

# **Quality Assurance Essentials**

## **Schnelleinstieg**



# Information about this document

All rights, including translation in foreign languages, are reserved. It is not allowed to reproduce any part of this document in any way without written permission of Hexagon.

Parts of this document may be automatically translated.

# Document History

Version	Date	Author(s)	Modifications / Remarks
v-0.1	18.07.2023	SJ	Translation
	02.09.2023	GA	Correction: With version 14.0.3.3 and 14.0.4.1, an empty K1001 is allowed in the manual upload, not an empty K1002.



## CONTENTS

<b>1</b>	<b>“Quality Assurance Essentials” - Funktionalität</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Module in QAE</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Benutzer in QAE</b> .....	<b>4</b>
3.1	Rechte der Benutzergruppe "Essentials-Group" .....	4
<b>4</b>	<b>K-Felder in QAE</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Manueller Upload in QAE</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Auswertungsstrategien in QAE</b> .....	<b>8</b>
6.1	Stichprobenanalyse .....	8
6.2	Prozessanalyse .....	10
6.3	Messsystemanalyse .....	12
6.3.1	Typ 1 .....	13
6.3.2	Linearität.....	16
6.3.3	Typ 2 .....	18
6.3.4	Typ 3 .....	20
6.3.5	Stabilität.....	22
6.3.6	Signalerkennung.....	27
6.3.7	Nominal/ordinal.....	28
<b>7</b>	<b>Grafiken in QAE</b> .....	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Berichte in QAE</b> .....	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Buttonleisten in QAE</b> .....	<b>31</b>



# 1 “Quality Assurance Essentials” - Funktionalität

**Das Produkt "Quality Assurance Essentials" (im Folgenden "QAE" genannt) ist ein Einstiegsprodukt für die Q-DAS Software. Vereinfachte Bedienregeln, eine definierte Auswertestrategie und einfache Darstellungen ermöglichen einen schnellen Einstieg in die Software.**



Das QAE ist ein eigenständiges Produkt. Ein Verkauf zusammen mit anderen Produkten der HxGN Q-DAS Produktlinie ist ausgeschlossen. Besteht Interesse an anderen Produkten, oder sollen die QAE Einschränkungen aufgehoben werden, so ist es notwendig, auf die klassischen Vollversionen der Produkte qs-STAT und solara.MP umzusteigen.

Um einen Umstieg zu erleichtern, wird das QAE ausschließlich im Subscription (Abonnement) Lizenzmodell angeboten und vertrieben.

Das folgende Dokument behandelt die Grundkonfigurationen und Standardeinstellungen. Dieses Dokument ersetzt in keinerlei Weise eine Schulung. Detaillierte Informationen zu unserem Schulungsangebot stehen auf unserer Homepage zur Verfügung.

Jeder Anwender der HxGN Q-DAS Produktlinie hat Zugang zur Dokumentation auf der Homepage. Es ist zu beachten, dass die Software-Dokumentation für die Q-DAS Produktlinie erstellt wurde und nicht auf die Einschränkungen des QAE eingeht.



## 2 Module in QAE

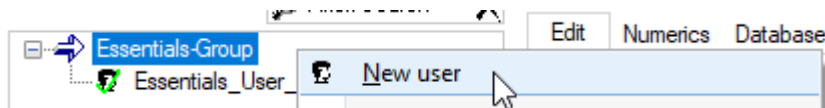
Folgende Module stehen (in begrenztem Umfang) zur Verfügung:

qs-STAT Stichprobenanalyse	Ausführung von Maschinenfähigkeiten, sowie Pre-Run Auswertungen (1-Teil / 5-Teile - Vorlauf)
qs-STAT Prozessanalyse	Durchführung von Fähigkeitsbewertungen von Prozessen
solara.MP	Messsystemanalysen nach MSA

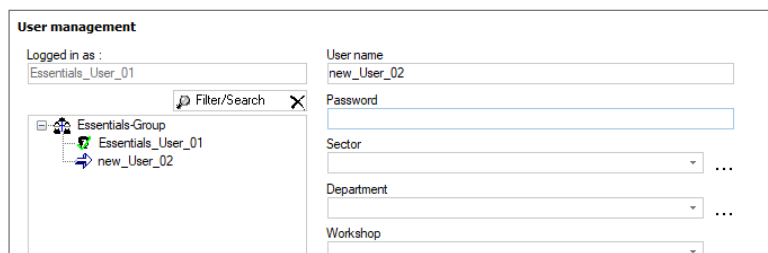
## 3 Benutzer in QAE

Die Software wird zum ersten Mal mit dem verfügbaren Benutzer "Essentials\_User\_01" gestartet. Beim ersten Start der Software können keine anderen Benutzer ausgewählt werden.

Dieser Benutzer hat jedoch die Möglichkeit, unter *Datei | Konfigurationen | Benutzerverwaltung* weitere Benutzer in der Benutzergruppe "Essentials-Group" anzulegen. Dies geschieht durch einen Rechtsklick auf die Benutzergruppe:



Die Benutzernamen aller Benutzer können individuell angepasst werden.



### 3.1 Rechte der Benutzergruppe "Essentials-Group"

Alle Benutzer des Produktes QAE haben die gleichen Rechte. Eine Änderung der Benutzerrechte oder des Anmeldeverhaltens (Anmeldung mit Passwort / Anmeldung mit Windows-Login / ...) ist nicht möglich.

Die der Benutzergruppe im Standard zugewiesenen Rechte erlauben alle in QAE vorgesehenen Optionen.



## 4 K-Felder in QAE

Die Anzahl der verfügbaren K-Felder wurde reduziert, um neuen Benutzern den Einstieg in die Software zu erleichtern.

