



HEXAGON

Verknüpfungsformeln Übersicht und Einsatzmöglichkeiten

FAQ handling/configuration
29 November 2022
Created with Version 13.0.4.3

Information about this document

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

Parts of this document may be automatically translated.

Document History

Version	Date	Author(s)	Modifications / Remarks
v-0.7	26.06.2021	GA	Initial Release
v-0.35	23.03.2022	GA	Revision Chapter 9 and 10
v-0.40	28.11.2022	SJ	Revision screenshots and wording

CONTENTS

1	Funktionsbeschreibung.....	4
2	Übersicht der Funktionen.....	4
3	Verknüpfungsformel hinterlegen	7
3.1	Auswahl einer Funktion	7
3.2	Merkmalsauswahl.....	8
3.3	Anzeige der hinterlegten Verknüpfungsformel.....	8
3.3.1	Anlegen einer Verknüpfungsformel ohne Merkmals-GUID	9
3.4	Verknüpfungsformel mit Merkmals GUID.....	10
3.4.1	Anlegen einer Verknüpfungsformel mit Merkmals GUID.....	10
4	Verknüpfte Merkmale in procella	13
5	Verknüpfte Merkmale im Modul CMM Reporting (O-QIS).....	14
5.1	Verknüpfte Merkmale nachladen	14
5.2	Verknüpfte Merkmale über den CMM Upload berechnen	16
5.3	Alarmierung von Merkmalen mit Verknüpfungsformel	17
6	Verknüpfte Merkmale in Q-DM (Upload).....	18
7	Manuelle Berechnung verknüpfter Merkmale	20
8	Übernahme von Zusatzdaten bei Merkmalen mit Verknüpfungsformel (AD Funktion)	22
8.1	Zusatzdaten bei Nutzung von Filtern berücksichtigen.....	24
8.1.1	Korrekte Vorgehensweise beim Filtern nach Zusatzdaten	25
9	DBREQ – Teileübergreifende Berechnung von Merkmalen.....	26
9.1	Voraussetzungen für die Nutzung.....	26
9.2	Beispiel.....	27
9.2.1	Teile initial gemeinsam leiden.....	27
9.2.2	Verknüpfungsformel erstellen	27
9.2.3	Eingabe Messwerte	29
10	K-Feld Längen in der Daten-Datenbank.....	30

1 Funktionsbeschreibung

Mit einer Verknüpfungsformel besteht die Möglichkeit eine automatische Berechnung von Merkmalen, anhand von bereits erfassten Messwerten, durchzuführen. Das Haupteinsatzgebiet dieser Funktion liegt in procella und qs-STAT. Innerhalb von procella kann ein berechnetes Merkmal entsprechend innerhalb des Fensters Übersicht/Eingabe visualisiert und alarmiert werden. Für die Auswertung innerhalb von qs-STAT können berechnete Merkmale wie gewohnt für die entsprechende Auswertung herangezogen werden. Hierbei gilt es jedoch die Unterschiede bzgl. der automatischen Berechnung von Merkmalen mit einer Verknüpfungsformel zu beachten. Das Berechnen von Merkmalen bietet eine Vielzahl an verschiedenen Funktionen (siehe Übersicht) und verschiedenen Möglichkeiten des Anlegens und der Berechnung dieser. Die Verknüpfungsformeln können in lokalen *.DFQ Dateien aber auch in Datensätzen in einer Daten-Datenbank genutzt werden. Prinzipiell wird seitens Q-DAS immer primär der Einsatz einer Daten-Datenbank für die Datenhaltung empfohlen.

2 Übersicht der Funktionen

Folgende Funktionen stehen innerhalb der Version 13.0.3.1 (Stand 04.05.2021) zur Verfügung:

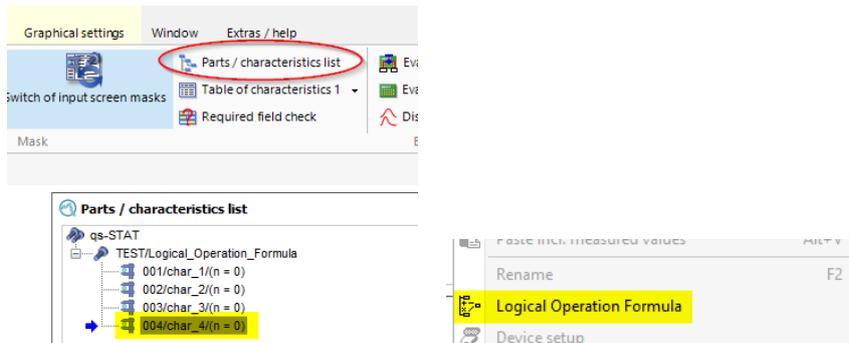
Laufende interne Nummer	Funktion	Beschreibung
1	exp	Exponentialfunktion ($y = \exp(x)$ entspricht e^x)
2	ln	Natuerlicher Logarithmus
3	log	Logarithmus zur Basis 10
4	sqrt	Quadratwurzel
5	sin	Sinus (alle trigonometrischen Funktionen im Bogenmass)
6	cos	Cosinus
7	tan	Tangens
8	asin	Arkussinus
9	acos	Arkuscosinus
10	atan	Arkustangens
11	sinh	hyperbolischer Sinus
12	cosh	hyperbolischer Cosinus
13	tanh	hyperbolischer Tangens
14	rnd	Zufallszahl im Intervall [0;x]
15	abs	Betragsfunktion
16	sgn	Signum-Funktion

