



Q-DAS solara.MP

**Anwendung des VDA5 der
dritten Auflage**
Technische Erklärung zur Anwendung



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 |
|---------|------------|-----------|-------------------------|
| | 25.02.2023 | GA | Initial release |
| | 24.08.2023 | LG | New template |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



Q-DAS

solara.MP

CONTENTS

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Vorwort | 4 |
| 1.1 | Grundsätzliche Einstellungen | 4 |
| 1.2 | Update-Philosophie | 7 |
| 1.3 | Die VDA5-Multifunktionsleiste | 8 |
| 1.4 | Neue VDA5-Studie | 10 |
| 1.4.1 | VDA5-Prozess-Modell | 11 |
| 1.4.2 | Angabe der Normale | 11 |
| 1.4.3 | Einflusskomponenten | 12 |
| 1.4.4 | Import von Daten | 13 |
| 1.5 | Masken des VDA5 | 14 |
| 1.5.1 | Merkmalsmaske (Stamm-Merkmal) | 14 |
| 1.5.2 | Merkmalsmaske zum Versuch Messsystem | 17 |
| 1.5.3 | Merkmalsmaske zum Versuch Messprozess | 18 |
| 1.5.4 | Merkmalsmasken der einzelnen Einflusskomponenten | 19 |
| 1.5.4.1 | Auflösung | 21 |
| 1.5.4.2 | Kalibrierunsicherheit | 21 |
| 1.5.4.3 | Wiederholbarkeit am Normal | 23 |
| 1.5.4.4 | Linearität | 24 |
| 1.5.4.5 | Bias | 25 |
| 1.5.4.6 | Rest Messsystem | 26 |
| 1.5.4.7 | Messsystem | 27 |
| 1.5.4.8 | Vergleichbarkeit Prüfer | 28 |
| 1.5.4.9 | Wiederholbarkeit am Prüfobjekt | 29 |
| 1.5.4.10 | Vergleichbarkeit Vorrichtungen | 30 |
| 1.5.4.11 | Stabilität | 31 |
| 1.5.4.12 | Wechselwirkungen | 32 |
| 1.5.4.13 | Objekteinfluss | 32 |
| 1.5.4.14 | Temperatur | 34 |
| 1.5.4.15 | Rest Messprozess | 35 |
| 1.5.4.16 | Messprozess | 36 |
| 1.6 | Grafiken und Berichte | 37 |
| 1.6.1 | Unsicherheitsbudgets | 37 |
| 1.6.2 | Formblätter | 39 |



Q-DAS

solara.MP

| | | |
|-------|------------------------------|----|
| 1.6.3 | Berichte | 40 |
| 1.6.4 | Einzelwerttabellen | 41 |
| 1.7 | Bearbeiten von Studien | 42 |



1 Vorwort

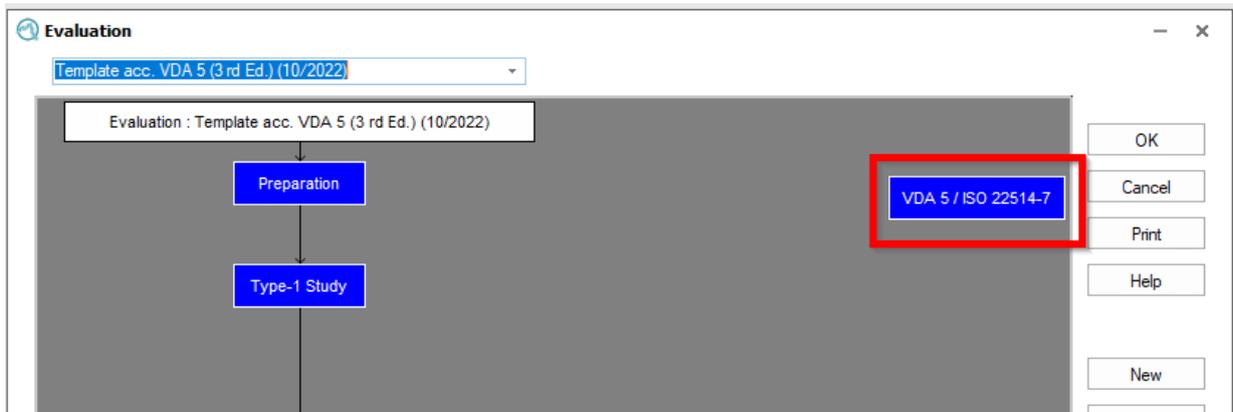
Dieses Dokument soll rein den technischen Ablauf bei der Anwendung des neuen VDA5 in der dritten Auflage beschreiben. Es dient nicht als Ersatz für die notwendigen Schulungen, auch wenn der Anwender schon ein Grundwissen für die Anwendung des VDA5 in der zweiten Auflage hatte, so sollte doch für den Sprung auf die dritte Auflage eine Update-Schulung besucht werden. In keiner Dokumentation wird der mathematische Teil des VDA5 außerhalb der Schulungen angesprochen, des Weiteren wird nicht erklärt, wann welches Modell des VDA5 zum Einsatz kommen soll. Hierzu stehen neben den Schulungen das Praxishandbuch des VDA5 sowie der VDA5 selbst zur Verfügung.



Dieses Dokument soll die ersten Fehler und Fragen der Anwender beleuchten und hier erste Erklärungen bieten.

1.1 Grundsätzliche Einstellungen

Um überhaupt Auswertungen nach dem VDA5 zu bekommen, muss die gewählte Auswertestrategie den VDA5 erlauben: Wie hier im Beispiel der standardmäßig ausgelieferten Strategie „Template acc. VDA 5 (3 rd Ed.) (10/2022)“.

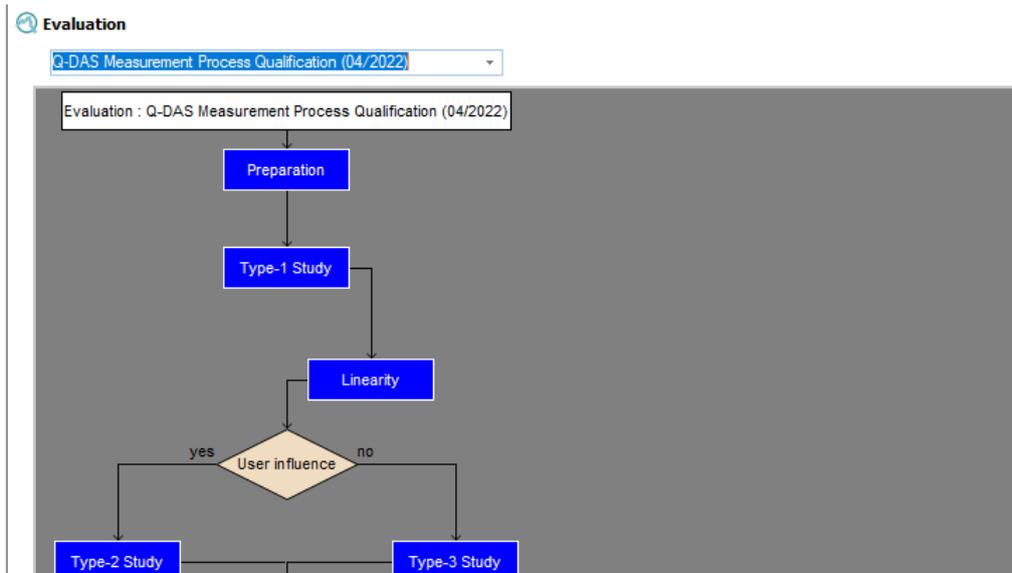


Ist dies in der Strategie nicht aktiviert, wird keine Auswertung angezeigt.

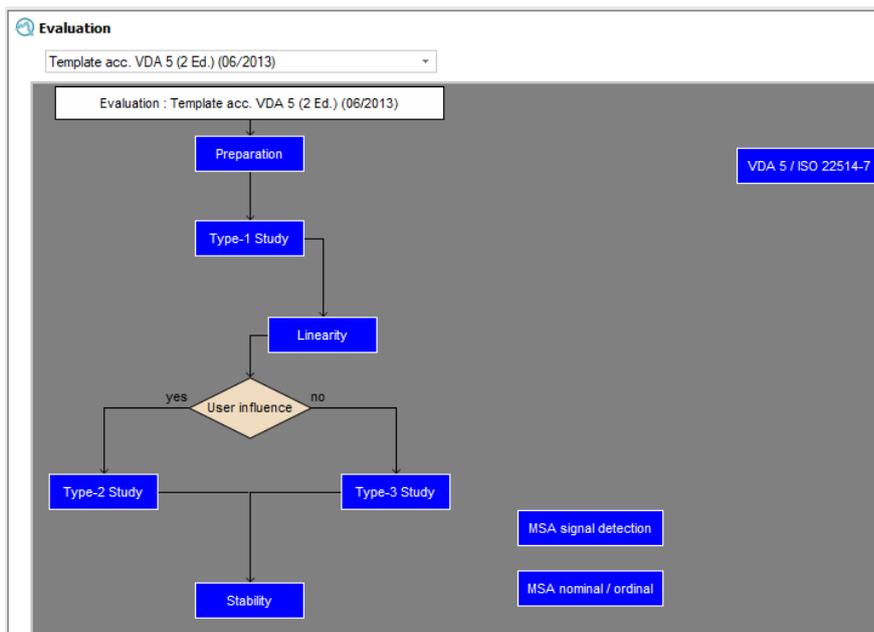


Zur Verdeutlichung der Unterschiede zwischen einer klassischen *Messsystemanalyse* MSA und einer *Messunsicherheitsstudie* nach VDA5 wurden die Q-DAS Auswertestrategien ab 2022 strikt getrennt nach MSA und VDA 5. Das heißt, wir haben nun seit 2022 zwei voneinander unabhängige Auswertestrategien für die Messunsicherheit nach VDA 5 und für die Messsystemanalyse MSA.