Die Teile- und Merkmalsmasken enthalten alle wichtigen K-Felder:

The image shows two overlapping software windows. The top window, titled 'Parts mask', contains several input fields: 'Part number', 'Part description' (with '???' below it), 'Part abbreviation', 'Part Amendment status', 'Product', 'Reason for Test', 'Drawing number', 'Drawing Amendment', 'Drawing Index', and 'Part remark'. An 'OK' button is visible on the right. The bottom window, titled 'Characteristics mask', is more complex. It has a 'Characteristic Number' field with '???' below it and a 'Description' field. Below these are 'Class' (set to 'significant') and 'Char. Abbr.'. There are also 'Measured quantity' (set to 'undefined') and 'Characteristic Type' (set to 'variable') dropdowns. A section for 'Nominal value' includes 'Unit' (set to 'mm') and 'Decimal Pl' (set to '3'). 'Target value' and 'Calculated Tolerance' fields are also present. A grid of limit fields follows: 'Up. Spec. Lim.', 'Up. Allowance', 'Up. nat. bound.', 'Up. Plus Lim.', 'Upper Scrap Limit', 'Upper acceptance limit', 'Lo. Spec. Lim.', 'Lo. Allowance', 'Low. nat. bound.', 'Lo. Plus Lim.', 'Lower Scrap Limit', and 'Lower acceptance limit'. At the bottom, there are 'Subgroup size' (set to '5'), 'Subgroup type' (set to 'fixed'), and 'Subgr. incid.' (set to '0') fields, along with a 'Char. Remark' text area.

Die Zusatzdaten auf der Messwertebene sind reduziert auf die wichtigsten K-Felder:

The image shows a window titled 'Additional data display' containing a list of data fields, each with a checkbox to its left. The fields are: attribute, Time, Date, Event, Batch number, Cavity number, Operator name, Machine number, Gage number, Part ID number, Reason for test, Production number, Work piece fixture number, and Order. The 'Order' field is currently selected, indicated by a blue highlight.



Die Idee einer überschaubaren Menge von K-Feldern findet sich auch im Dialog „Lesen aus der Datenbank“ wieder. Die Menge der K-Felder, die gefiltert werden können, ist ebenfalls auf die wichtigsten reduziert:

Filters

simple filter ⓘ  
 Quick filter ⓘ  
 advanced filter ⓘ

remove filter

Quick filter

Part no. (K1	Part descr.	Part Am

Field selection

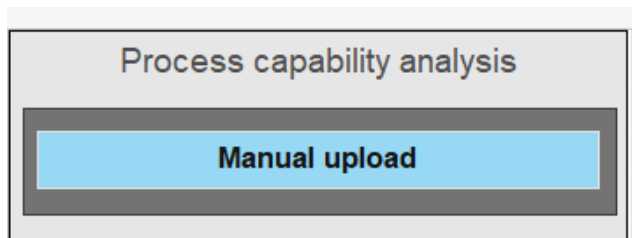
Parts fields | Characteristics fields | Group fields | value fields

- consecutive part number (K1000)
- Part number (K1001)
- Part description (K1002)
- Part abbreviation (K1003)
- Part Amendment status (K1004)
- Product (K1005)
- Manufacturer No. (K1021)
- Manufacturer name (K1022)
- Drawing number (K1041)
- Drawing Amendment (K1042)
- Drawing Index (K1043)
- Drawing Number (Catalogue Entry) (K1044)
- Machine Number (K1081)
- Machine Description (K1082)
- Work Cycle / Operation no. (K1086)
- Production cycle description (K1087)
- Plant Sector (K1100)
- Department (K1101)
- Workshop/sector (K1102)
- Cost centre (K1103)
- Shift (K1104)
- Test Location (K1206)

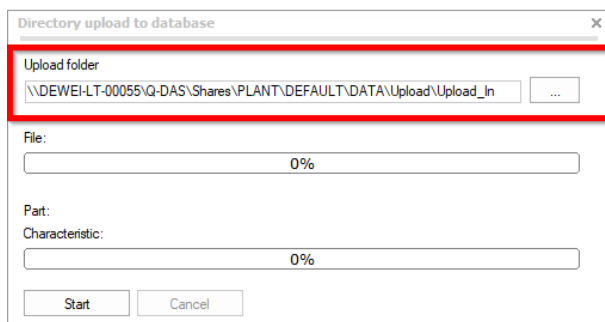


## 5 Manueller Upload in QAE

Um im DFQ-Format geschriebene Daten aus messwerterzeugenden Systemen (z.B. PC DMIS) in die Daten-Datenbank zu laden, steht im Modul Prozessanalyse ein manueller Upload zur Verfügung. Dieser ist über die integrierte Buttonleiste aufrufbar:



Die einzige Konfigurationsoption hier ist der Pfad, in dem die Dateien gespeichert werden:



Wird hier ein Pfad ausgewählt, so wird dieser lokal für diesen Arbeitsplatz gespeichert. Somit ist der QAE auch im Server-Client-Betrieb in der Lage, je nach Schreibsystem pro Arbeitsplatz einen anderen Pfad auszuwählen und zu speichern.

Der manuelle Upload funktioniert nach den folgenden Regeln:

- Schlüsselfelder sind K1001/K1002 / K2001/K2002
  - Bei leerem K1001 wird automatisch "n/a" eingetragen. Dies entspricht der englischen Abkürzung für "nicht verfügbar".
  - Andernfalls werden leere Schlüsselfelder als Fehler behandelt.
- Alle Unterverzeichnisse und Dateien werden berücksichtigt.
- Dateien mit unzulässigen K-Feld-Inhalten werden als Fehler behandelt.
- Erfolgreich hochgeladene Dateien werden gelöscht.
- Dateien, die aufgrund von Fehlern nicht hochgeladen werden können, beibehalten erhalten.
- Die Regel des Überschreibens gilt immer. Sowohl Teildaten als auch Merkmale bereits in der Daten-Datenbank vorhandener Datensätze werden überschrieben.

