig komplexen statistischen Prinzipien vollständig im Shopfloor umgesetzt werden können.

Leider hat sich die PreControl Regelkarte trotz ihrer Vorteile in der deutschen Qualitätsszene nicht durchgesetzt. Sie erscheint aufgrund der pragmatischen Vorgehensweise nicht attraktiv oder seriös genug zu sein. Zudem ist sie zu wenig bekannt. Im Zusammenhang mit möglichst einfachen Verfahren des Lean Manufacturing könnte sie jedoch eine gewisse Bedeutung bekommen. Die Nutzung der Ampelfarben und die einfache Bewertungslogik lassen immer wieder Einsatzgebiete erkennen, wo bisher Zahlen zur Dokumentation oder Bewertung auf Papier gebracht wurden. Der Schreibaufwand wird reduziert. So wird z.B. bei der regelmäßigen Überwachung des pH Wertes von Kühlschmierstoffen an CNC-Maschinen der Verlauf des pH Wertes in einer solchen Karte leichter erkennbar. Schon vor mehreren Jahren hat eine große Spinnerei in der Prozessüberwachung von Zwischenprodukten an den Anlagen diese Karten eingeführt. Der wirkungsvolle Einsatz einer PreControl Regelkarte setzt, so einige Fachleute, fähige und annähernd normalverteilte Prozesse voraus, also cp-Werte ab etwa 1,0 und größer.

Dieses QUALITY APP bietet die Möglichkeit, individuelle PreControl Regelkarten nach den Shainin-Regeln für Merkmale mit oberer und unterer Toleranzgrenze zu erstellen und auszudrucken. Die Applikation enthält ein Makro, das zu Beginn einer Sitzung frei gegeben werden muss. Eine ausführliche Anleitung zu PreControl finden Sie hier: <http://www.tqu-group.com/downloads/precontrol.ppt>.

Ansprechpartner: Dr. Konrad Reuter
Telefon: 0171/6006604

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

Lizenzvereinbarung

Dieses Produkt "Die PreControl Regelkarte" wurde vom Autor Dr. Konrad Reuter mit großem Aufwand und großer Sorgfalt hergestellt.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt (©). Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Weitergabe, der Übersetzung, des Kopierens, der Entnahme von Teilen oder der Speicherung bleiben vorbehalten.

Bei Fehlern, die zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Nutzung dieser Softwareprodukte führen, leisten wir unseren Ersatz. Beschreibung und Funktionen verstehen sich als Beschreibung von Nutzungsmöglichkeiten und nicht als verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften.

Wir übernehmen keine Gewähr dafür, dass die angebotenen Lösungen für bestimmte von Kunden beabsichtigte Zwecke geeignet sind.

Sie erklären sich damit einverstanden, dieses Produkt nur für Ihre eigene Arbeit und für die Information innerhalb Ihres Unternehmens zu verwenden. Unsere

Sollten Sie es in anderer Form, insbesondere in Schulungs- und Informationsmaßnahmen bei anderen Unternehmen (Beratung, Schulungseinrichtung etc.) verwenden

wollen, setzen Sie sich unbedingt vorher mit uns in einem separaten Verfahren in Verbindung.

Unsere Produkte werden kontinuierlich weiterentwickelt. Bitte beachten Sie sich, dass Sie sich in jeder Hinsicht

Alle Ergebnisse basieren auf den vom Autor eingesetzten Formeln und müssen vom Anwender sorgfältig geprüft werden.

Die berechneten Ergebnisse sind als Hinweise und Anregungen zu verstehen.

Wir wünschen viel Spaß und Erfolg mit dieser Applikation

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

Die PreControl Regelkarte

Anwendungshinweise

1. Statistik

Das Precontrol Verfahren gehört im Bereich SPC zu den sog. Ampelkarten. Das Verfahren geht zurück auf Shainin auf das Jahr 1952.

Der Vorteil des Verfahrens liegt in seiner Einfachheit und Unabhängigkeit von Software und Rechnern.

Der Bereich zwischen den Spezifikationsgrenzen wird geviertelt.

Der Bereich außerhalb der Spezifikationsgrenzen wird rot gefärbt. Die mittleren zwei Viertel erhalten die Farbe Grün und die sich ergebenden Zwischenbereiche die Farbe Gelb.

Die Startphase beginnt mit fünf aufeinanderfolgenden Einheiten aus der Fertigung.

