



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

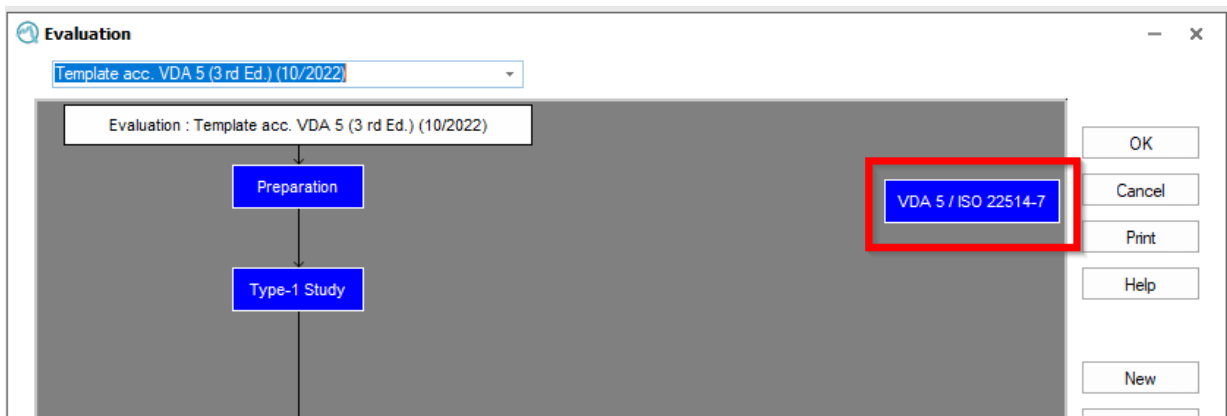
Dieses Dokument soll rein den technischen Ablauf bei der Anwendung des neuen VDA5 in der dritten Auflage beschreiben. Es dient nicht als Ersatz für die notwendigen Schulungen, auch wenn der Anwender schon ein Grundwissen für die Anwendung des VDA5 in der zweiten Auflage hatte, so sollte doch für den 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)“.

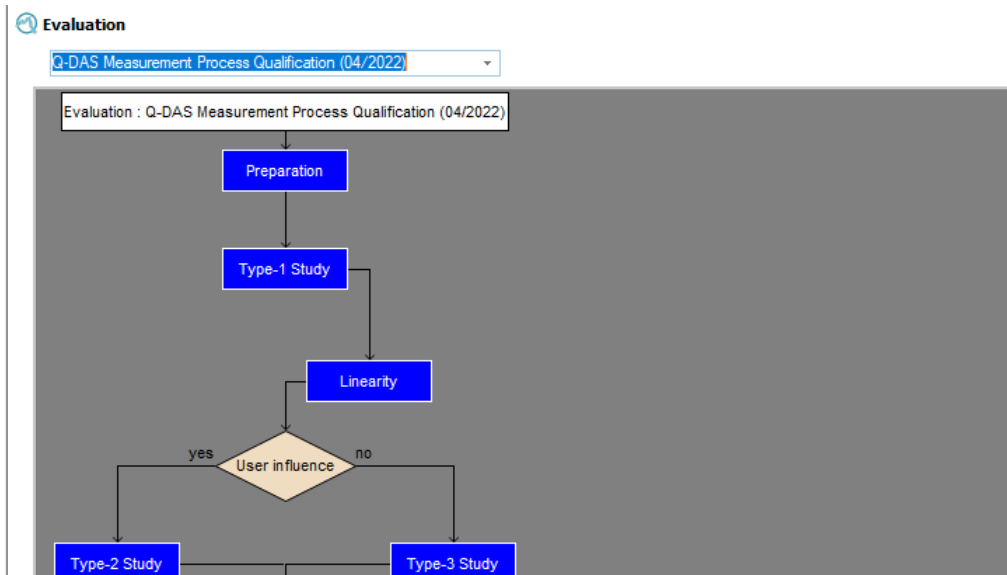


Ist dies in der Strategie nicht aktiviert, wird keine Auswertung angezeigt.