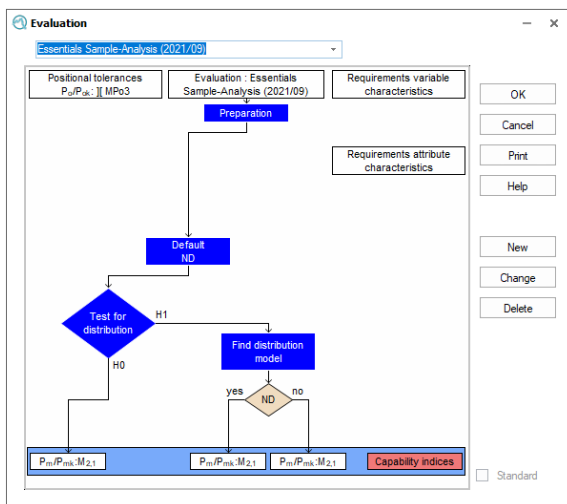




# 6 Auswertungsstrategien in QAE

In allen drei Modulen des QAE gibt es eine fest definierte Auswertestrategie. Diese können weder eingesehen noch verändert werden. Daher werden sie hier kurz beschrieben:

## 6.1 Stichprobenanalyse



Erläuterung der Strategie in Prosa:

Nach der Aufbereitung des Datensatzes (Ausreißer anhand der Plausibilitätsgrenzen entfernt) wird zunächst eine Normalverteilung herangezogen. Dies wird je nach Anzahl der Messwerte durch verschiedene Tests überprüft. Wird die Normalverteilung verworfen, wird eine am besten geeignete, einseitige Verteilung nach dem Regressionskoeffizienten ausgewählt.

Die Fähigkeitsindizes werden nach der Perzentil-Methode berechnet.

Die Sollwerte der Fähigkeitsindizes liegen bei 1,67 für die Merkmalsklassen "unwichtig" bis "signifikant" und bei 2,00 für die Merkmalsklasse "kritisch".

### Tests auf Normalverteilung, abhängig von der Anzahl der Messwerte

Normal distribution tests			
<input checked="" type="checkbox"/>	Asymmetry	201	<= n <= [ ]
<input checked="" type="checkbox"/>	Kurtosis	201	<= n <= [ ]
<input type="checkbox"/>	D'Agostino	0	<= n <= [ ]
<input checked="" type="checkbox"/>	Shapiro-Wilk	0	<= n <= [ 50 ]
<input checked="" type="checkbox"/>	Epps-Pulley	51	<= n <= [ 200 ]



## Mögliche Verteilungen, wenn der Test auf Normalverteilung ausgeschlagen wurde

### Possible distributions

- Normal Distribution
- Logarithmic Normal Distribution
- Square root transformation
- Box-Cox transformation
- Half-Normal Distribution
- Rayleigh Distribution
- Folded Normal Distribution
- Rice Distribution
- Weibull distribution

## Sollwerte der verschiedenen Merkmalsklassen und Bezeichnung der Fähigkeitsindizes

Target values | Requirements | Total part evaluation | Part Anomaly Analysis (PAA) | Additional conditions | Requirements pre-run report | AFNOR settings

### Capability indices

- Index valid?

Normally distributed characteristics:

Min. values

Charact. Class	unimportant	of sec. Importance	important	significant	critical	Description	Index
Potential Capability index	1,67	1,67	1,67	1,67	2	P	m
Critical capability index	1,67	1,67	1,67	1,67	2	P	mk

## Positionstoleranzen

Positionstoleranzen werden anhand der Wahrscheinlichkeitsellipse berechnet. Die Sollwerte sind gleich, die Bezeichnungen der Fähigkeitsindizes sind unterschiedlich, um dies auf dem Bericht zu visualisieren

Type of the multivariate Characteristic:

Calculation method | Target values | Requirements | Additional conditions | Requirements pre-run report

### Capability indices

- Index valid?

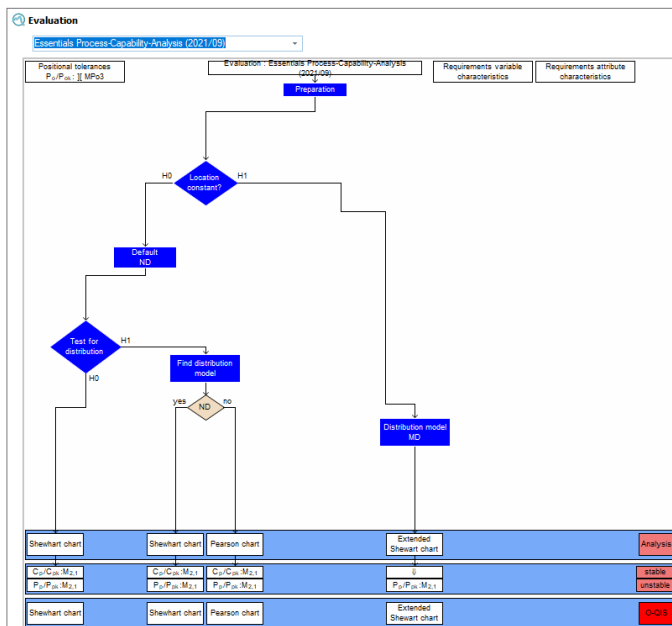
all characteristics:

Min. values

Charact. Class	unimportant	of sec. Importance	important	significant	critical	Description	Index
Potential Capability index	1,67	1,67	1,67	1,67	2	P	o
Critical capability index	1,67	1,67	1,67	1,67	2	P	ok



## 6.2 Prozessanalyse



Erläuterung der Strategie in Prosa:

Nach der Aufbereitung des Datensatzes (Ausreißer anhand der Plausibilitätsgrenzen entfernt) wird zunächst die Lage überprüft. Ist diese nicht konstant, wird direkt die Mischverteilung als Verteilungsform herangezogen. Wird die Lage als konstant angenommen, wird zunächst die Normalverteilung herangezogen. Diese wird in Abhängigkeit von der Anzahl der Messwerte durch verschiedene Tests überprüft. Wird die Normalverteilung verworfen, wird die am besten geeignete, einseitige Verteilung nach dem Regressionskoeffizienten ausgewählt.