Es wird gefordert, dass alle Einheiten im grünen Bereich liegen.

Im weiteren Verlauf gelten nach Entnahme von jeweils zwei Teilen folgende Regeln:



Zur Bewertung der Empfindlichkeit der Karte gilt folgender Ansatz [1]:

g für Grün (green), y für Gelb (yellow), r für Rot (red)

		1. Probe		
		g	y	r
2. Probe	g	g ²	yg	rg
	y	gy	y ²	ry
	r	gr	yr	r ²

Alle Kombinationen mit Pink führen zum Eingriff.

Die Wahrscheinlichkeit für eine Eingriff G_{PC} ergibt sich zu:

$$G_{PC} = 1 - (W_g^2 + 2W_g \cdot W_y) = 1 - W_g(W_g + 2W_y)$$

Die Werte für W_g und W_y hängen von der Verteilung der Merkmalswerte ab.

Unter den Annahmen, dass der Prozess zu Beginn zentriert ist und mit einer Prozessfähigkeit von $C_p = 1,33$ läuft, kann mit einer Wahrscheinlichkeit für einen blinden Alarm von ca 0,002 gerechnet werden, Normalverteilung vorausgesetzt.

Zu einer detaillierteren Betrachtung der Empfindlichkeit der Karte siehe [1] und [2].

Die einfache Führung mit der Reduktion einer variablen Größe auf eine diskrete Größe mit nur drei Zuständen hat ihren Preis in der Beschränkung der Empfindlichkeit gegenüber z.B. Mittelwertregelkarten.

Die vorliegende Datei teilt den Toleranzbereich zum Eintragen der Messwerte in 10 Bereiche.

Die Grenzen der Ampelbereiche werden errechnet und automatisch eingetragen, so dass die mühsame händische Vorbereitung drastisch reduziert wird.

Hierdurch ist es möglich, aus dem Verlauf der Messwerte analog den sog. "run" Regeln zusätzlich Informationen zu gewinnen und nutzen.

Grundsätzlich wird empfohlen, PRECONTROL Regelkarten nicht für Prozesse mit geringer Prozessfähigkeit ($C_p < 1$) einzusetzen.

Unter dem Aspekt, dass heutige hochkomplexe Teile viele Merkmale aufweisen, von denen auch noch zu erwarten ist, dass diese nicht unabhängig sind, sollte den Methoden der Multivariaten Statistik die notwendigen Aufmerksamkeit zukommen [3].

2. Anwendung

Im Blatt "Merkmal" sind die erforderlichen Daten einzutragen.

[Merkmal](#)

Das Blatt "PRECONTROL" übernimmt die Stammdaten und legt das Diagramm an.

[PRECONTROL](#)

Mit der Schaltfläche "Diagramm aktualisieren" wird die geeignete Formatierung erreicht.

Das Blatt "PRECONTROL" kann ausgedruckt werden.

3. EXCEL

Die EXCEL-Lösung stützt sich auf folgende Prinzipien:

Funktionelle Aufteilung auf verschiedene Blätter.

Optische Hervorhebung von Zellen in Abhängigkeit von ihrer Funktion.

Kommentierung wesentlicher Zellen

Vergaben von Namen für Variable.

Die Liste muss nach Änderungen mit F3 manuell aktualisiert werden.
Textliche Kommentierungen in rot kursiv.

Namen

Auslesen von Tabelleninhalten

Feststellen von Zelleninhalten

Reagieren auf Bedingungen /Verzweigungen

Erzeugung einer Aequation in Zellen / Formelverknüpfung in Protokoll mit vorgegebene Stellezahl.
Verknüpfung von Zelleninhalten über "&"

Zellen werden in Berechnungsblättern und Protokollen nicht über "Zellen verbinden" formatiert!

Als Lösung dient die Formatierung in einzelne Spalten und Zeilen für die Firma je über
benachbarter Zellen mit "Überschneidung vermeiden".

Die Nachteile verbundener Zellen sind damit vermieden..

Ausblenden von Zelleninhalten, die nicht zutreffend sind

Ausblenden von Blättern, die nicht ständig gebraucht werden.

Blattschutz gegen versehentliches Überschreiben, bitte nutzerintern anpassen.