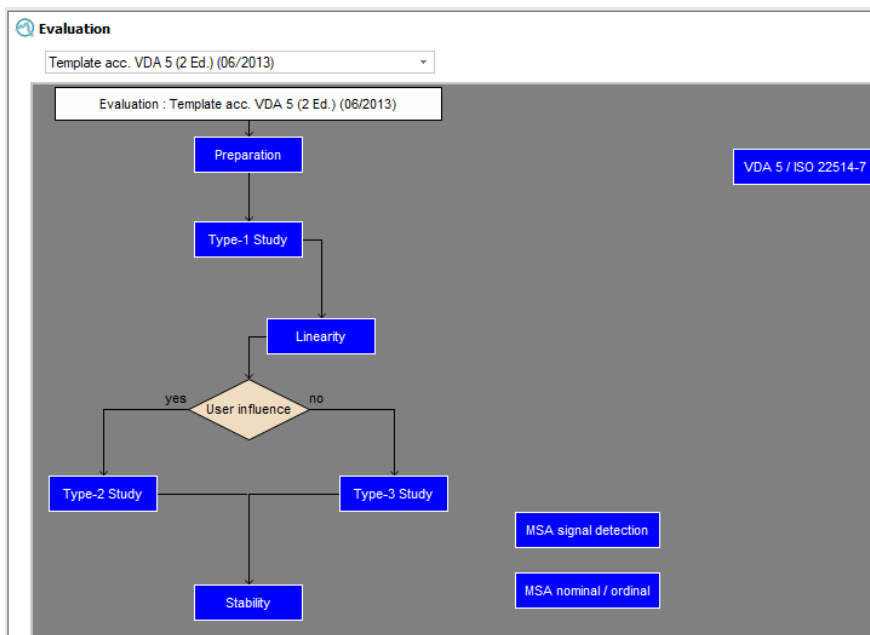


Zur Verdeutlichung der Unterschiede zwischen einer klassischen *Messsystemanalyse* MSA und einer *Messunsicherheitsstudie* nach VDA5 wurden die Q-DAS Auswertestrategien ab 2022 strikt getrennt nach MSA und VDA 5. Das heißt, wir haben nun seit 2022 zwei voneinander unabhängige Auswertestrategien für die 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)				
☺ Template acc. VDA 5 (2 Ed.) (06/2013): Type 2 - ANOVA (tolerance)				

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

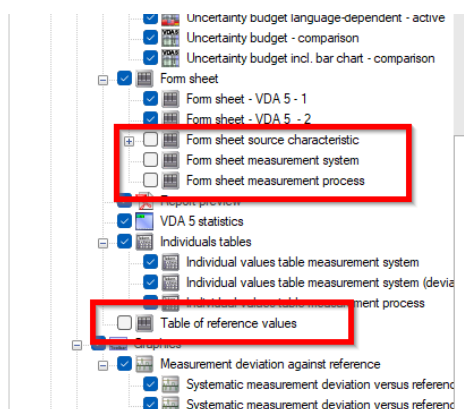
Gerade was die Anwendung des VDA5 in der dritten Auflage betrifft, sollten die jeweiligen IT-Abteilungen der Kunden sich mit den Key-Usern absprechen über ein konsequentes Update-System.

- 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.

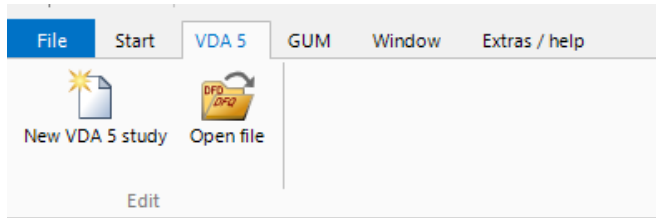


Aus den oben genannten Gründen ist es unerlässlich, dass eine Update-Strategie für die Minor-Releases von Beginn an durchgeplant wird.



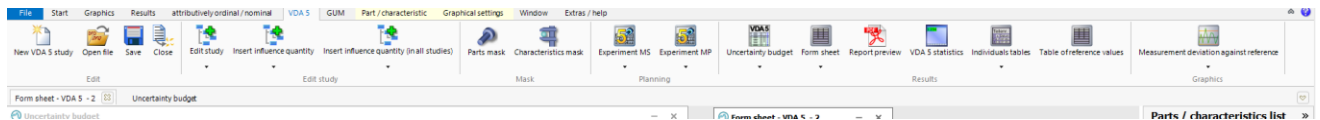
1.3 Die VDA5-Multifunktionsleiste

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

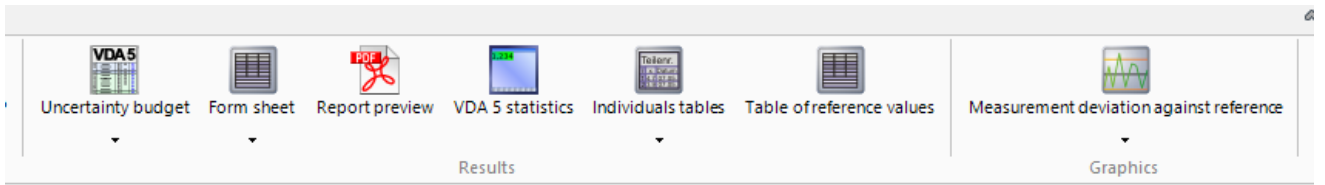
Part number		Part		???				
Characteristic Number		1	Characteristic	Source				
Nominal value		Unit		USL				
		mm		LSL				
		Calc.Tol.						
Charact	Char.Descr.	—		Type	Error limit value	Distribution factor	s	U
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolution of the measuring system	RE		B	---	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	---	
<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	---	$\frac{1}{-}$	---	



Q-DAS

solara.MP

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





1.4 Neue VDA5-Studie

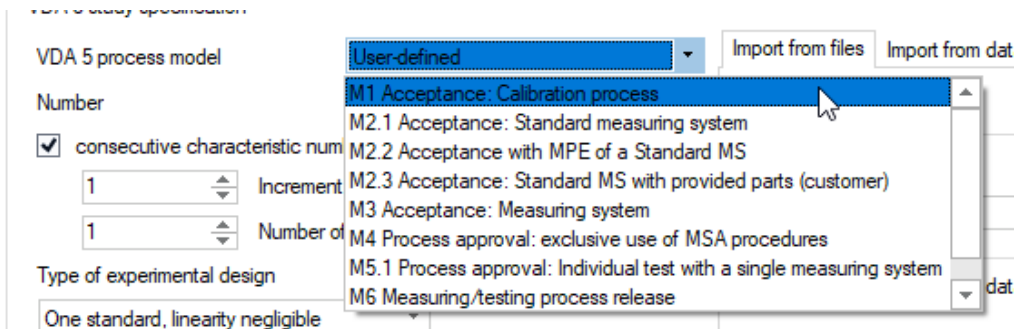
Nach dem Neu Anlegen eines Studie erscheint folgender Dialog zum Definieren der Studie:

Auf die verschiedenen Bereiche soll im Folgenden etwas eingegangen werden.