Die Fähigkeitsindizes werden nach der Perzentil-Methode berechnet.

Die Sollwerte der Fähigkeitsindizes betragen 1,33 für die Merkmalsklassen "wichtig" bis "kritisch" und 1,00 für die Merkmalsklasse "unwichtig".

Unterschiede zur Stichprobenanalyse:

### Standorttest nach Kruskal und Wallis

Location constant? Distributions outliers others

**Test for fluctuation of averages**

F test 0  $\leq n \leq$  0

Test of Kruskal and Wallis 0  $\leq n \leq$  0

$H_1: s_{\bar{x}} > \frac{1,4 \bar{s}}{a_n \times \sqrt{n}}$  0  $\leq n \leq$  0



### Sollwerte der verschiedenen Merkmalsklassen und Bezeichnung der Fähigkeitsindizes Stabile Prozesse

Index valid?

Normally distributed characteristics: Min. values  Min. subgroups

Charact. Class	unimportant	of sec. Importance	important	significant	critical	Description	Index
Potential Capability index	1	1,33	1,33	1,33	1,33	C	p
Critical capability index	1	1,33	1,33	1,33	1,33	C	pk

### Instabile Prozesse

Index valid?

Normally distributed characteristics: Min. values  Min. subgroups

Charact. Class	unimportant	of sec. Importance	important	significant	critical	Description	Index
Potential Performance index	1	1,33	1,33	1,33	1,33	P	p
Critical performance index	1	1,33	1,33	1,33	1,33	P	pk

### Anpassung der Sollwerte

Stehen weniger als 125 Messwerte zur Verfügung, werden die Sollwerte dynamisch angepasst.

Automatic adaptation of target values

Limit

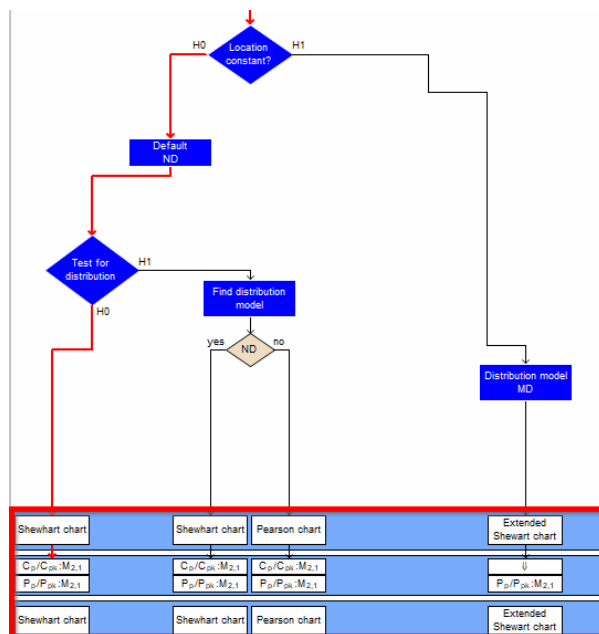
not depending on Cp and Cpk

Raise Cp to Cpk

Reduce Cpk to Cp

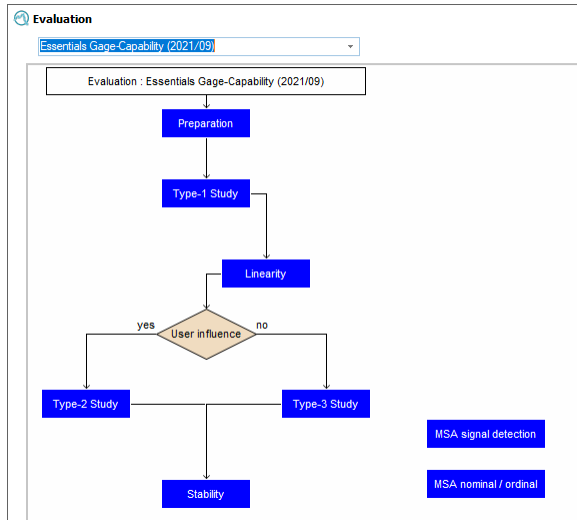
### Qualitätsregelkarte

Die Qualitätsregelkarte wird für jedes Verfahren ermittelt und berechnet.





### 6.3 Messsystemanalyse



In der Stichproben- und Prozessanalyse stellt die Auswertestrategie ein Ablaufdiagramm dar, um das am besten geeignete Verteilungsmodell für das jeweilige Verteilungszeitmodell zu finden. In der Messsystemanalyse ermöglicht die Auswertestrategie die direkte Ausführung der einzelnen Verfahren.