Die Strategie „Q-DAS Measurement Process Qualification (04/2022)“ enthält keine Auswertung nach VDA5 und ist allein auf die klassischen Verfahren der Messsystemanalyse (MSA) zugeschnitten:



Diese Trennung haben wir aus folgendem Grund durchgeführt: Die beiden alten Q-DAS Strategien [Q-DAS *Measurement Process Qualification* (01/2020)] und [VDA-QMC (03/2016)] haben sowohl die Ergebnisse für die *Messsystemanalyse* als auch für die *Messunsicherheit* nach VDA 5 (zweite Auflage!) berechnet.





Dies wäre nicht weiter schlimm gewesen. Ein Problem offenbarte sich aus den Fragen von leider nicht ausreichend geschulten Anwendern an unserer Hotline, welche Ihren Kunden beispielsweise ein „Verfahren 2 nach VDA5“ präsentiert hatten:

| Design | | | Reference Figure | |
|---|------|----------|-------------------|--------|
| No. of Trials | = | 2 | Process Variation | = 0.06 |
| Number of operators | = | 3 | Tolerance | = 0.40 |
| number of distinct categories | ndc | = 1 | | |
| Repeatability & Reproducibility | %GRR | = 13.75% | | |
| Measurement system capable (%RE,min,%GRR) | | | | |
| <div style="border: 2px solid red; padding: 2px;"> ☺ Template acc. VDA 5 (2 Ed.) (06/2013): Type 2 - ANOVA (tolerance) </div> | | | | |

Allein aus der Tatsache, dass in dem Namen der Auswertestrategie das Wort „VDA5“ enthalten war, zogen einige Anwender den Schluss, dass ein einzelnes MSA-Verfahren eine gültige Auswertung im Sinne des VDA 5 sei. Um solche Fehldeutungen in der Zukunft zu vermeiden, wurden die Strategien getrennt. Wird innerhalb der neuen Strategie VDA 5, dritten Auflage, eine klassische Messsystemanalyse MSA ausgeführt, so erhält der Anwender jetzt konsequent kein Beurteilungsergebnis mehr:

| Design | | | Reference Figure | |
|--|------|----------|-------------------|--------|
| No. of Trials | = | 2 | Process Variation | = 0.06 |
| Number of operators | = | 3 | Tolerance | = 0.40 |
| number of distinct categories | ndc | = 1 | | |
| Repeatability & Reproducibility | %GRR | = 13.75% | | |
| There are no requirements for this characteristic --- | | | | |
| ☺ Template acc. VDA 5 (3 rd Ed.) (10/2022): Type 2 - ANOVA (tolerance) | | | | |



1.2 Update-Philosophie

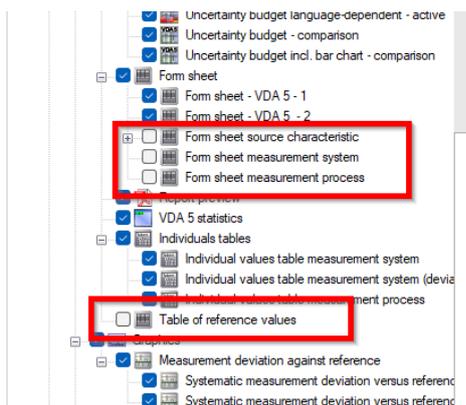
Gerade was die Anwendung des VDA5 in der dritten Auflage betrifft, sollten die jeweiligen IT-Abteilungen der Kunden sich mit den Key-Usern absprechen über ein konsequentes Update-System.

- Mit der Version 14.0.1 wurde generell der VDA5 der dritten Auflage freigegeben.
- Mit der Version 14.0.2 kamen neben der Berechnung nach Kendall diverse Erweiterungen in die einzelnen Unsicherheitskomponenten, sowie die Fine-Tolerance-Regeln.
- Zur Version 14.0.3 wird die Arbeit mit kleinen Stichproben sowie die Berechnung des Schutzabstandes hinzukommen, mit einer neuen Auswertestrategie hierzu.

Zum Update des Programms solara.MP gehört zwingend:

- Textdatenbank (Verfügbarkeit der zusätzlichen Texte für die neuen Funktionen)
- Konfigurationsdatenbank (Verfügbarkeit der neuen Strategien).
- Berichte (Verfügbarkeit der neuen Berichte für VDA 5, dritte Auflage)
- Grafiken (Verfügbarkeit der neuen Grafiken und Formblätter für VDA 5)
- Multifunktionsleiste (Oberflächen-Zugriff auf die neuen VDA 5 Funktionalitäten).

Auf der Hilfe-Seite unterhalb der Installationsdokumente befindet sich eine Dokumentation sowie der Download für neue Berichte, Masken, Grafikdateien. Diese werden auch innerhalb der Version 14 immer wieder erweitert, erneuert. Gerade Kunden mit laufenden Systemen, die updaten, müssen hier auch was die Konfigurationen betrifft auf dem neuesten Stand bleiben. Also Beispiel sei hier erwähnt in der kommenden Version 14.0.3 neue Formblätter. Ohne DB-Update oder dem Einspielen der Grafiken, sowie deren Aktivierung in der Multifunktionsleiste wären diese nicht sichtbar.



Aus den oben genannten Gründen ist es unerlässlich, dass eine Update-Strategie für die Minor-Releases von Beginn an durchgeplant wird.



1.3 Die VDA5-Multifunktionsleiste

Die Arbeit mit dem VDA5 geschieht über die eigene Multifunktionsleiste. Ohne geöffneten Datenbestand sind nur die Schaltflächen „Neue VDA5-Studie“ sowie „Öffnen“ zur Verfügung.



Der Dialog „Neue VDA5-Studie“ wird im nächsten Kapitel angesprochen.

Nach dem Neu anlegen oder öffnen einer Studie steht die gesamte Registerkarte zur Verfügung:



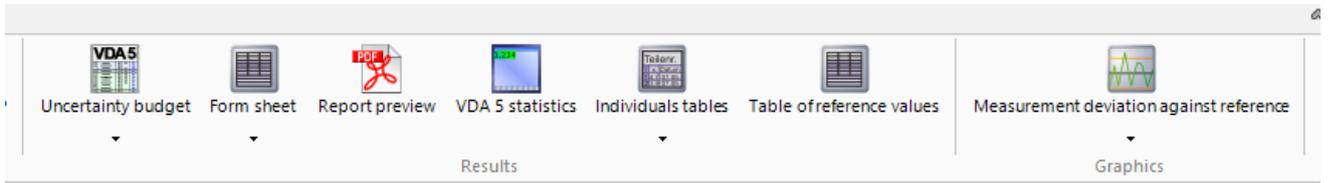
Die Grundidee ist es, sich von links nach rechts durchzuarbeiten. Beginnend mit der Teilemaske, der generellen Merkmalsmaske, sowie dann den Angaben zum Messsystem und Messprozess. Nach diesen Grundangaben kann dann im Budget die Detailarbeit beginnen:

Uncertainty budget

| Part number | Part | | ??? | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------|------|-------------------|----------------------|-----|---|
| Characteristic Number | 1 | Characteristic | Source | | | | | |
| Nominal value | Unit | | USL | | | | | |
| | Calc.Tol. | | LSL | | | | | |
| Charact | Char.Descr. | — | | Type | Error limit value | Distribution factor | s | U |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Resolution of the measuring system | RE | | B | --- | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | --- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Calibration uncertainty | CAL | | B | --- | --- | --- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Repeatability on standards | EVR | | B | --- | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | --- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Linearity | LIN | | B | --- | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | --- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bias | BI | | B | --- | $\frac{1}{-}$ | --- | |



Für die Auswertung stehen dann die diversen Grafiken und Berichte direkt zur Verfügung:





1.4 Neue VDA5-Studie

Nach dem Neu Anlegen eines Studie erscheint folgender Dialog zum Definieren der Studie:

Create VDA 5 study

VDA 5 study specification

VDA 5 process model: **User-defined**

Number: 1

consecutive characteristic number
Increment: 1
Number of significant figures: 1

Type of experimental design: **One standard, linearity negligible**
Number of standards/reference parts: 1
Number of replicates: 30

Influencing components in the measurement system

Apply MPE to measurement system

Resolution of the measuring system
 Calibration uncertainty
 Repeatability on standards
 Linearity
 Bias
 Other influence components MS: 1

Influencing components in the measurement process

Reproducibility of operators
 Repeatability on test part
 Interactions
 Reproducibility of measuring systems
 Stability of measuring system
 Test part inhomogeneity
 Temperature
 Other influence components MP: 1

Import from files | Import from database

Import header data of file
Import header data: [] [...]

as template for master data

File import measurement system
Import MSA type 1 study/Linearity: [] [▲] [▼]
[Add] [Delete]

as template for master data
 The file also contains the characteristic for the measurement process.