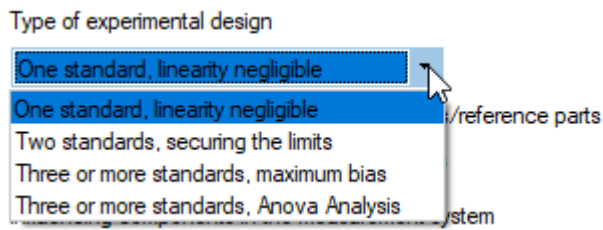
1.4.1 VDA5-Prozess-Modell

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.

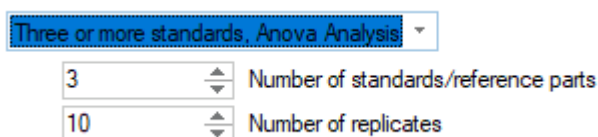


Beachten Sie, dass die Komponente *Linearität* nur mit dem Versuch „Three or more standard, ANOVA Analysis“ verfügbar ist. Alle anderen Messsystem-Versuchsarten erlauben nur das Bestimmen der beiden Komponenten *Wiederholbarkeit am Normal* und *Systematische Messabweichung Bias*.

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	
<input type="checkbox"/> Apply MPE to measurement system	
<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	<input type="text" value="1"/>
Influencing components in the measurement process	
<input checked="" type="checkbox"/> Reproducibility of operators	
<input checked="" type="checkbox"/> Repeatability on test part	
<input checked="" type="checkbox"/> Interactions	
<input checked="" type="checkbox"/> Reproducibility of measuring systems	
<input checked="" type="checkbox"/> Stability of measuring system	
<input checked="" type="checkbox"/> Test part inhomogeneity	
<input checked="" type="checkbox"/> Temperature	<input type="text" value="1"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Other influence components MP	<input type="text" value="1"/>

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.

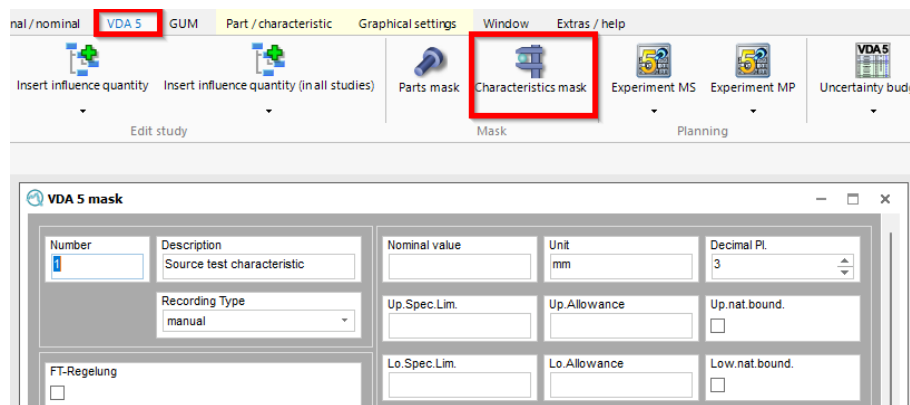


1.5 Masken des VDA5

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

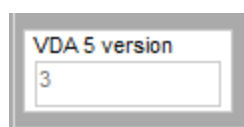
Ebenfalls neu in der dritten Auflage des VDA 5 ist die Feintoleranz-Regelung. Sie können für die Messunsicherheitsstudie die Option „Feintoleranz“ aktivieren. Bitte beachten Sie, dass hierfür die Feintoleranz-Regelung innerhalb ihrer solara.MP Auswertestrategie aktiv sein muss. Dadurch gelten höhere 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

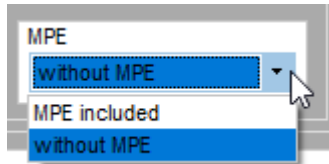
Dieses deaktivierte Feld zeigt die VDA5-Version, mit welcher der Datensatz angelegt wurde. Bis zur Version 13 war die Version 2, ab Version 14 ist dies die Version 3





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:

