

... BEI DER ABNAHME VON MASCHINEN UND FERTIGUNGSEINRICHTUNGEN




Bei der Neubeschaffung von Maschinen und Fertigungseinrichtungen bzw. bei der Nachrüstung oder Wartung stellt sich immer die Frage: „Ist die Maschine bzw. die Fertigungseinrichtung gemäß den Spezifikationen geeignet oder nicht?“

Während man früher sehr stark die geometrische Spezifikationen der Einrichtung, wie sie beispielsweise in ISO 282 beschrieben sind, beurteilt hat, ist man heute immer mehr dazu übergegangen, zunächst reale Teile zu produzieren, die relevanten Merkmale zu vermessen und anschließend die Messergebnisse statistisch auszuwerten, um anhand der Ergebnisse die Einrichtung zu bewerten.

Dabei unterscheidet man zwischen Maschinen, die unterschiedlichste Teile erzeugen, und Einrichtungen, die spezifisch für eine kleine Produktpalette (z. B. zur Bearbeitung von Motorblöcken, Nockenwellen usw.) eingesetzt werden. Bei Letzteren gibt der Käufer der Einrichtung die Spezifikation der zu produzierenden Teile genau vor. Dazu werden für die wichtigsten Merkmale des Teiles Spezifikationsgrenzen zwei- oder einseitig vorgegeben. Die Merkmale selbst werden ggf. verschiedenen Klassen wie kritisch, signifikant, wichtig oder ähnliches zugeordnet. Jeder Klasse ist ein Grenzwert für den Fähigkeitskennwert zugeordnet, der eingehalten werden muss. Die Maschine bzw. Fertigungseinrichtung gilt als abgenommen, wenn für jedes Merkmal die geforderte Fähigkeit eingehalten wird. Erreicht ein Merkmal diesen vorgegebenen Grenzwert nicht, sind Verbesserungsmaßnahmen einzuleiten. Alternativ entscheidet der Prozesseigner, ob die Maschine trotz Abweichungen von der vorgegebenen Spezifikation abgenommen wird.




In der Regel findet die Abnahme zunächst beim Hersteller der Maschine bzw. der Fertigungseinrichtung statt. Anschließend wird nach dem Aufbau der Einrichtung beim Käufer das gleiche Verfahren wiederholt. In solchen Fällen sind die Grenzwerte für die Fähigkeitskennwerte unterschiedlich.




Handelt es sich um eine Universalmaschine, ist vorher festzulegen, welche Teile mit welchen Merkmalen von der Maschine hergestellt werden. Ansonsten gilt die oben beschriebene Vorgehensweise.




Fehler 1		Die Abnahmemodalitäten sind nicht eindeutig festgelegt und nicht ausreichend spezifiziert.
Folge		Während der Abnahme kommt es häufig zu unnötigen Diskussionen über die Vorgehensweisen. Insbesondere kann man sich häufig nicht über die Grenzwerte bzgl. der Fähigkeitskennwerte der jeweiligen Merkmale verständigen.
Lösung		Auf dem Markt gibt es von Verbänden wie VDMA, VDA oder Großkonzernen Richtlinien zur Abnahme mit denen schon über mehrere Jahre Erfahrungen gesammelt werden konnten. Im Buch „Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation“ sind Richtlinien von Bosch, Daimler, GM und VW enthalten. Entweder sollte eine dieser Richtlinien „1 zu 1“ verwendet oder basierend auf den genannten Richtlinien eigene Vorgehensweisen festgelegt werden.












Die sieben häufigsten Fehler bei der Abnahme von Maschine und Fertigungseinrichtungen

Fehler 2		Die Abnahme beim Hersteller ist nicht ausreichend vorbereitet. So können beispielsweise die Rohmaterialien fehlen, die Maschine läuft nicht ungestört bzw. der Kalt- und Warmstart ist nicht durchgeführt worden.
Folge		Der Kunde verschwendet sehr viel Zeit und damit Kosten für die unnötige bzw. erneute Anreise und Wartezeiten.
Lösung		Erstellung einer Checkliste über die vor der Abnahme durchzuführenden Aufgaben. Diese Checkliste ist vom Hersteller auszufüllen, zu unterzeichnen und dem Abnehmer zuzusenden. Erst dann reist er für die Abnahme zum Lieferanten. Wurden die bestätigten Aufgaben nicht ordnungsgemäß durchgeführt, trägt der Hersteller das Risiko für eventuelle Kosten der Abnahme.




