**Lernsituation:**

Ein Vertriebsingenieur kontaktiert Sie als Werkstattmitarbeiter. Ein Kunde fordert, bevor er seinen Auftrag erteilt, eine Maschinenfähigkeitsuntersuchung der CNC-Drehmaschine. Die Bauteilzeichnung des anvisierten Auftrages mit dem entsprechenden Prüfmaß sowie die 3D-Ansicht zeigt der Vertriebsingenieur auf seinem Tablet per CAD Viewer.

**Aufgaben:**

1. Recherchieren Sie im digitalen Tabellenbuch zwei für eine MFU notwendige Indizes sowie die Formeln zur Berechnung.
2. Messen Sie in der eingeteilten Gruppe die Bauteile und teilen Sie die Werte mit Ihren Mitschüler\*innen.
3. Verwenden Sie das QM-Tool auf Ihrem Tablet und werten Sie die Ergebnisse aus.
4. Beantworten Sie die Erkenntnisfragen und bearbeiten Sie die Lernzielkontrolle.

**Erkenntnisfragen**

1. Nennen Sie fünf Situationen, die eine MFU notwendig machen.
   * Vor der Einführung von Qualitätsregelkarten.
   * Bei Maschinenabnahmen.
   * Beim Werkzeug- und Vorrichtungswechsel.
   * Vor dem Einsatz oder der Änderung von Maschinen und Betriebsmitteln.
   * Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten.
2. Ordnen Sie die unterschiedlichen Werte von Cm und Cmk den jeweiligen Schaubildern zu. Verwenden Sie hierfür den bereitstehenden QR-Code.



1. Auf drei baugleichen Maschinen soll eine MFU durchgeführt werden. Die Auswertung ergibt folgende Ergebnisse:

sA= Standardabweichung Maschine A

sB= Standardabweichung Maschine B

sC= Standardabweichung Maschine C

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | s | x |
| 1. Fall | sA=sB | Toleranzmitte |
| 1. Fall | sA=sB | Außermittig |
| 1. Fall | sC>sA | Toleranzmitte |

* Begründen Sie die Veränderung von Cm und Cmk anhand der Formel und Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse graphisch sowie mit den vom Tool generierten Werte und durch Veränderung der Parameter im Software-Tool.

1. Fall: Cm und Cmk sind gleich
2. Fall: Cmk ist kleiner als Cm (Δ krit ist klein / nahe Grenzwert)
3. Fall: Cm ist größer als Cmk (größere Streuung der Werte)
4. Beschreiben Sie die Konsequenzen, die höhere Cm- und Cmk-Werte für den Kunden haben könnten.

Höhere Werte haben keine Konsequenzen, sondern bedeuten eine Verbesserung.

1. Ihre MFU zeigt folgendes Ergebnis:



* Erklären Sie, ob Sie auf dieser Grundlage den Auftrag des Kunden erhalten werden.

Ein Kundenauftrag ist mit diesem Ergebnis nicht zu erwarten. Die Lage der Merkmalswerte ist zu nahe am Grenzbereich bzw. überschreitet diesen (Cmk zu klein). Zu viele Werte liegen unterhalb der UGW.

**Lernzielkontrolle:**

Die Maschinenfähigkeitsuntersuchung (MFU) ist eine Kurzzeituntersuchung über die Fertigungsgenauigkeit einer Maschine. Sie ist Voraussetzung für die Prozessfähigkeit und die statistische Prozessregelung (SPC – Statistical Process Control)

🡺 Für den Nachweis der Maschinenfähigkeit müssen zwei Forderungen erfüllt sein:

**C**m **C**mk

*Graphische Darstellung des Maschinenfähigkeitsindexes Cmk*

*Graphische Darstellung des Maschinenfähigkeitsindexes Cm*

**Definitionen**

Cm: Zeigt an, ob die Fertigungsstreuung klein genug ist, um die Toleranz einzuhalten.

Cmk: Zeigt an, ob die Maschine richtig zentriert ist, sodass tatsächlich Teile gefertigt werden, die innerhalb der Toleranz liegen.