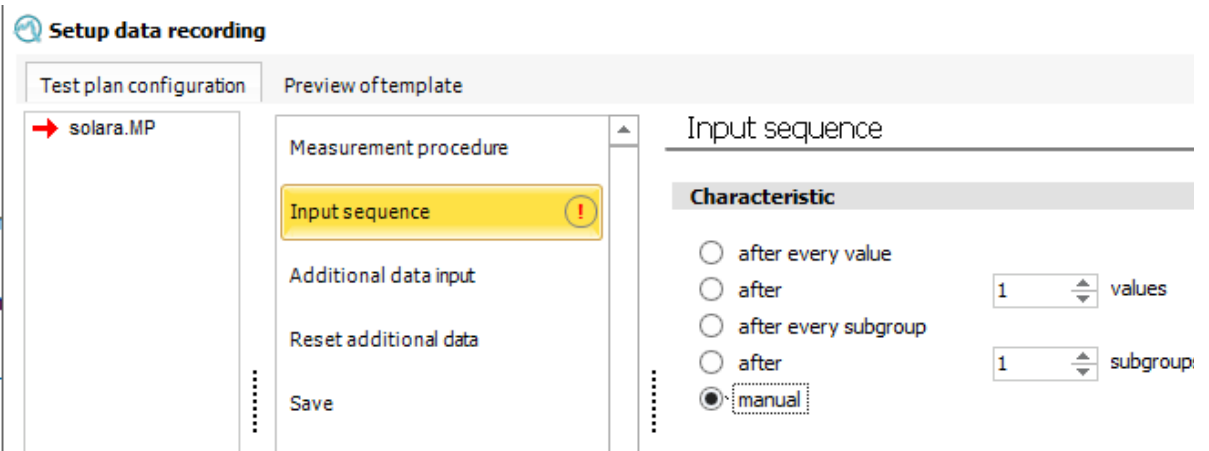
Uncertainty budget

Part number		Part				
Characteristic Number 1		Characteristic				
Nominal value		Unit 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.





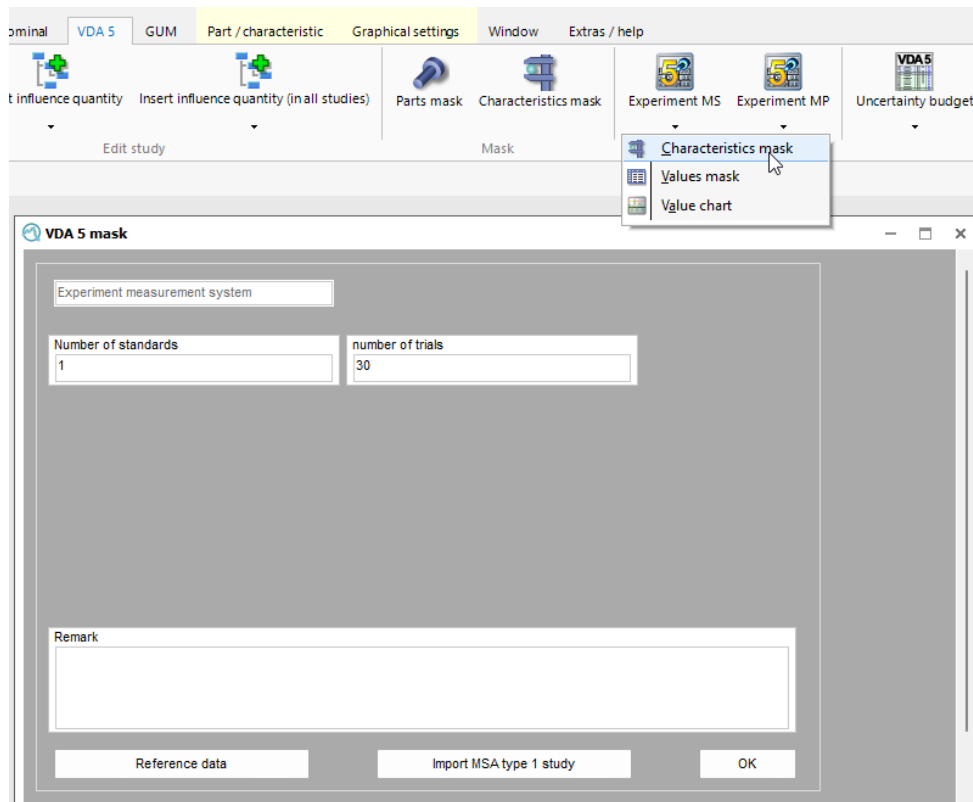
Bezugsgröße

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
0	
Subgroup size	99,865% Quantile
10	