Zur Verfügung stehen:

Typ 1	Zwei Substrategien für die reine BIAS-Studie oder für die Berechnung von Cg/Cgk.
Linearität	Zwei Substrategien mit den Bezugsgrößen Toleranz oder Prozessstreuung. Bestimmung und Prüfung des t-Tests und des %EV.
Typ 2	Zwei Substrategien mit den Bezugsgrößen Gesamtstreuung der Kennwerte oder Toleranz. Bestimmung und Prüfung von R&R(%GRR) und des ndc.
Typ 3	Zwei Substrategien mit den Bezugsgrößen Gesamtstreuung der Kennwerte oder Toleranz. Bestimmung und Prüfung von R&R(%GRR) und des ndc.
Stabilität	Zwei Substrategien mit den Bezugsgrößen Toleranz oder Prozessstreuung. Bestimmung und Prüfung der Stabilität des QRK.
Signalerkennung	Methode der Signalerkennung. Variable Werte erforderlich, Bestimmung der Spannweite der Graustufen R&R.
Nominal/ordinal	Nominale oder ordinale Merkmale (aus dem Katalog der Klassen). Bestimmung der Effektivität.

Im folgenden Unterkapiteln werden die Anforderungen und die verwendete Mathematik in den Substrategien kurz erläutert.



### 6.3.1 Typ 1

#### Anforderungen für "Bias Study (tolerance)":

**System settings Type-1 Study**

Bias Study (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements | Matrix of requirements

**Input**

Number of reference measurements

Default  min  max

**System settings Type-1 Study**

Bias Study (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements | Matrix of requirements

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

Tolerance ▾

**System settings Type-1 Study**

Bias Study (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements | Matrix of requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

Bias (t Test) ( SIGBI )

Resolution ( %RE )

capable  % conditionally capable  %

QCC stable? (acc. to settings in folder calculation method) ( ST )

EV ( %EV )

capable  % conditionally capable  %



### Anforderungen für "Type 1 (tolerance)":

**System settings Type-1 Study**

Type 1 (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements | Matrix of requirements

**Input**

Number of reference measurements

Default  min  max

**System settings Type-1 Study**

Type 1 (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements | Matrix of requirements

**Formula for Cg value**

$$C_g = \frac{0,2 \times \text{Reference Figure}}{6 \times \text{Measurement System Variation}}$$

Ext. Variation range  %

**Formula for Cgk value**

MGC.1:  $C_{gk} = \frac{0,1 \times T - |\bar{x}_g - x_m|}{3 \times s_g}$

MGC.2:  $C_{gk} = \frac{0,2 \times T}{|\bar{x}_g - x_m| + 6 \times s_g}$

**Formula for C loc - value**

$$C_{loc} = \frac{0,5 \times T}{\text{desired position}} \times 1,25$$

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

Reference Figure (or reference interval) in case of one-sided characteristics

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

Multiplication factor for calculating the reference interval

Acceptance criterion in case of one-sided specification limit

x times standard deviation

Consider bias

Consider calibration uncertainty



**System settings Type-1 Study**

Type 1 (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements | Matrix of requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

Cg  
capable 1,33      conditionally capable 1,33

Cgk  
capable 1,33      conditionally capable 1,33

Resolution ( %RE )  
capable 5 %      conditionally capable 5 %

---

Positional tolerances      ...

**System settings Type-1 Study**

Type 1 (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements | Matrix of requirements

Marked specification limits used for capability study

Requirements	Std <sup>1</sup>	2# <sup>2</sup>	1# <sup>3</sup>
Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )	X	X	X
Cg	X	X	X
Cgk	X	X	
C#(t)loc#(n)			
Calculation possible with unilateral limits (without nat. limit)			
Bias ( Bi )			
Bias (t Test) ( SIGBI )			
Resolution ( %RE )	X	X	
QCC stable? (acc. to settings in folder calculation method) ( ST )			
EV ( %EV )			
EV + 1.5 Bi ( EV + 1.5 Bi )			
4*s <sub>g</sub> +  Bi  ( 4*s <sub>g</sub> +  Bi  )			
GMPT - rule for fine tolerances ( FT )			
Positional tolerances	X	X	
Uncertainty(Target values see uncertainty study level 1) ( U )			

Std<sup>1</sup>: Default  
2#<sup>2</sup>: Two-sided characteristics  
1#<sup>3</sup>: One-sided characteristics





### 6.3.2 Linearität

#### Anforderungen für "Linearity (tolerance)":

**System settings Linearity**

Linearity (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Number of Parts  
Default  min  max

No. of Trials  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**System settings Linearity** ? x

Linearity (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Calculation method**

Analysis of Variance ANOVA ▾

Ext. Variation range  %

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from  
Tolerance ▾

**Quality Control Chart**

Standard

**System settings Linearity**

Linearity (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

Control Regression line (t Tests) ( t-T )

Linear model (F tests) control ( F-T )

EV ( %EV )  
capable  %      conditionally capable  %



### Anforderungen für "Linearity (process variation)":

**System settings Linearity**

Linearity (process variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Number of Parts  
Default  min  max

No. of Trials  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**System settings Linearity**

Linearity (process variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Calculation method**

Analysis of Variance ANOVA ▾

Ext. Variation range  %

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

X × Process Variation ▾

Multiplication factor for calculating the reference interval

**System settings Linearity**

Linearity (process variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

Control Regression line (t Tests) ( t-T )

Linear model (F tests) control ( F-T )

EV ( %EV )  
capable  %      conditionally capable  %



### 6.3.3 Typ 2

#### Anforderungen für "Type 2 – ANOVA (total variation)"

**System settings Type-2 Study**

Type 2 - ANOVA (total variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Number of Parts  
Default  min  max

Number of operators  
Default  min  max

No. of Trials  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**More tests**

Control minimum number  
Parts · Operators · Trials ≥

**System settings Type-2 Study**

Type 2 - ANOVA (total variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Calculation method**

Analysis of Variance ANOVA ▾

Ext. Variation range  %

F test for reproducibility Level  %

F test for interaction influence Level  %

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

Total variation (with part variation) ▾

**System settings Type-2 Study**

Type 2 - ANOVA (total variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

R&R (%GRR)  
capable  % conditionally capable  %

number of distinct categories ( ndc )  
capable  conditionally capable



## Anforderungen für "Type 2 – ANOVA (tolerance)"

**System settings Type-2 Study**

Type 2 - ANOVA (tolerance)