File import measurement process
Import MSA type 2/3 study: [] [...]

as template for master data
 The file also contains the characteristic for the measurement system.

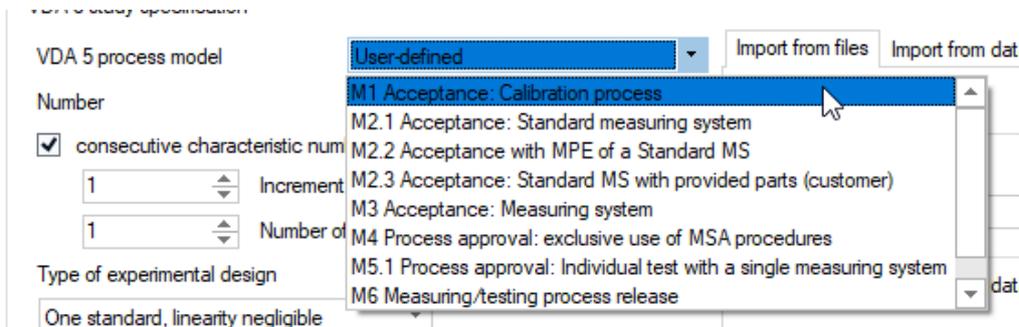
[OK] [Cancel] [Help]

Auf die verschiedenen Bereiche soll im Folgenden etwas eingegangen werden.



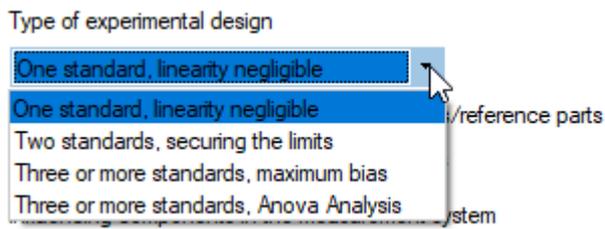
1.4.1 VDA5-Prozess-Modell

Zur Auswahl stehen die in der dritten Auflage des VDA5 definierten Prozessmodelle M1 bis M6. Sollte keines dieser vordefinierten Modelle passen, so kann ein benutzerdefiniertes Modell begonnen werden (Voreinstellung).



1.4.2 Angabe der Normale

Der VDA 5 empfiehlt bevorzugt den *Versuch Messsystem* als Quelle für die Messunsicherheiten auf der Ebene des Messsystems. Hier wählen Sie für die Ebene der *Messunsicherheit Messsystem* aus, welche Art von Versuch – mit *einem* Normal, *zwei* Normalen oder *drei und mehr* Normalen - für das Messsystem angelegt werden soll. Diese *initiale* Einstellung zum Versuch Messsystem kann später im Programm über die *Merkmalsmaske zum Messsystem* angepasst und ggf. auch nachträglich verändert werden.

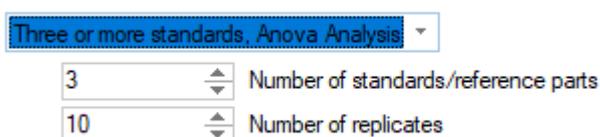


Beachten Sie, dass die Komponente *Linearität* nur mit dem Versuch „Three or more standard, ANOVA Analysis“ verfügbar ist. Alle anderen Messsystem-Versuchsarten erlauben nur das Bestimmen der beiden Komponenten *Wiederholbarkeit am Normal* und *Systematische Messabweichung Bias*.

Muss eine MU-Studie immer einen Versuch Messsystem enthalten?

Das Programm erzeugt intern *immer* einen Knoten *Versuch Messsystem*. Falls Sie im Extremfall alle Unsicherheiten der Ebene Messsystem aus anderen Quellen bereits kennen sollten und diese nun allesamt als B-Komponenten in das Programm eingeben möchten, so können Sie die betreffenden Komponenten innerhalb des Fensters *Messunsicherheitsbudget* nachträglich auf den Typ B umstellen und auf diese Weise den Versuch vollständig ignorieren. Beachten Sie jedoch den ersten Satz unter der Abschnittsüberschrift.

Die Anzahl an Normalen und die Anzahl an Wiederholungsmessungen kann modifiziert werden.





1.4.3 Einflusskomponenten

Das unter 1.4.2 ausgewählte Prozess-Modell bestimmt die Teilmengen an Einflusskomponenten, die initial angeschaltet sind. Diese können jedoch anschließend an- und abgewählt werden:

Influencing components in the measurement system

Apply MPE to measurement system

- Resolution of the measuring system
- Calibration uncertainty
- Repeatability on standards
- Linearity
- Bias
- Other influence components MS

Influencing components in the measurement process

- Reproducibility of operators
- Repeatability on test part
- Interactions
- Reproducibility of measuring systems
- Stability of measuring system
- Test part inhomogeneity
- Temperature
- Other influence components MP

Wenn die Messunsicherheit des Messsystems pauschal durch die Eingabe eines oder mehrerer MPE-Werte berücksichtigt werden soll, wenden die einzelnen Unsicherheitskomponenten der Ebene Messsystem deaktiviert.



1.4.4 Import von Daten

Auf der rechten Seite können vorab durchgeführte MSA-Studien importiert werden.



Eine Information hier im Vorfeld: Der Autor dieses Dokumentes (Thomas Gastgeb) kommt beruflich aus der Messunsicherheitsbestimmung nach dem GUM – Verfahren, und begrüßt die einfache Möglichkeit nach dem VDA5, um Messunsicherheiten für einen Messprozess zu berechnen, und keine einzelnen MSA-Studien mit Smiley auszugeben. Eine einfache Möglichkeit ohne jahrelange Ausbildung. Eine ganzheitliche Betrachtung der Unsicherheiten ist ein unerlässlicher Schritt um in der Produktion, die waren Grenzen der Prozesse zu kennen. Ohne das Wissen der Unsicherheit eines Messprozesses ist jegliche Prozessberechnung oder gar Prozess -Korrekturen hinfällig.

Aus diesem Grund lehnt der Autor dieses Dokumentes aus persönlichen Gründen jeglichen Import von MSA—Studien ab!

Nach 16 Jahren an der Hotline hat der Autor es oft erlebt, dass der Anwender nach dem Import der MSA-Studien „fertig“ ist. Es geschieht ja bereits eine Auswertung.

Dies ist dann aber keinesfalls eine ganzheitliche Betrachtung des Messprozesses und dessen Unsicherheit, sondern nicht mehr als eine andere mathematische Darstellung der MSA-Auswertung.

Dem unausgebildeten Anwender wird eine Messunsicherheit suggeriert, die mitunter nicht ansatzweise der waren Unsicherheit gleicht, welche ein Prozess hat, durch die nicht beachteten Einflüsse. Der Import von MSA-Daten sollte daher immer nur für die Basisdaten gelten, aber niemals das direkte Ende der Betrachtung von Einflüssen sein.

Aus diesem Grund wurde im Vorwort auf den notwendigen Schulungsbedarf hingewiesen.

Im Import-Dialog können Dateien ausgewählt werden um die Kopfdaten zu pflegen, für die Wiederholungsmessungen an Normalen können ein oder mehrere DFQ – Dateien importiert werden, oder direkt eine Linearitätsstudie. Für die Vergleichsmessungen kann dann ein Verfahren 2 oder 3 importiert werden.



Werden mehrere Verfahren 1 oder eine Linearitätsstudie importiert, so muss die Kopfdatenübernahme von diesen Verfahren geschehen. Stand der Version 14.0.2.

Quirk Kalibrierunsicherheit beim Import Verfahren 1

Waren in den Daten des importierten Verfahren 1 Informationen zur Kalibrierunsicherheit des verwendeten Normals bereits enthalten, so wird diese Kalibrierunsicherheit auf das Stamm-Merkmal der VDA 5-Studie geschrieben. Um diese Kalibrierunsicherheit (später) im Fenster *Budget Messunsicherheit* für die Komponente Kalibrierunsicherheit verfügbar zu haben, muss als Quelle für die Komponente *Kalibrierunsicherheit* die Option „Kalibrierunsicherheit vom Stamm-Merkmal“ ausgewählt werden.