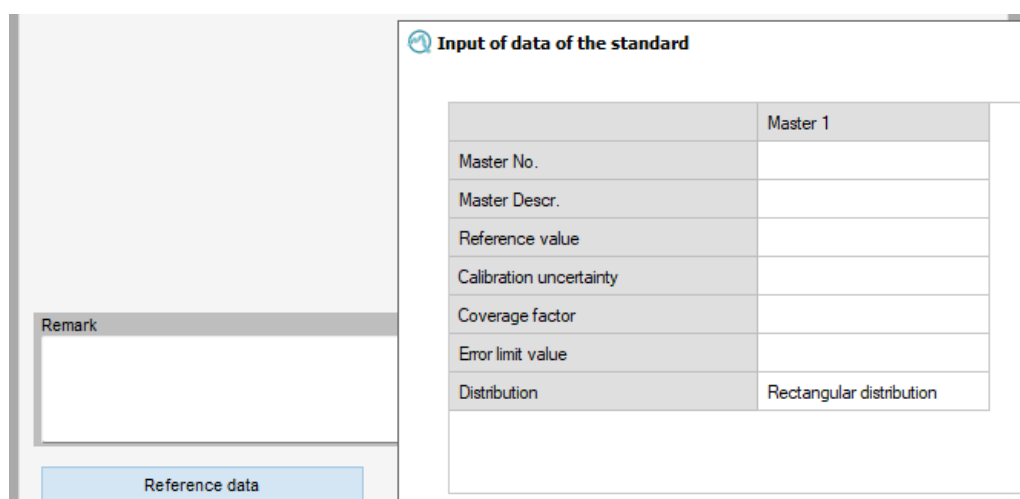


1.5.2 Merkmalsmaske zum Versuch Messsystem



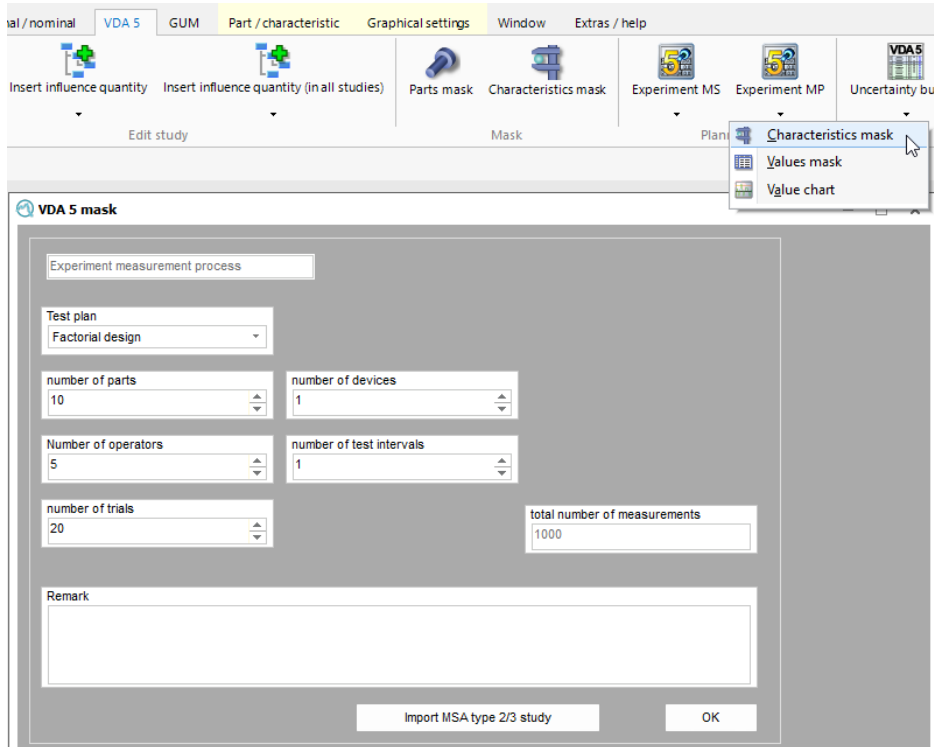
Auf der Merkmalsmaske zum Versuch Messsystem kann nochmals die Angabe der Normale und der Anzahl an Wiederholungsmessungen angegeben werden.

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



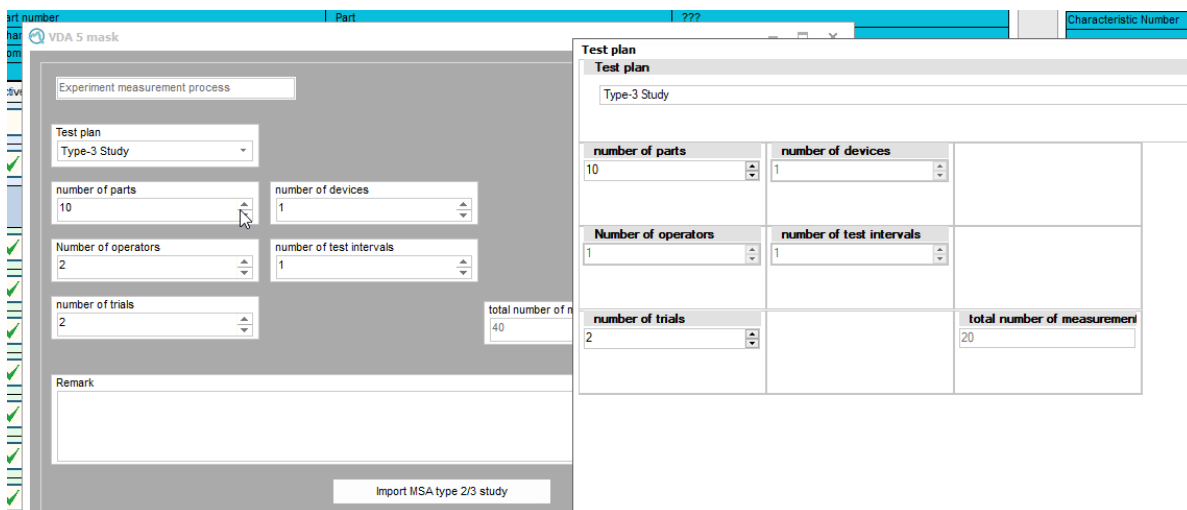


1.5.3 Merkmalsmaske zum Versuch Messprozess



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

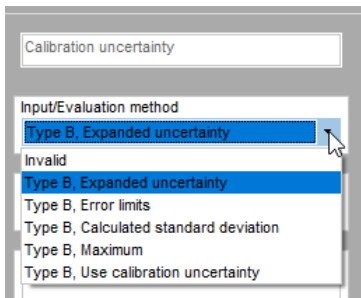
Eine Änderung am Feld *Testplan* öffnet ein weiteres, sehr ähnliches Fenster für die Konfiguration des Versuchsplans. Der Grund: Optionsänderungen in der oben gezeigten Maske lösen technisch sofortige Strukturberechnungen aus, was die Reaktionszeit der Software auf solche Änderungen stark beeinträchtigt 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
		gezeigt wird. :