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Number of Parts  
Default  min  max

Number of operators  
Default  min  max

No. of Trials  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**More tests**

Control minimum number  
Parts · Operators · Trials  $\geq$

**System settings Type-2 Study**

Type 2 - ANOVA (tolerance)

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Calculation method**

Analysis of Variance ANOVA

Ext. Variation range  %

F test for reproducibility Level  %

F test for interaction influence Level  %

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

**System settings Type-2 Study**

Type 2 - ANOVA (tolerance)

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

R&R (%GRR)  
capable  % conditionally capable  %

number of distinct categories ( ndc )  
capable  conditionally capable



### 6.3.4 Typ 3

#### Anforderungen für "Type 3 – ANOVA (total variation)"

**System settings Type-3 Study**

Type 3 - ANOVA (total variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Number of Parts  
Default  min  max

No. of Trials  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**More tests**

Control minimum number  
Parts · Trials ≥

**System settings Type-3 Study**

Type 3 - ANOVA (total variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Calculation method**

Analysis of Variance ANOVA ▾

Ext. Variation range  %

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

Total variation (with part variation) ▾

**System settings Type-3 Study**

Type 3 - ANOVA (total variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

R&R ( %GRR )  
capable  % conditionally capable  %

number of distinct categories ( ndc )  
capable  conditionally capable



## Anforderungen für "Type 3 – ANOVA (tolerance)"

**System settings Type-3 Study**

Type 3 - ANOVA (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Number of Parts  
Default  min  max

No. of Trials  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**More tests**

Control minimum number  
Parts · Trials ≥

**System settings Type-3 Study**

Type 3 - ANOVA (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Calculation method**

Analysis of Variance ANOVA ▾

Ext. Variation range  %

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

**System settings Type-3 Study**

Type 3 - ANOVA (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

R&R ( %GRR )  
capable  % conditionally capable  %

number of distinct categories ( ndc )  
capable  conditionally capable



### 6.3.5 Stabilität

#### Anforderungen für "Stability (tolerance)"

**System settings Stability**

Stability (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Subgroup size (indiv. subgroup)

Default  min  max

**System settings Stability**

Stability (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

Tolerance ▾

**Options**

Additional limits  %

**Quality Control Chart**

Einstellungen für die Qualitätsregelkarte:

**Quality Control Chart** [X]

Location charts | Variation charts

Shewhart Location Chart ▾

**Chart type**

Average chart  
 Median chart  
 Raw values chart

**Non-interference probability**

99%  
 99,73% (±3s)  
 User

**Calculation method**

"normal calculation"  
 extended limits  
 Quantiles Johnson-distribution  
 Input of limits ...

**Options**

Calculation of warning limits  
 No QCC limits with natural boundaries  
 No QCC limit at unilateral tolerance



**QCC parameter** ✕

**Estimator for  $\sigma$**

- $\hat{\sigma} = \sqrt{s^2}$
- $\hat{\sigma} = \bar{s} / a_n$
- $\hat{\sigma} = \bar{R} / d_n$
- $\hat{\sigma} = s_{overall}$
- $\hat{\sigma} = X \times T$     x  %
- $\hat{\sigma} = s_g(T_1)$

**Estimator for  $\mu$**

- $\hat{\mu} = \bar{\bar{X}}$
- $\hat{\mu} = \bar{X}$
- $\hat{\mu} = X_{bar}$
- $\hat{\mu} = T_m$
- $\hat{\mu} = X_m(T_1)$
- $\hat{\mu} = X_m$

OK    Cancel    Print    Help

**Quality Control Chart** ✕

**Stability**

level 1

- No control limit violation
- Run from  Values
- No trend up to  Values
- no Middle Third  Values <  % >  %
- Tolerance violation
- Western Electric Rules Settings

level 2

The total number of control limit violations [The total number of values outside the control limits] does not exceed the limits of the random variation range of the binomial distribution.

---

Confidence level  %





### Quality Control Chart

Location charts | Variation charts

**Chart type**

- s chart (exact calculation)
- s chart (QS 9000)
- R chart (exact calculation)
- R chart (QS 9000)
- EWMA chart
- no variation chart

**Non-interference probability**

- 99%
- 99.73%
- User

**Calculation method**

- "normal calculation"
- Input of limits
- Quantiles Johnson-distribution

**Options**

- Calculation of warning limits

Parameter | **Stability**

### QCC parameter

**Estimator for  $\sigma$**

- $\hat{\sigma} = \sqrt{s^2}$
- $\hat{\sigma} = \bar{s} / a_n$
- $\hat{\sigma} = \bar{R} / d_n$
- $\hat{\sigma} = x \times T$  x  %
- $\hat{\sigma} = s_{g(T)}$

### Quality Control Chart

**Stability**

level 1

- No control limit violation
- Run from  Values
- No trend up to  Values
- no Middle Third  Values <  % >  %

Western Electric Rules

level 2

The total number of control limit violations [The total number of values outside the control limits] does not exceed the limits of the random variation range of the binomial distribution.

Confidence level  %



**System settings Stability**

Stability (tolerance) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check number of values in individual sample (data recording tab) ( min )

QCC stable? (acc. to settings in folder calculation method) ( ST )



## Anforderungen für "Stability (process variation)"

**System settings Stability**

Stability (process variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Subgroup size (indiv. subgroup)

Default  min  max

**System settings Stability**

Stability (process variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from

▾

Multiplication factor for calculating the reference interval

**Options**

Additional limits  %

**Quality Control Chart**

Die QRK-Einstellungen sind identisch.