4. Quellen

- [1] Mittag, H.-J.: Qualitätsregelkarten, Carl Hanser Verlag München Wien, 1993
- [2] Ledolter, J. Swersey, A. : An Evaluation of Pre-Control, Journal of Quality Journal Vol. 29, 1997
- [3] Jahn, W. Reuter, K.: Multivariate Statistik im Qualitätsmanagement, Workbook TQU Verlag 2012

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

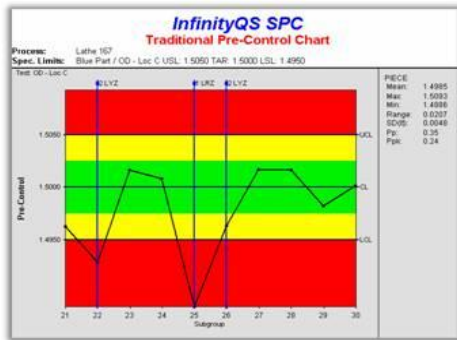
Die PreControl Regelkarte

<i>Bezeichnung</i>		Testteil	
<i>Teile-Nr.</i>		F 00V C00 076	
<i>Prüfplan</i>		UVW	
<i>Merkmal</i>		Dicke	Einheit
<i>Nennmaß</i>	N	6,000	mm
<i>oberes Abmaß</i>		0,000	mm
<i>unteres Abmaß</i>		-0,150	mm
<i>Höchstmaß</i>	G	6,000	mm
<i>Mindestmaß</i>	K	5,850	mm
<i>Toleranz</i>	T	0,150	mm
<i>Toleranzmittenmaß</i>	C	5,925	mm

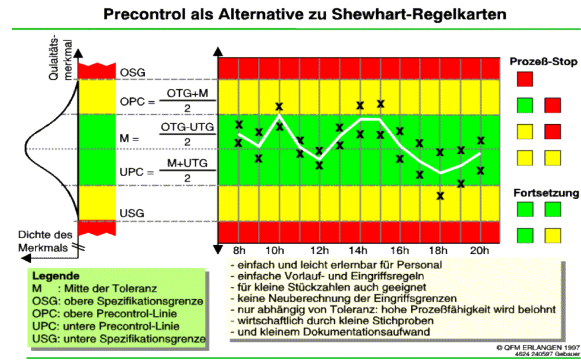
<i>Auflösung Messmittel</i>	RE	0,010	mm	2
<i>relative Auflösung</i>	RE%	6,7%	≤ 5%	
<i>Prüfintervall</i>		2,0	h	

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

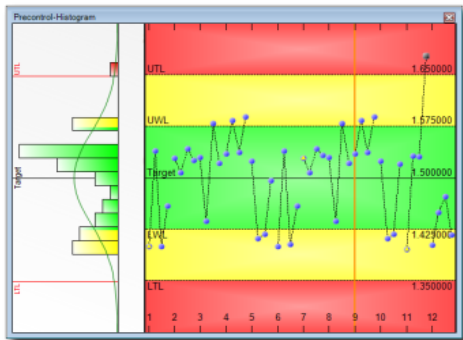
Precontrol Regelkarte Beispiele



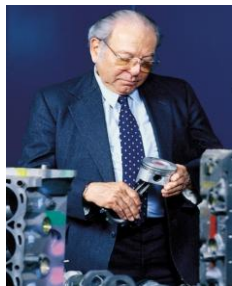
Quelle: http://www.infinityqs.com/sites/infinityqs.com/files/images/Tech_Notes/Pre-Control_image004.jpg



Quelle: <http://www.aukom-ev.de/deutsch/elearning/E4QM/precontrol.html>

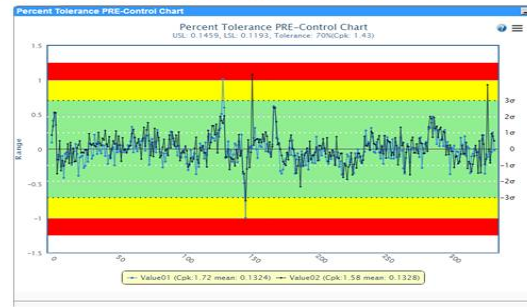


Quelle: http://www.measurlink.com/images/precontrolhistgram_small.png



Quelle: Dorian Shainin <https://shainin.com/static/founder>

PRE-Control for Quality Comparison



Quelle: <http://i-pcs.com/pcs/brief/slides/pre-control-chart.png>