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



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

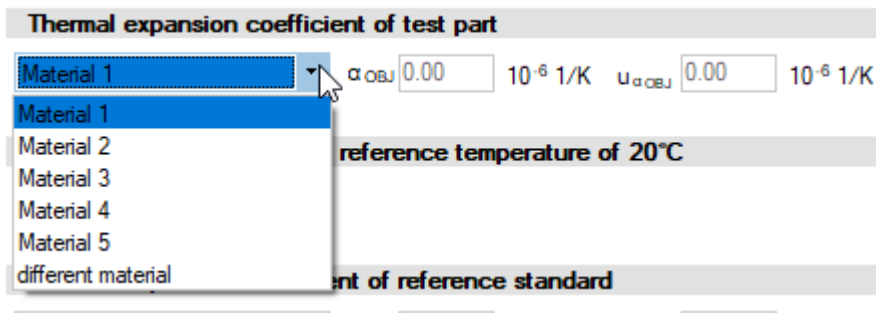


1.5.4.14 Temperatur

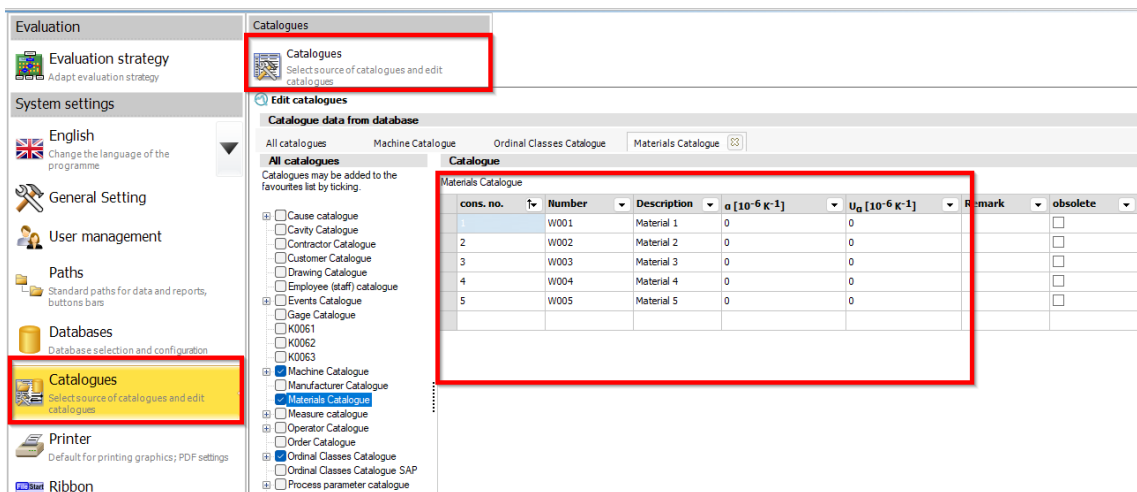
Name	K-Feld	Auswahl und kodierte Angabe der definierten Feldinhalte (x)
Art der Temperaturberechnung	K2610	Kein Temperatureinfluss (32) Ohne Korrektur der Längenausdehnung (Absolutmessung) (1) Mit Korrektur der Längenausdehnung (Absolutmessung) (5) Mit Korrektur der Längenausdehnung (Vergleichsmessung) (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.