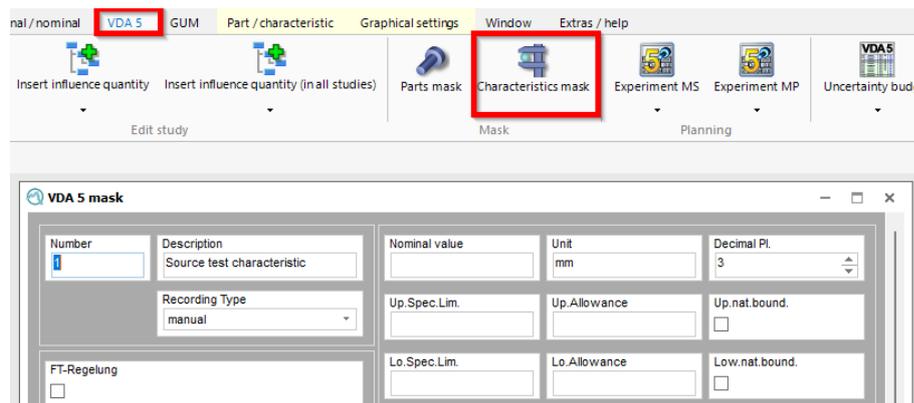


1.5 Masken des VDA5

In diesem Kapitel wird technisch aufgelistet, was auf den einzelnen Masken an Angaben zu finden ist.

1.5.1 Merkmalsmaske (Stamm-Merkmal)

Die Merkmalsmaske des Stamm-Merkmals ist die übergeordnete Maske der gesamten VDA 5 Messunsicherheitsstudie. Hier sind neben den Merkmalspezifikationen auch studienspezifische Einstellungen vorzunehmen.



Fine-Tolerance - Angaben

Ebenfalls neu in der dritten Auflage des VDA 5 ist die Feintoleranz-Regelung. Sie können für die Messunsicherheitsstudie die Option „Feintoleranz“ aktivieren. Bitte beachten Sie, dass hierfür die Feintoleranz-Regelung innerhalb ihrer solara.MP Auswertestrategie aktiv sein muss. Dadurch gelten höhere Grenzwerte für Q_{MS} und Q_{MP} für diese MU-Studie:

Sofern Sie keine von den Feintoleranz-Einstellungen in der Auswertestrategie abweichenden Werte für den *Grenzkorrekturkoeffizienten γ (Gr-Koef. Y)* und den *oberen Toleranz-Grenzwert (Tolgr. FT)*, bis zu dem die Feintoleranz-Regelung ausgeführt werden soll, haben, tragen Sie bitte keine Werte in die Felder *Gr.-Koef. Y* und *Tolgr. FT* ein.



VDA5 Version

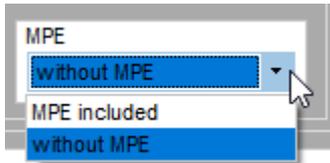
Dieses deaktivierte Feld zeigt die VDA5-Version, mit welcher der Datensatz angelegt wurde. Bis zur Version 13 war die Version 2, ab Version 14 ist dies die Version 3





MPE

Sofern unter 1.4.3 der MPE als Quelle für die Messunsicherheit des Messsystem ausgewählt wurde, ist hier „MPE included“ zu sehen, andernfalls „without MPE“. Schalten Sie von „without MPE“ auf „include MPE“, so müssen Sie die Komponente MPE füllen, um eine Messunsicherheit für das Messsystem zu erhalten (die einzelnen MU-Komponenten der Ebene *Messsystem* werden bei „include MPE“ deaktiviert!).



Das Budget reduziert sich dann auf die Auflösung sowie den MPE:

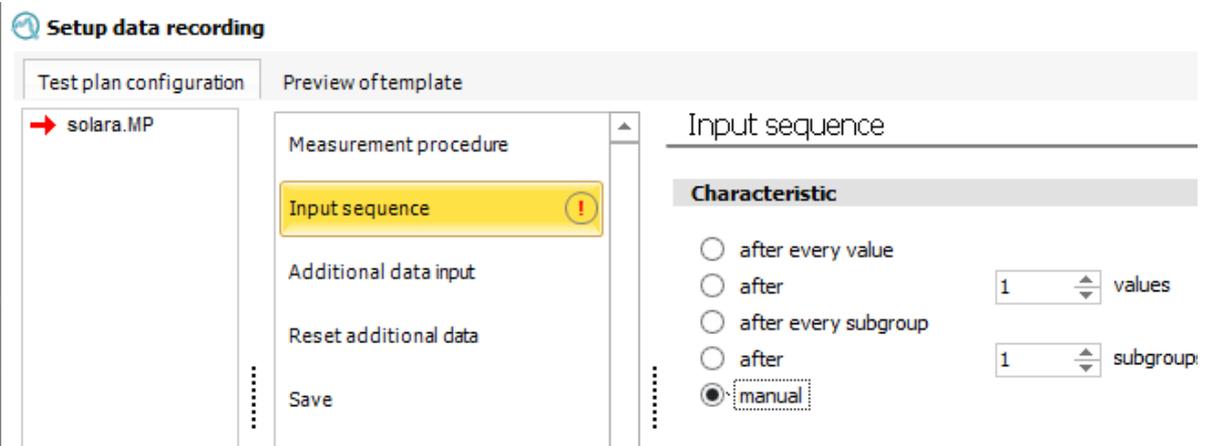
Uncertainty budget

| Part number | | Part | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|------|-------------------|---------------------|----------------------|
| Characteristic Number | | 1 | | | | |
| Nominal value | | mm | | | | |
| | | Calc.Tol. | | | | |
| Active | Uncertainty components | --- | Type | Error limit value | Distribution factor | |
| <input type="checkbox"/> | Resolution of the measuring system | RE | | B | --- | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | MPE | MPE | | B | --- | --- |
| | Measurement system | MS | | A | --- | --- |

Mit dem Symbol der Wertemaske kann der MPE-Wert eingegeben werden



Bei der Arbeit mit dem VDA5 in der Software solara.MP ist es notwendig, die Eingabereihenfolge bei Messwerten auf „manuell“ zu stellen, so dass nicht nach der Eingabe eines Wertes auf die Strukturen anderer Komponenten direkt gesprungen wird.





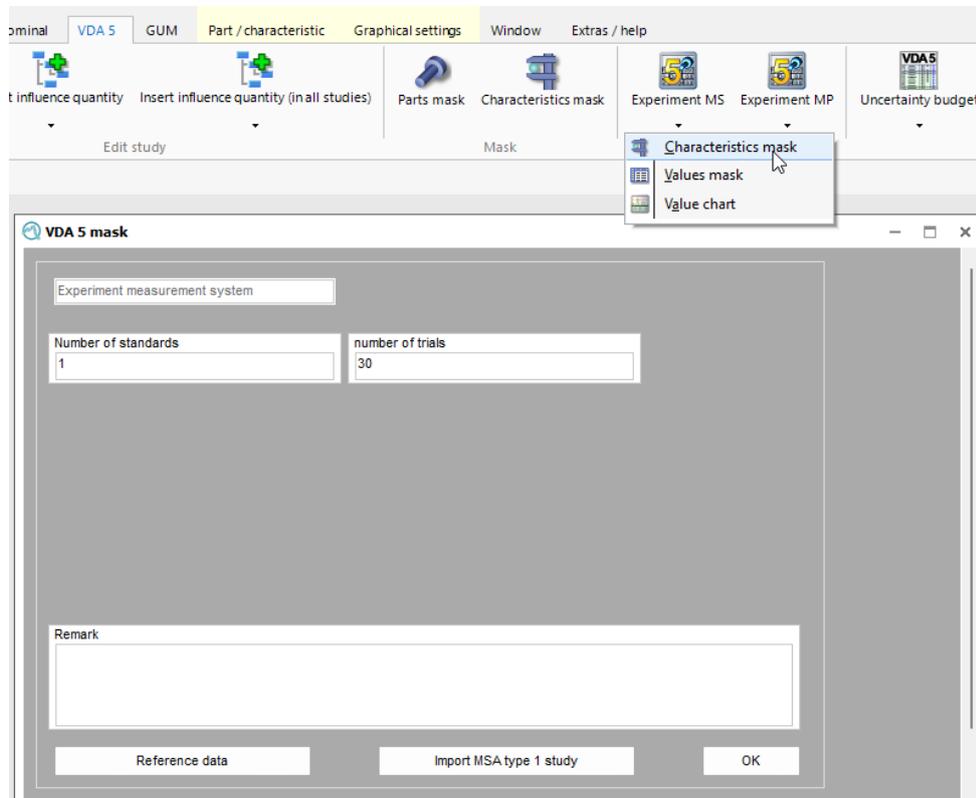
Bezugsgröße

Mit der dritten Auflage des VDA 5 wurde die Behandlung einseitig spezifizierter Merkmale geregelt. Existiert nur eine Spezifikationsgrenze, können Sie eine andere Bezugsgröße als die Toleranz auswählen. Details dieser alternativen Bezugsgrößen sind im VDA 5, dritte Auflage beschrieben. In Abhängigkeit von der gewählten Bezugsgröße sind die darunter liegenden Felder zur Eingabe aktiv oder inaktiv.

| Reference Figure | |
|--|----------------------|
| Tolerance | |
| Tolerance | |
| Manufacturing process (s and Cp value) | |
| Manufacturing process (quantiles and Cp value) | |
| Target value and one-sided specification limit | |
| Process Variation | 50% Quantile |
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text"/> |
| Subgroup size | 99,865% Quantile |
| <input type="text" value="10"/> | <input type="text"/> |