**System settings Stability**

Stability (process variation) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check number of values in individual sample (data recording tab) ( min )

QCC stable? (acc. to settings in folder calculation method) ( ST )



### 6.3.6 Signalerkennung

**System settings MSA signal detection**

Risk Analysis (signal detection) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements |

**Input**

Number of reference parts  
Default  min  max

Number of operators  
Default  min  max

Number of test runs per operator  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**More tests**

Control minimum number  
Parts · Operators · Trials ≥

**System settings MSA signal detection**

Risk Analysis (signal detection) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements |

**Calculation method**

Hazard procedure ▾

Calculation Cohen's Kappa  
AIAG MSA standard ▾

**Reference Figure (or reference interval)**

Simple standard deviation, calculate total variation (TV) from  
Tolerance ▾

**System settings MSA signal detection**

Risk Analysis (signal detection) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements |

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

Deviations ( n↔ )  
capable  conditionally capable

Deviations characteristics class specific ...

R&R ( n↔ )  
capable  % conditionally capable  %

Consider reference values



### 6.3.7 Nominal/ordinal

**System settings MSA nominal / ordinal**

Risk Analysis (Fleiss Kappa) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Input**

Number of reference parts  
Default  min  max

Number of operators  
Default  min  max

Number of test runs per operator  
Default  min  max

Number of reference measurements  
Default  min  max

**More tests**

Control minimum number  
Parts · Operators · Trials ≥

**System settings MSA nominal / ordinal**

Risk Analysis (Fleiss Kappa) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

**Calculation method**

Calculation Cohen's Kappa

**System settings MSA nominal / ordinal**

Risk Analysis (Fleiss Kappa) ▾

Recording Data | Calculation method | Requirements

Check minimum number of values (according to register data recording) ( min )

**Effectiveness study**

Effectiveness  
capable  conditionally capable

False Alarm Rate  
capable  conditionally capable

Miss Rate  
capable  conditionally capable



# 7 Grafiken in QAE

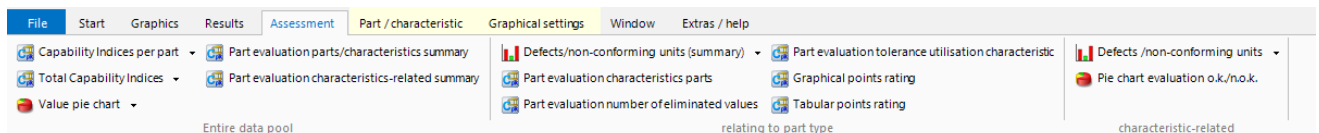
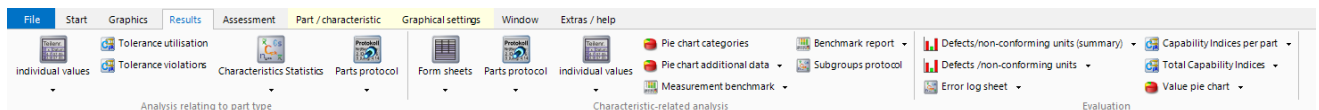
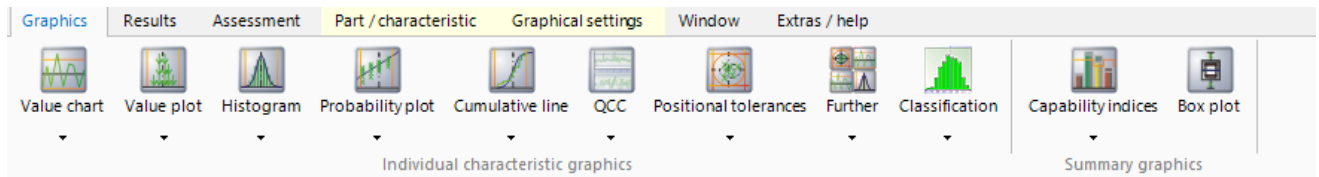
Auf den verschiedenen Registerkarten stehen verschiedene Grafiken zur Verfügung. Diese unterteilen sich in Einzelmerkmalsgrafiken, Übersichtsgrafiken sowie rein grafische Darstellungen oder statistische Ergebnisse. Aufgrund der Anzahl der Grafiken können diese hier nicht aufgelistet werden.

Detaillierte Informationen zum Thema Grafiken und Ergebnisse sind in der aktuellen Hilfe zu finden:

[Menüführung \(hexagonmi.com\)](http://hexagonmi.com)



Hinweis: Es ist zu beachten, dass die Software-Dokumentation für die Q-DAS Produktlinie erstellt wurde und nicht auf die Grenzen des QAE in den einzelnen Dokumentationen eingeht.