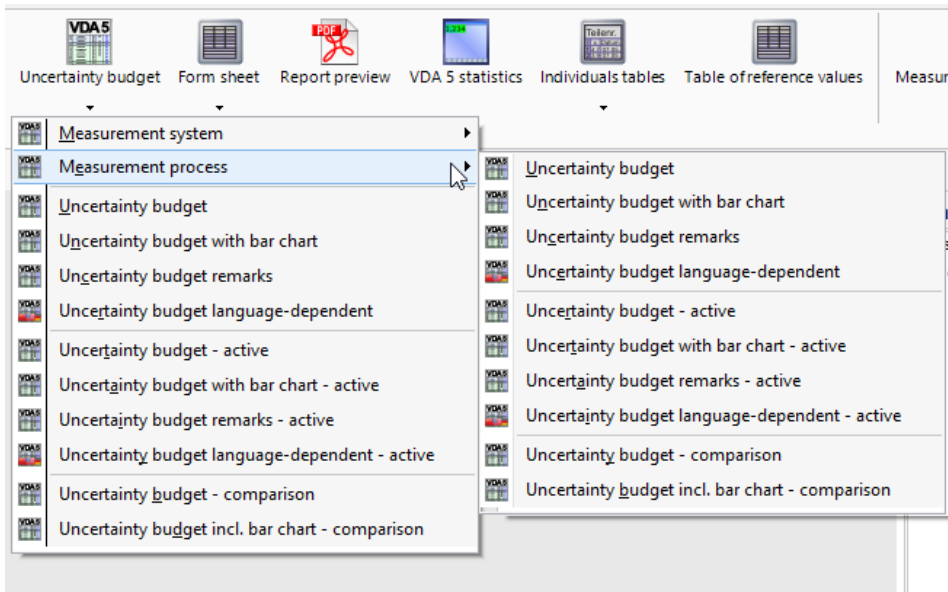


1.6 Grafiken und Berichte

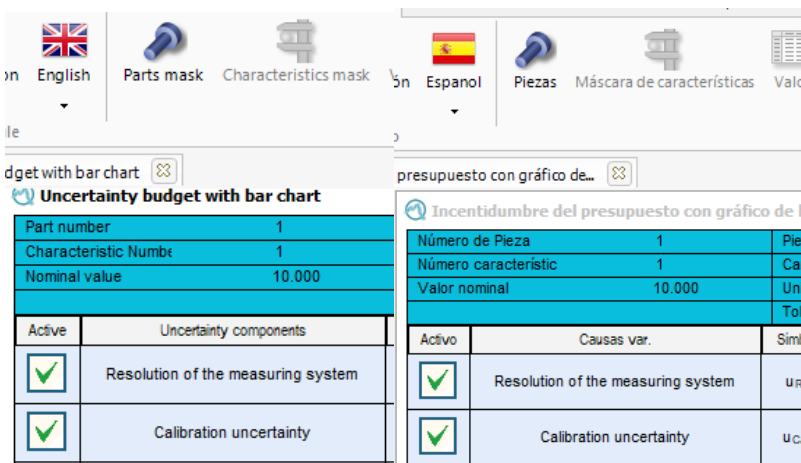
Nach der Auswertung stehen diverse Grafiken und Berichte zur Verfügung. Im folgenden Kapitel werden diese nicht umfassend erläutert, dies wäre Teil einer Schulung. Hier soll nur die grobe technische Erläuterung stattfinden.

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.				Model	F
<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	---				
<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 solara.MP 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'. Below are detailed views of these forms.

Formblatt - VDA 5 - 1 (Messsystem):

Toleranz	T	=	0,200
Auflösung	%RE	=	5,00%
Kombinierte Standardunsicherheit	u _{MS}	=	0,0540
Erweiterte Messunsicherheit	U _{MS}	=	0,108
Eignungsgrenzwert	Q _{MS,max}	=	15,00%
Eignungskennwert	Q _{MS}	=	107,98%
minimale Toleranz	T _{MS,min}	=	1,440
Die Anforderungen sind nicht erfüllt (%RE, min.QMS, OMP)			
Template acc. VDA 5 (3 rd Ed.) (10/2022): VDA 5 / ISO 22514-7			

Formblatt - VDA 5 - 2 (Messprozess):

Kombinierte Standardunsicherheit	u _{MP}	=	0,0540
Erweiterte Messunsicherheit	U _{MP}	=	0,108
Eignungsgrenzwert	Q _{MP,max}	=	30,00%
Eignungskennwert	Q _{MP}	=	107,99%
minimale Toleranz	T _{MP,min}	=	0,720
Die Anforderungen sind nicht erfüllt (%RE, min.QMS, QMP)			
Template acc. VDA 5 (3 rd Ed.) (10/2022): VDA 5 / ISO 22514-7			

Formblatt Stammerkmal 1 (Schutzabstand (Annahme)):

Konformitätswahrscheinlichkeit	P _A	=	95,45000
Schutzabstandfaktor (Annahme)	g _A	=	1,690000
Schutzabstand (Annahme)	g _{ANNA}	=	0,0912529
Oberer Annahmegrenze	U _A	=	6,108747
Untere Annahmegrenze	L _A	=	6,091253

Formblatt Stammerkmal 2 (Schutzabstand (Rückweisung)):

Nichtkonformitätswahrscheinlichkeit	P _R	=	95,45000
Schutzabstandfaktor (Rückweisung)	g _R	=	1,690000
Schutzabstand (Rückweisung)	g _{RNR}	=	0,0912529
Oberer Rückweigungsgrenze	U _R	=	6,291253
Untere Annahmegrenze	L _R	=	5,908747

Formblatt Messsystem (Versuch Messsystem):

Teilnr.	1	Telebez.	Referenz
Merkm.Nr.	1	Einflussgr.	Messsystem
Anzahl Normale	5		
Anzahl Wiederholungen	10		
Anzahl Werte gesamt	0		
Versuchsplan			