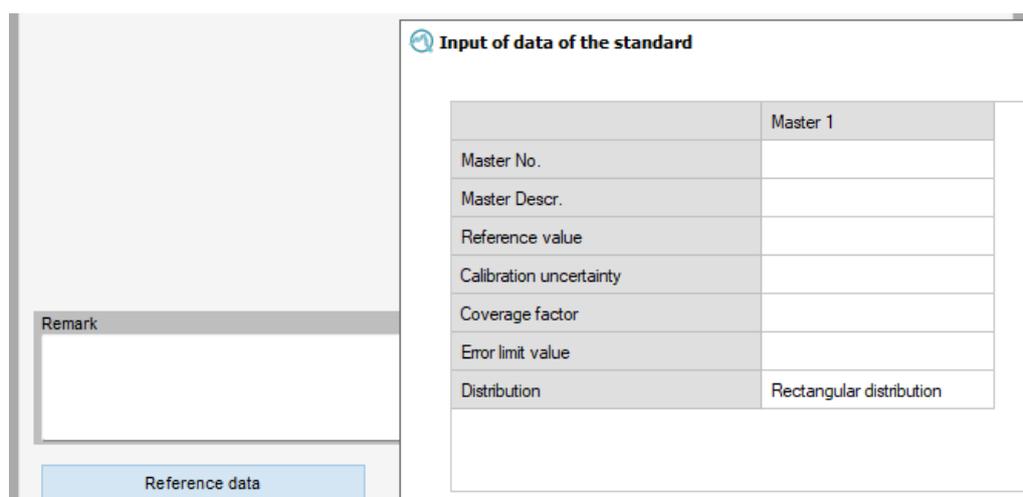


1.5.2 Merkmalsmaske zum Versuch Messsystem



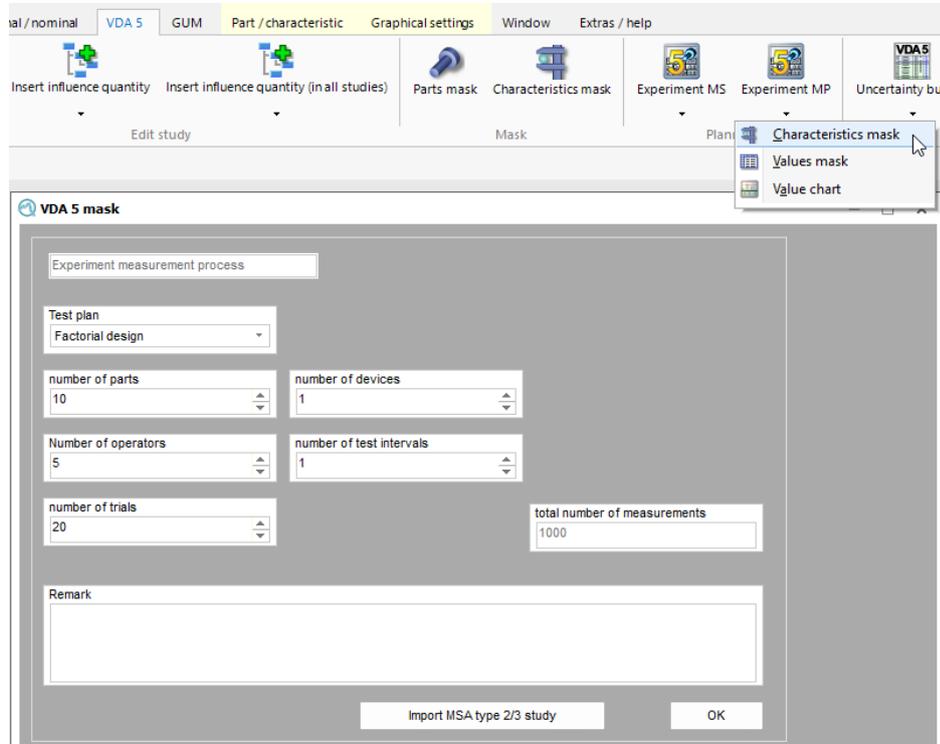
Auf der Merkmalsmaske zum Versuch Messsystem kann nochmals die Angabe der Normale und der Anzahl an Wiederholungsmessungen angegeben werden.

Über die Schaltfläche „Normaldaten“ können für das Normal / für die Normale die Angaben gemacht werden:



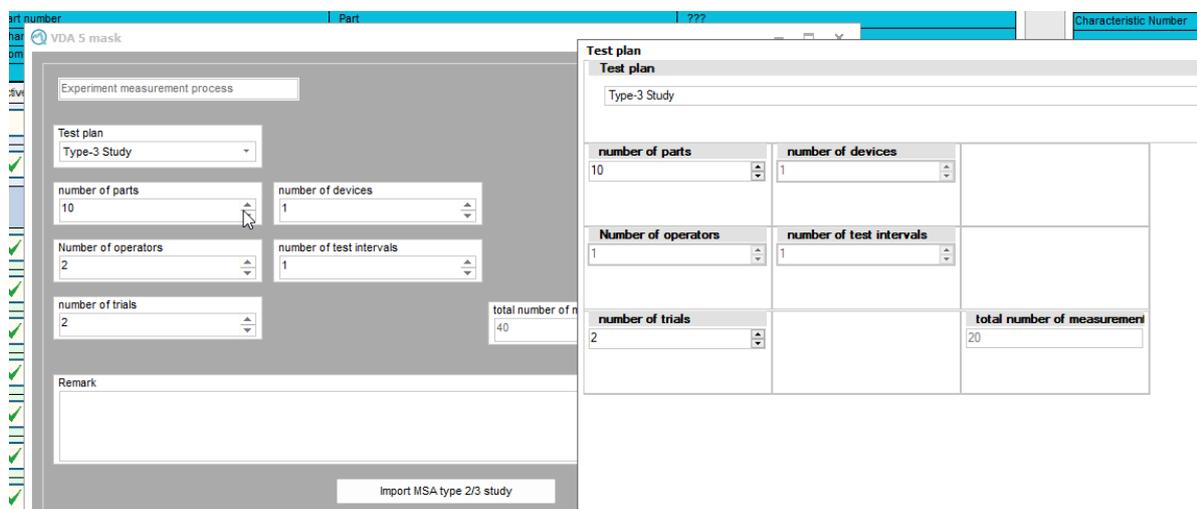


1.5.3 Merkmalsmaske zum Versuch Messprozess



Auf der Merkmalsmaske für den Versuch Messprozesses kann der konkret zu verwendende Versuchsplan für die Ebene Messprozess ausgewählt und konfiguriert werden.

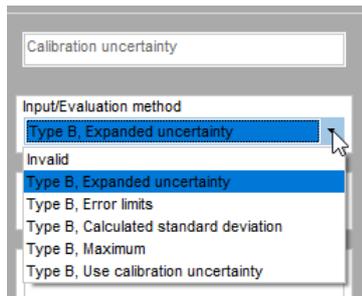
Eine Änderung am Feld *Testplan* öffnet ein weiteres, sehr ähnliches Fenster für die Konfiguration des Versuchsplans. Der Grund: Optionsänderungen in der oben gezeigten Maske lösen technisch sofortige Strukturberechnungen aus, was die Reaktionszeit der Software auf solche Änderungen stark beeinträchtigt hätte. Im zweiten Konfigurationsfenster können die Optionen verändert werden, ohne diese erwähnten Wartezeiten für den Anwender. Dadurch ergibt sich nur einmalig eine Berechnung der Struktur nach dem Schließen des zweiten Fensters.





1.5.4 Merkmalsmasken der einzelnen Einflusskomponenten

Im Fenster Budget Messunsicherheit können Sie für die Merkmalsmasken der einzelnen Einflusskomponenten öffnen. Jede Einflusskomponente hat also eine eigene Merkmalsmaske, in welcher die Informationen zur Messunsicherheit für diese Komponente eingetragen werden müssen. Ziel dieses Kapitel ist es, wie hier am Beispiel der Kalibrierunsicherheit, die verschiedenen Eingabemethoden aufzulisten, und zu zeigen welche Felder pro Eingabemethode zur Verfügung stehen.



Bemerkungen enthalten die folgenden Tabellen nur, wenn dies technisch notwendig erläutert werden muss.

Ist als Quelle für die Messunsicherheit der Typ B eingestellt (MU ist aus Vorinformationen bekannt), so gibt es in der Regel drei Optionen zur Auswahl (siehe auch VDA 5, dritte Auflage, Abschnitt 5.3.2):

- Quelle ist eine bekannte *erweiterter Messunsicherheit* und der zugehörige *Erweiterungsfaktor*

$$u = \frac{U}{k}$$

- Quelle ist der bekannte *Grenzwert a* und der zugehörige Verteilungsfaktor. Der Verteilungsfaktor der Rechteckverteilung ist als Default eingestellt ($f = 1/\sqrt{3}$).

$$u = f \times a$$

- Quelle ist eine bekannte *Standardabweichung* (= Standardunsicherheit)

$$u = s$$

Dies gilt für nahezu alle Komponenten im Fenster Budget Messunsicherheit. Daher wird auf die folgenden zwei Bemerkungen in den darauffolgenden Listen mit (*1) und (*2) referenziert.