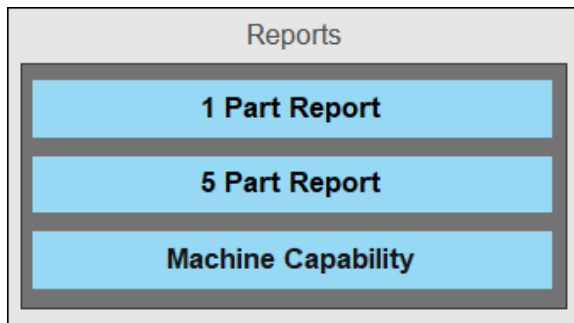




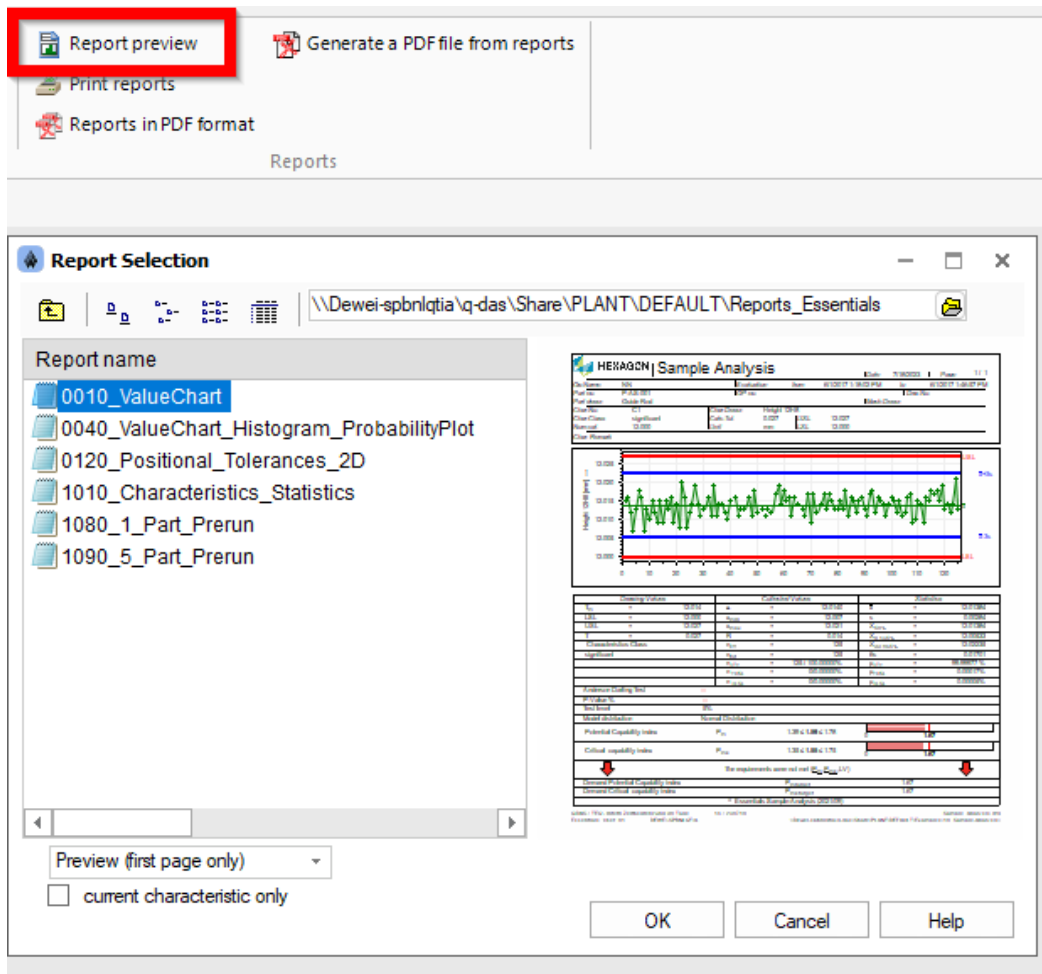
## 8 Berichte in QAE

In allen drei Modulen steht eine Auswahl von Berichten zur Verfügung. Neben der Möglichkeit, die Berichte direkt über die Buttonleisten aufzurufen, können sie auch über die Registerkarte "Start" in der Multifunktionsleiste aufgerufen werden.

Beispiel für das Öffnen von Berichten über die Buttonleisten.



Beispiel zum Öffnen weiterer Berichte über die Multifunktionsleiste.





## 9 Buttonleisten in QAE

Alle drei Module sind mit einer für das jeweilige Modul definierten Buttonleiste ausgestattet, die das Anlegen, Laden oder die spezifische Auswertung erleichtern soll.

Die Handhabung der Buttonleisten zur Erfassung und Auswertung von Daten ist in einer separaten FAQ beschrieben.

<p>Acceptance of Production Facilities</p> <p>Create new data set</p> <p><b>File new</b></p> <p><b>Open value mask</b></p> <p><b>Evaluate standard procedure</b></p> <p>Load data set</p> <p><b>Open file</b></p>	<p>Process capability analysis</p> <p><b>Manual upload</b></p> <p>Create new data set</p> <p><b>File new</b></p> <p><b>Open value mask</b></p> <p><b>Execute SPC evaluation</b></p> <p><b>Save to database</b></p> <p>Load data</p> <p><b>Read from database</b></p>	<p>Gage capability analysis</p> <p>Create new data set</p> <p><b>File new</b></p> <p><b>Open value mask</b></p> <p><b>Evaluate standard procedure</b></p> <p>Load data set</p> <p><b>Open file</b></p> <p><b>Type conversion</b></p>
<p>Analysis</p> <p><b>1 Part Prerun</b></p> <p><b>5 Part Prerun</b></p> <p><b>Characteristics Statistics</b></p>	<p>Analysis</p> <p><b>Characteristics Statistics</b></p> <p><b>Allocation for additional data</b></p>	<p>Analysis</p> <p><b>Form sheet</b></p> <p><b>Sub method Selection</b></p>
<p>Reports</p> <p><b>1 Part Report</b></p> <p><b>5 Part Report</b></p> <p><b>Machine Capability</b></p>	<p>Reports</p> <p><b>Report preview</b></p>	<p>Report preview</p> <p>Type 1</p> <p><b>according to Type-1 Study</b></p> <p><b>Bias-Study</b></p> <p>Type 2</p> <p><b>Tolerance</b></p> <p><b>Total variation</b></p> <p>Type 3</p> <p><b>Tolerance</b></p> <p><b>Total variation</b></p>
<p><b>Save</b> <b>Close</b> <b>Exit</b></p>	<p><b>Save</b> <b>Close</b> <b>Exit</b></p>	<p><b>Save</b> <b>Close</b> <b>Exit</b></p>