Fehler 3		Die Maschine wird vor der eigentlichen Abnahme nur nach dem Bauchgefühl eingestellt.
Folge		Dadurch sind zu viele Anläufe erforderlich. Es wird unnötiges Rohmaterial verbraucht und Zeit verschwendet.
Lösung		Der 1-Teil-Report hilft, die Einstellung der Maschine zielgenau vorzunehmen. Passiert anschließend die Maschine den 5-Teile-Report, ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass der Gesamttest erfolgreich abgeschlossen werden kann. Der 1-Teil- und 5-Teile-Report mit den jeweiligen Grenzen ist in die Abnahmerichtlinie mit aufzunehmen. Diese Reports sind in qs-STAT umgesetzt und können jederzeit angezeigt bzw. ausgedruckt werden.




Fehler 4		Die Messgeräte haben keine Schnittstelle zu dem Q-DAS Produkt qs STAT bzw. stellen die Daten nicht im Q-DAS ASCII-Transferformat zur Verfügung.
Folge		Insbesondere bei komplexen Teilen mit vielen Merkmalen müssen die Messwerte umständlich übertragen werden, was einerseits zu Fehlern führt und mit erheblichem Zeitaufwand verbunden ist.
Lösung		Die Schnittstelle für Messgeräte ist in der Richtlinie „AQDEF“ definiert. Q-DAS bietet die Zertifizierung der Schnittstelle an. Damit wird sichergestellt, dass die gewünschte Daten auch korrekt übertragen und für die Auswertungen an qs-STAT zur Verfügung gestellt werden. Nur so ist eine zeitnahe Auswertung der Ergebnisse möglich. Erforderliche Entscheidungen können dann schnell und korrekt getroffen werden.

Die sieben häufigsten Fehler bei der Abnahme von Maschine und Fertigungseinrichtungen

Fehler 5		Es wurde kein Eignungsnachweis für die verwendeten Messsysteme vorgenommen.
Folge		Die Ergebnisse können unter Umständen nicht als korrekt angesehen werden. Daher werden ständig Diskussionen geführt, ob die Abweichungen bzw. das Nichterreichen der Grenzwerte von der Maschine bzw. dem Messprozess kommen.
Lösung		Eignungsnachweise sollten gemäß MSA bzw. GUM/VDA 5 vorgenommen werden. Dabei unterstützt Sie das Q-DAS Produkt solara.MP. Nähere Informationen finden Sie in dem Buch „Eignungsnachweis von Prüfprozessen“ bzw. in Firmenrichtlinien.
Fehler 6		Häufig ist die Berechnungsmethode für die Fähigkeitskennwerte nicht ausreichend spezifiziert.
Folge		Es gibt ständig Diskussionen über berechnete Fähigkeitskennwerte.
Lösung		Grundlage für die Bestimmung der Fähigkeitskennwerte ist die DIN ISO 22514-2:2015. Die meisten der o.g. Firmenrichtlinien haben diese übernommen. Die Berechnungsmethoden sowie die Vorgehensweise sind in qs-STAT enthalten. Damit können die Berechnungen validiert durchgeführt werden.
Fehler 7		Viele nicht validierte Excel Formblätter mit Makros zur Bestimmung der Ergebnisse sind fehlerhaft.
Folge		Je nach Konstellation werden die Ergebnisse falsch oder zu ungenau berechnet und sind damit unbrauchbar.
Lösung		Verwenden Sie qs-STAT mit einer validierten Auswertestrategie.

WEITERE FEHLER

Fehler 8		Mehrdimensionale Merkmale wie Positionstoleranzen werden wie eindimensionale Merkmale behandelt.
Folge		Die Fähigkeitskennwerte sind falsch.
Lösung		Verwendung der in qs-STAT enthaltenen Methode zur Bestimmung von P_o und P_{ok} (siehe auch DIN ISO 22514-2:2015).

Fehler 9		Die Dokumentation ist unvollständig. Insbesondere werden die Umgebungsbedingungen nicht ausreichend festgehalten.
Folge		Bei einer späteren Reklamation können die Ursachen von Abweichungen und Fehlern nicht mehr nachvollzogen werden.
Lösung		Halten Sie alle erforderlichen Umgebungsparameter mithilfe einer Checkliste fest.

Viele der oben aufgeführten Fehler können Sie vermeiden, wenn Sie die Q-DAS Software qs-STAT verwenden.