Bemerkung (*1) Gespeicherte Verteilung

Gespeicherte Verteilung

K2011

Auswahl der Verteilungsformen Normalverteilung, Rechteckverteilung, Dreieckverteilung, U-Verteilung

Zur Definition des Verteilungsfaktors, welchem Im Budget dann auch

| Verteilungsfaktor |
|----------------------|
| $\frac{1}{\sqrt{3}}$ |

gezeigt wird. :



Q-DAS

solara.MP

Bemerkung (*2) Unsicherheit aus Standardabweichung

| | | |
|----------|-------|--|
| Kennwert | K2640 | Die bereits aus anderen Quellen bekannte Standardabweichung ist im Feld „Kennwert“ einzugeben. |
|----------|-------|--|

Haben Sie Messwerte aber keine Standardabweichung, so liegen Ihnen vermutlich Daten aus einem Versuch vor (Typ A und nicht Typ B)..

Die Bedeutung der nachfolgend aufgeführten Größen ist im Band VDA 5, dritte Auflage erläutert und wird in diesem Dokument nicht wiederholt, da es nicht als VDA 5 Lehrwerk gedacht ist..



1.5.4.1 Auflösung

| Name | K-Feld | Bemerkung |
|---------------------|--------|-----------------------|
| Prüfmittelauflösung | K2404 | Eingabe der Auflösung |

1.5.4.2 Kalibrierunsicherheit

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|--|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) Typ B, Maximum (62) Typ B, Kalibrierunsicherheit vom Stamm-Merkmal (63) |

Je nach Auswahl des definierten Feldinhalten von K2404 stehen weitere Felder zur Verfügung:

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |



Typ B, Maximum (62)

K-Feld

Bemerkung

Gespeicherte Verteilung

K2011

(*1)

Es wird die *maximale* Kalibrierunsicherheit verwendet, die für die Normale bei dem Versuch Messsystem eingegeben wurden (Man öffne die Merkmalsmaske *Versuch Messsystem*, dann klicke man auf die Schaltfläche „Reference data“). Wird im Versuch Messsystem ein einziges Normal verwendet, wird die Unsicherheit des einen Normals herangezogen.

Experiment measurement system

Number of standards: 3

Input of data of the standard

| | Master 1 | Master 2 | Master 3 |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| Master No. | | | |
| Master Descr. | | | |
| Reference value | 2.001 | 4.003 | 5.999 |
| Calibration uncertainty | 0.2 | 0.3 | 0.25 |
| Coverage factor | 2 | 2 | 2 |
| Error limit value | | | |
| Distribution | Rectangular distribution | Rectangular distribution | Rectangular |

Remark

Reference data Import MSA type 1 study OK

Typ B, Kalibrierunsicherheit vom Stamm-Merkmal (63)

K-Feld

Bemerkung

Gespeicherte Verteilung

K2011

(*1)

Importiert man ein „Verfahren 1“ in seine Messunsicherheitsstudie, so ist die Kalibrierunsicherheit eventuell beim Stamm-Merkmal gespeichert. Mit dieser Option wird die Kalibrierunsicherheit vom Stamm-Merkmal verwendet. Aktivieren Sie diese Option ausschließlich dann, wenn Sie ein Verfahren 1 importiert haben oder Sie aus anderen Gründen wissen, dass die Kalibrierunsicherheit beim Stammmerkmal gespeichert ist.



1.5.4.3 Wiederholbarkeit am Normal

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|---|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) Typ A, einfache Analyse (60) Typ A, ANOVA (61) |

Je nach Auswahl des definierten Feldinhalten von K2404 stehen weitere Felder zur Verfügung:

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |

| Typ A, einfache Analyse (60) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Die Ermittlung des Unsicherheitsbeitrages geschieht aus den eingegebenen Daten der Wiederholungsmessung. | | |

| Typ A, ANOVA (61) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Die Ermittlung des Unsicherheitsbeitrages geschieht aus den eingegebenen Daten der Wiederholungsmessung. | | |



1.5.4.4 Linearität

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|---|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) Typ A, einfache Analyse (60) Typ A, ANOVA (61) |

Je nach Auswahl des definierten Feldinhalten von K2404 stehen weitere Felder zur Verfügung:

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |

| Typ A, einfache Analyse (60) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Die Ermittlung des Unsicherheitsbeitrages geschieht aus den eingegebenen Daten der Wiederholungsmessung. | | |

| Typ A, ANOVA (61) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Die Ermittlung des Unsicherheitsbeitrages geschieht aus den eingegebenen Daten der Wiederholungsmessung. | | |



1.5.4.5 Bias

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|---|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) Typ A, einfache Analyse (60) Typ A, ANOVA (61) |

Je nach Auswahl des definierten Feldinhalten von K2404 stehen weitere Felder zur Verfügung:

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |

| Typ A, einfache Analyse (60) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Die Ermittlung des Unsicherheitsbeitrages geschieht aus den eingegebenen Daten der Wiederholungsmessung. | | |

| Typ A, ANOVA (61) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Die Ermittlung des Unsicherheitsbeitrages geschieht aus den eingegebenen Daten der Wiederholungsmessung. | | |



1.5.4.6 Rest Messsystem

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|---|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) Typ A, normierte Mittelwertreihe (50) Typ A, Spannweite der Messreihe (51) Typ A, Standardabweichung der Messreihe (52) |

Je nach Auswahl des definierten Feldinhalten von K2404 stehen weitere Felder zur Verfügung:

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|---|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |
| Messunsicherheit Komponentenbeschreibung | K2648 | Standardunsicherheit (ohne Korrektur) (0) Korrektur durch quadratische Subtraktion (1) |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|---|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Messunsicherheit Komponentenbeschreibung | K2648 | Standardunsicherheit (ohne Korrektur) (0) Korrektur durch quadratische Subtraktion (1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|---|
| Kennwert | K2640 | (*2) |
| Messunsicherheit Komponentenbeschreibung | K2648 | Standardunsicherheit (ohne Korrektur) (0) Korrektur durch quadratische Subtraktion (1) |



Die folgenden Eingabe-/Auswertemethoden haben keine weiteren Angaben auf der Maske, die Berechnung erfolgt durch die eingegebenen Daten.

| | | |
|---------------------------------------|--------|-----------|
| Typ A, normierte Mittelwertreihe (50) | K-Feld | Bemerkung |
|---------------------------------------|--------|-----------|

| | | |
|--------------------------------------|--------|-----------|
| Typ A, Spannweite der Messreihe (51) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------------------|--------|-----------|

| | | |
|--|--------|-----------|
| Typ A, Standardabweichung der Messreihe (52) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|

1.5.4.7 Messsystem

| Name | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------|--------|--|
| Eignungsgrenzwert in % | K8520 | Auf der Messsystem-Maske des Budgets kann ein von der Auswertestrategie abweichender Grenzwert eingegeben werden. Dieser wird herangezogen zur Beurteilung, sofern die Auswertestrategie die Eingabe von Grenzwerten pro Studie gestattet. |



1.5.4.8 Vergleichbarkeit Prüfer

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|--|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Standard (0) Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) |

| Standard (0) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------|--------|-----------|
|--------------|--------|-----------|

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |



1.5.4.9 Wiederholbarkeit am Prüfobjekt

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|--|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Standard (0) Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) |

| Standard (0) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------|--------|-----------|
|--------------|--------|-----------|

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |



1.5.4.10 Vergleichbarkeit Vorrichtungen

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|--|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Standard (0) Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) |

| Standard (0) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------|--------|-----------|
|--------------|--------|-----------|

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |



1.5.4.11 Stabilität

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|--|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Standard (0) Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) |

| Standard (0) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------|--------|-----------|
|--------------|--------|-----------|

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |



1.5.4.12 Wechselwirkungen

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|------|--------|---|
| - | - | - |

Aud der Maske der Wechselwirkungen kann keine weitere Angabe gemacht werden.

1.5.4.13 Objekteinfluss

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|---|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) Typ A, normierte Mittelwertreihe (50) Typ A, Spannweite der Messreihe (51) Typ A, Standardabweichung der Messreihe (52) |

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|--------------------------|--------|-----------|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|--|--------|-----------|
| Kennwert | K2640 | (*2) |

Die folgenden Eingabe-/Auswertemethoden haben keine weiteren Angaben auf der Maske, die Berechnung erfolgt durch die eingegebenen Daten

| Typ A, normierte Mittelwertreihe (50) | K-Feld | Bemerkung |
|---------------------------------------|--------|-----------|
|---------------------------------------|--------|-----------|



Q-DAS

solara.MP

Software documentation

Typ A, Spannweite der
Messreihe (51)

K-Feld

Bemerkung

Typ A, Standardabweichung der
Messreihe (52)