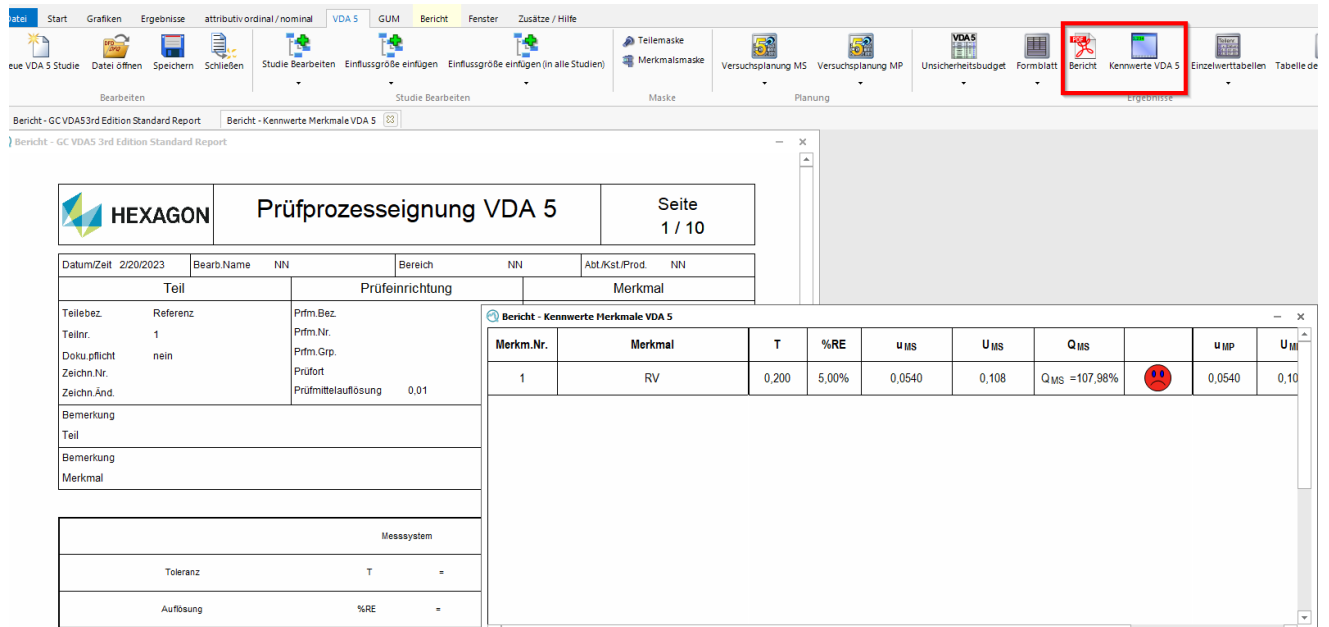
Formblatt Messprozess (Versuch Messprozess):

Teilnr.	1	Telebez.	Referenz
Merkm.Nr.	2	Einflussgr.	Messprozess
Anzahl Teile	10		
Anzahl Prüfer	3		
Anzahl Wiederholungen	2		
Anzahl Vorrichtungen	1		
Anzahl Prüfintervalle	1		
Versuchsplan			Verfahren 2

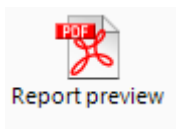


1.6.3 Berichte

In der Multifunktionsleiste stehen die 2 Hauptberichte zur Verfügung:



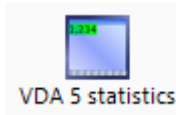
Die 2 Schaltflächen gehen fest auf die Dateinamen der Berichtsdateien (*.def)



Report preview

GC VDA5 3rd Edition Standard Report

GC_VDA5_Standard.def



VDA 5 statistics

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:

Software interface showing the 'Einzelwerttabellen' (Single Value Tables) feature. The interface includes a menu bar with options like 'Datei', 'Start', 'Grafiken', 'Ergebnisse', 'attributiv ordinal/nominal', 'VDA 5', 'GUM', 'Teil / Merkmal', 'Grafikeinstellungen', 'Fenster', and 'Zusätze / Hilfe'. The 'Ergebnisse' menu is highlighted, and the 'Einzelwerttabellen' option is selected.

The interface displays several data tables:

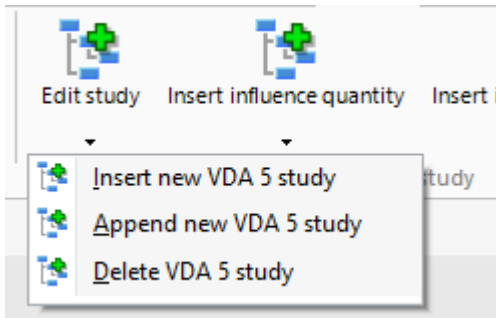
- Einzelwerttabelle Messsystem**: A table with columns for 'Merkmal Nr.', 'Normal 1', 'Normal 2', 'Normal 3', 'Normal 4', and 'Normal 5'. It lists 'Messung 1' through 'Messung 10' and 'Referenzwert'.
- Einzelwerttabelle Messsystem (Abweichungen)**: A table showing deviations from the normal values.
- Einzelwerttabelle Messprozess**: A table with columns for 'Prüfnt.', 'Vorr.', 'n', 'x_{k1}', 'x_{k2}', 'x_{e1}', 'x_{e2}', 'x_{c1}', and 'x_{c2}'. It lists 'Prüfnt. 1' and 'Vorr. 1' with measurements from 1 to 10.
- Tabelle der Referenzwerte**: A table with columns for 'Teilnr.', '1', '1.8', 'Einflussgr.', and 'Versuch Messsystem'. It lists 'Normal 1' through 'Normal 5' and 'Einheit'.



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.