K-Feld

Bemerkung

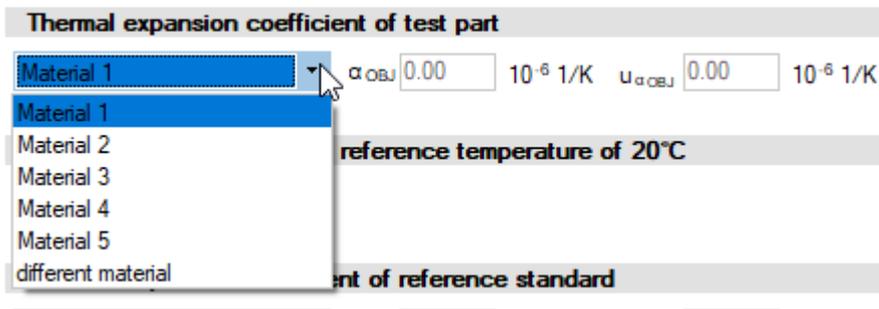


1.5.4.14 Temperatur

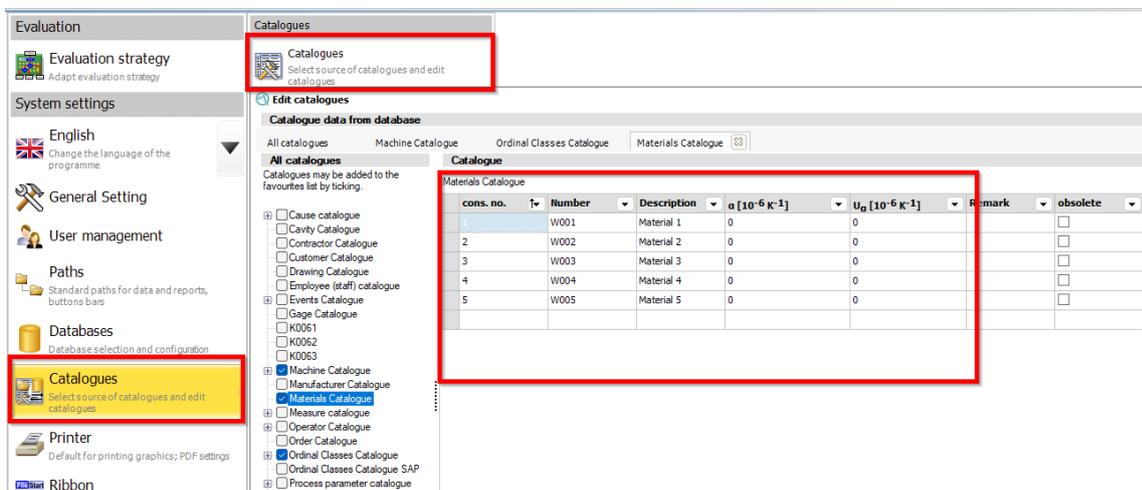
| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|------------------------------|--------|--|
| Art der Temperaturberechnung | K2610 | Kein Temperatureinfluss (32) Ohne Korrektur der Längenausdehnung (Absolutmessung) (1) Mit Korrektur der Längenausdehnung (Absolutmessung) (5) Mit Korrektur der Längenausdehnung (Vergleichsmessung) (6) Temperatureinfluss nach ISO/TS 15530-3 (E DIN 32881-3) (16) Temperatureinfluss nach ISO/TR 14253 (64) Temperaturbedingte Einstellunsicherheit (128) |

Auf die Detailkonfiguration der verschiedenen Temperatur-Berechnungen wird hier nicht weiter eingegangen.

Nur eine Besonderheit soll hier erläutert sein Je nach Auswahl der Art der Temperaturberechnung stehen Auswahlfelder für Materialien zur Verfügung:



Diese können in den Katalogen im Materialkatalog angegeben werden:





1.5.4.15 Rest Messprozess

| Name | K-Feld | Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x) |
|-----------------------------|--------|---|
| Eingabe-/Auswertungsmethode | K2645 | Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) Typ B, Fehlergrenzen (4) Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) Typ A, normierte Mittelwertreihe (50) Typ A, Spannweite der Messreihe (51) Typ A, Standardabweichung der Messreihe (52) |

| Typ B, Erweiterte Unsicherheit (2) | K-Feld | Bemerkung |
|---|--------|---|
| Erweiterte Messunsicherheit | K2640 | |
| Erweiterungsfaktor | K2641 | |
| Messunsicherheit Komponentenbeschreibung | K2648 | Standardunsicherheit (ohne Korrektur) (0) Korrektur durch quadratische Subtraktion (1) |

| Typ B, Fehlergrenzen (4) | K-Feld | Bemerkung |
|---|--------|---|
| Fehlergrenzwert | K2643 | |
| Gespeicherte Verteilung | K2011 | (*1) |
| Messunsicherheit Komponentenbeschreibung | K2648 | Standardunsicherheit (ohne Korrektur) (0) Korrektur durch quadratische Subtraktion (1) |

| Typ B, Ermittelte Standardabweichung (5) | K-Feld | Bemerkung |
|---|--------|---|
| Kennwert | K2640 | (*2) |
| Messunsicherheit Komponentenbeschreibung | K2648 | Standardunsicherheit (ohne Korrektur) (0) Korrektur durch quadratische Subtraktion (1) |

Die folgenden Eingabe-/Auswertemethoden haben keine weiteren Angaben auf der Maske, die Berechnung erfolgt durch die eingegebenen Daten.

| Typ A, normierte Mittelwertreihe (50) | K-Feld | Bemerkung |
|---------------------------------------|--------|-----------|
|---------------------------------------|--------|-----------|



Typ A, Spannweite der
Messreihe (51)

K-Feld

Bemerkung

Typ A, Standardabweichung der
Messreihe (52)

K-Feld

Bemerkung

1.5.4.16 Messprozess

| Name | K-Feld | Bemerkung |
|------------------------|--------|---|
| Eignungsgrenzwert in % | K8520 | Auf der Messprozess-Maske des Budgets kann ein von der Auswertestrategie abweichender Grenzwert eingegeben werden. Dieser wird herangezogen zur Beurteilung, sofern die Auswertestrategie die Eingabe von Grenzwerten pro Studie gestattet. |
| Q_MP.max.FT | K8526 | Auf der Messprozess-Maske des Budgets kann ein von der Auswertestrategie abweichender Grenzwert eingegeben werden. Dieser wird herangezogen zur Beurteilung, sofern die Auswertestrategie die Eingabe von Grenzwerten pro Studie gestattet. |

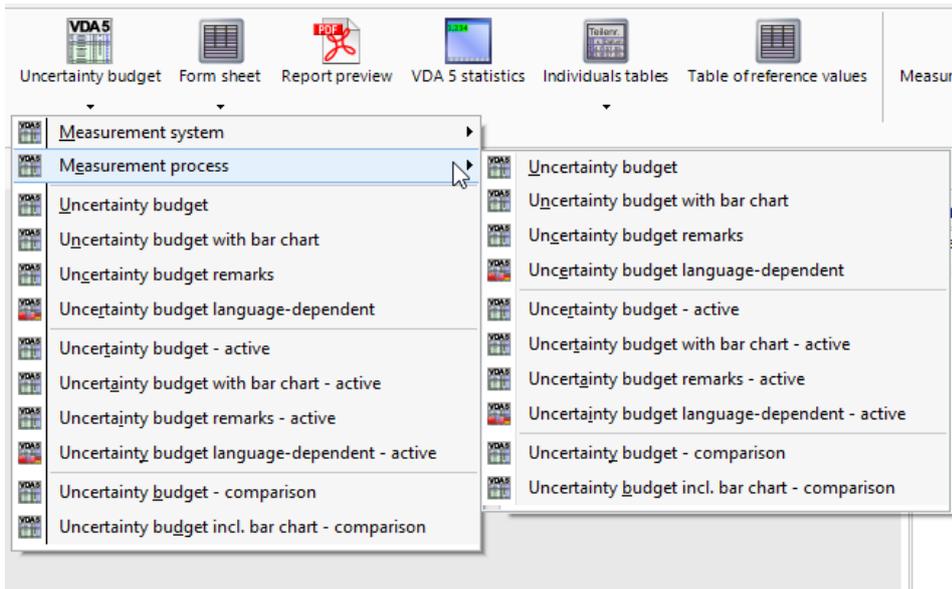


1.6 Grafiken und Berichte

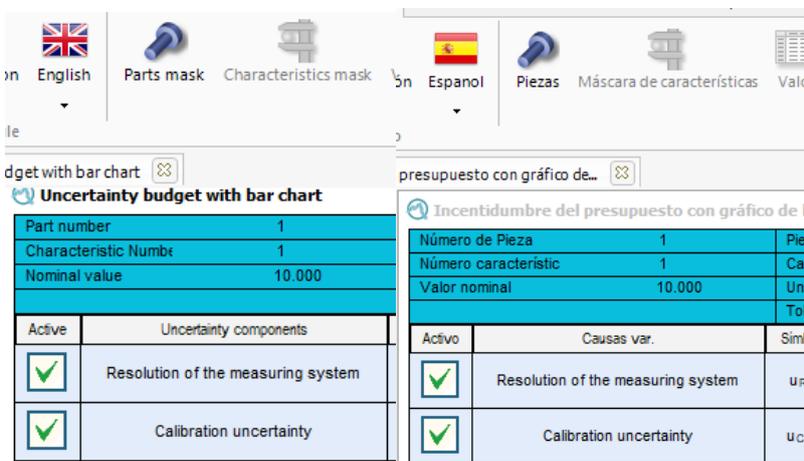
Nach der Auswertung stehen diverse Grafiken und Berichte zur Verfügung. Im folgenden Kapitel werden diese nicht umfassend erläutert, dies wäre Teil einer Schulung. Hier soll nur die grobe technische Erläuterung stattfinden.

1.6.1 Unsicherheitsbudgets

Das Budget steht in vielen Varianten zur Verfügung



Hier erläutert werden die sprachabhängigen Budgets. Wird ein Datensatz erstellt, wird zunächst die Bezeichnung der Unsicherheitskomponenten von der aktiven Sprache übernommen. Dies sind Angaben im Datensatz. Ein Umstellen auf eine andere Sprache verändert demnach nicht den Inhalt des Datensatzes: wie hier zu sehen: Die Bezeichner, auf Englisch angelegt, sind auch im Spanischen so wie im Datensatz gespeichert:





Mit den Sprach-abhängigen Budgets wird der Bezeichner der Unsicherheitskomponenten (mit Ausnahme der Rest-Komponenten, da deren Name pro Studie der Software nicht bekannt ist) aus der Textdatenbank pro Sprache verwendet:

| Incertidumbre del presupuesto con gráfico de barras | | | | | | |
|---|------------------------------------|--------|---|--|----------|----------------|
| Número de Pieza | | 1 | Pieza | | Referenz | |
| Número característic | | 1 | Lenguaje del balance de incertidumbre-dependiente | | | |
| Valor nominal | | 10.000 | Número de Pieza | | 1 | Pieza |
| | | | Número característica | | 1 | Característica |
| | | | Valor nominal | | 10.000 | Unidad |
| | | | | | | Tol.Calc. |
| Activo | Causas var. | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Resolution of the measuring system | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Calibration uncertainty | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Repeatability on standards | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Linearity | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bias | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Other influence components MS | | | | | |
| Activo | Cantidad influencia | --- | | | Model | F |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Resolución | RE | | | B | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Calibración incertidumbre | CAL | | | B | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Repetibilidad del patrón | EVR | | | A | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Desviación Linealidad | LIN | | | A | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ajuste de Incertidumbre | BI | | | A | |



1.6.2 Formblätter

Diverse Formblätter stehen zur Verfügung, welche alle so erstellt wurden, dass sie pro Studie den richtigen Inhalt darstellen.

The screenshot displays the Q-DAS software interface with several form sheets open. The main window shows a 'Messsystem' (Measurement System) form with various parameters and a 'Messprozess' (Measurement Process) form. A context menu is visible over the 'Formblatt Stammerkmal 1' sheet, listing options like 'Formblatt - VDA 5 - 1', 'Formblatt - VDA 5 - 2', 'Formblatt Stammerkmal 1', 'Formblatt Messsystem', and 'Formblatt Messprozess'. Other sheets include 'Formblatt Stammerkmal 2', 'Formblatt Stammerkmal 3', 'Formblatt Messsystem', and 'Formblatt Messprozess'.

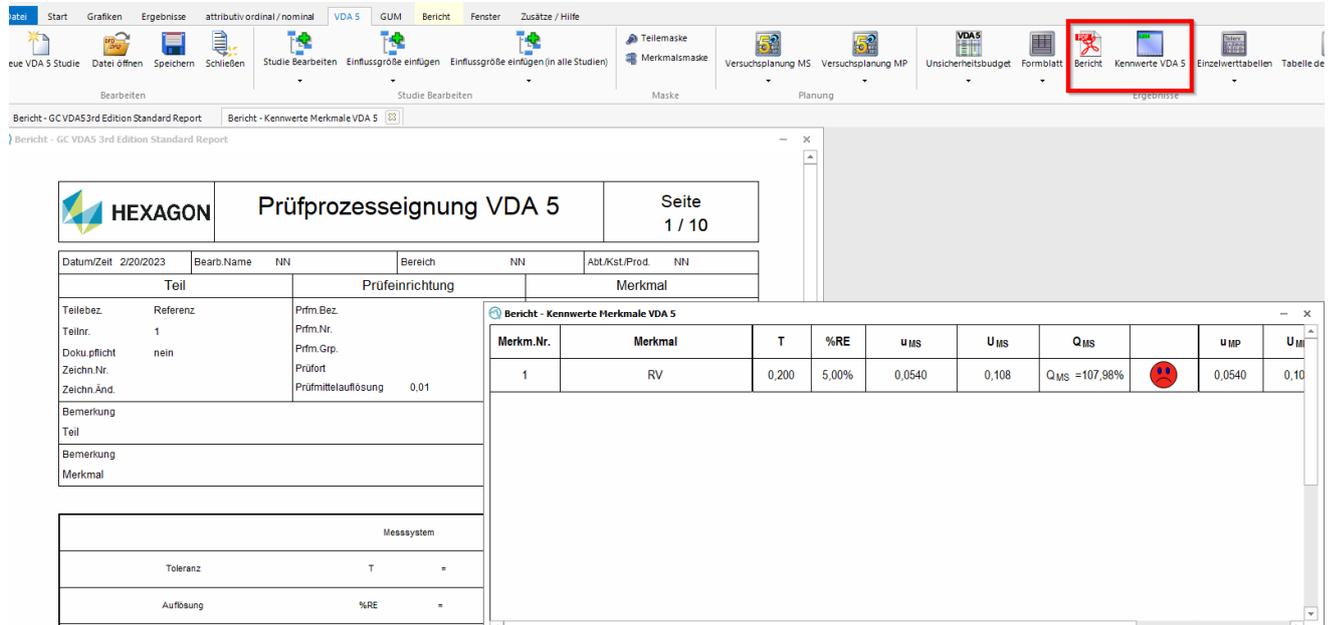
| Teilnr. | 1 | Telebez. | Referenz |
|-----------------------|----|-------------|------------|
| Merkm.Nr. | 1 | Merkm. Bez. | Messsystem |
| Versuch Messsystem | | | |
| Anzahl Normale | 5 | | |
| Anzahl Wiederholungen | 10 | | |
| Anzahl Werte gesamt | 0 | | |
| Versuchsplan | | | |

| Teilnr. | 1 | Telebez. | Referenz |
|-----------------------|----|-------------|-------------|
| Merkm.Nr. | 2 | Merkm. Bez. | Messprozess |
| Versuch Messprozess | | | |
| Anzahl Teile | 10 | | |
| Anzahl Prüfer | 3 | | |
| Anzahl Wiederholungen | 2 | | |
| Anzahl Vorrichtungen | 1 | | |
| Anzahl Prüfintervalle | 1 | | |
| Versuchsplan | | | Verfahren 2 |

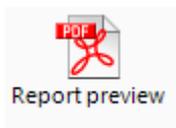


1.6.3 Berichte

In der Multifunktionsleiste stehen die 2 Hauptberichte zur Verfügung:



Die 2 Schaltflächen gehen fest auf die Dateinamen der Berichtsdateien (*.def)



GC VDA5 3rd Edition Standard Report

GC_VDA5_Standard.def



Kennwerte Merkmale VDA 5

GC_VDA5_Uebersicht.def



1.6.4 Einzelwerttabellen

Wie bei den Formblättern auch sind die Einzelwerttabelle hier nicht vom Merkmal abhängig, sondern reagieren direkt auf die Studie:

The screenshot shows the software interface with the 'Einzelwerttabellen' menu item highlighted in red. Below the menu, four windows are displayed:

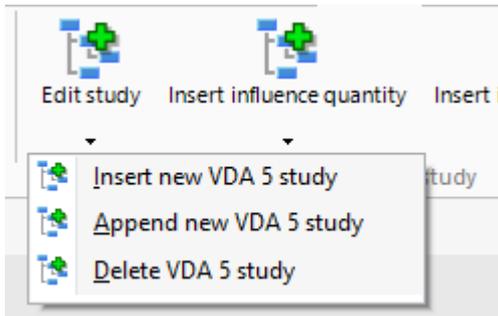
- Einzelwerttabelle Messsystem**: A table with columns for 'Merkmal Nr.', 'Normal 1', 'Normal 2', 'Normal 3', 'Normal 4', and 'Normal 5'. It lists 'Messung 1' through 'Messung 10' and includes 'Kennwerte der Normale' at the bottom.
- Einzelwerttabelle Messsystem (Abweichungen)**: A table similar to the first, but with columns for 'Einflussgr.' and 'Versuch Messsystem'.
- Einzelwerttabelle Messprozess**: A table with columns for 'Prüfnt.', 'Vorr.', 'n', and 'X_{k1}' through 'X_{C2}'. It lists '1' through '10'.
- Tabelle der Referenzwerte**: A table with columns for 'Normal', 'Normal 1', 'Normal 2', 'Normal 3', 'Normal 4', 'Normal 5', and 'Einheit'. It lists 'Seriennummer des Normale', 'Bezeichnung des Normale', 'Referenzwert des Normale', 'Kalibrierunsicherheit des Normale', and 'Erweiterungsfaktor des Normale'.



1.7 Bearbeiten von Studien

Zum erweitern bestehender Studien stehen diverse Werkzeuge zur Verfügung

Einfügen (VOR der angewählten Studie), Anhängen (NACH der angewählten Studie), oder das Löschen von Studien



Sowie das Einfügen von Restkomponenten oder Temperaturkomponenten in eine, oder in alle Studien zeitgleich.