Laufende interne Nummer	Funktion	Beschreibung
17	int	Integer-Funktion
18	hea	Heaviside-Funktion
19	cot	Cotangens
20	acot	Arkuscotangens
21	coth	hyperbolischer Cotangens
22	round	Rundungsfunktion
23	rad	Umrechnung Grad -> Bogenmaß
24	grad	Umrechnung Bogenmaß -> Grad
25	min	Minimum MIN(m1,m2,m3)
26	max	Maximum MAX(m1,m2,m3)
27	am	Mittelwert AM(m1,m2,m3)
28	and	Und AND(m1;m2;m3;m4)
29	or	Oder OR(m1;m2;m3;m4)
30	xor	Exklusiv-ODER
31	not	Logische Negierung
32	bool	Umwandlung in 0 oder 1
33	if	Fallunterscheidung IF(m1<10;11;12) wenn m1 < 10 dann 11 sonst 12
34	sum	Summe
35	mod	Modulo (Rest)
36	attri	Attribut einer Variable
37	sattr	Attribut setzen
38	nm	Nennmaß eines Merkmals
39	ugw	Unterer Grenzwert
40	ogw	Oberer Grenzwert
41	charge	Chargennummer setzen
42	Date	Zeit/Datum setzen

Laufende interne Nummer	Funktion	Beschreibung
43	ad	Zusatzdaten für Merkmal übernehmen
44	eq_ad	Zusatzdaten für Merkmale gleich > 0 sonst > 1
45	tol	Beurteilung in Spezgrenze > 0 sonst > 1
46	dt	Datum/Zeit aus Zusatzdaten-Record holen
47	dbreq	Messwert aus DB (GUID, TeileID)
48	nv	Nennmaß eines Merkmals
49	llv	unterer Grenzwert
50	ulv	oberer Grenzwert
51	range	Spannweite
52	stddev	Standardabweichung

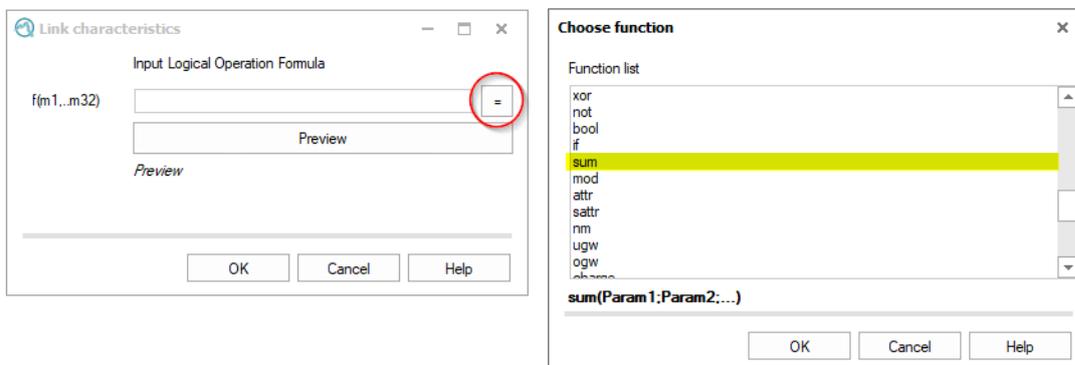
3 Verknüpfungsformel hinterlegen

Um eine Verknüpfungsformel zu hinterlegen, ist zunächst die Teile-/Merkmalsliste zu öffnen. Via Rechtsklick auf das zu verrechnende Merkmal kann die Verknüpfungsformel nun hinterlegt werden.



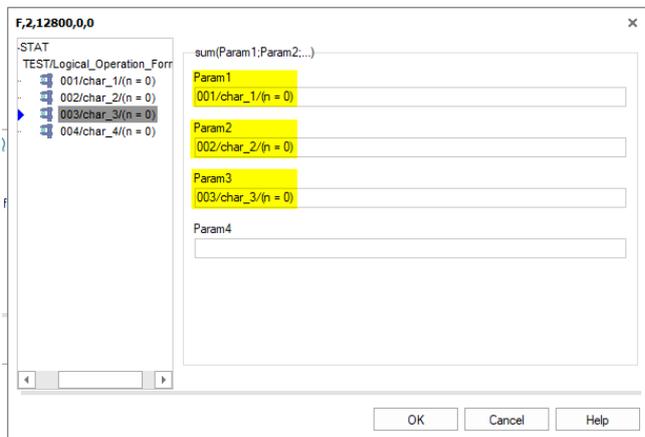
3.1 Auswahl einer Funktion

Hier kann nun eine der zur Verfügung stehenden Funktionen ausgewählt und via Doppelklick oder via OK hinzugefügt werden.

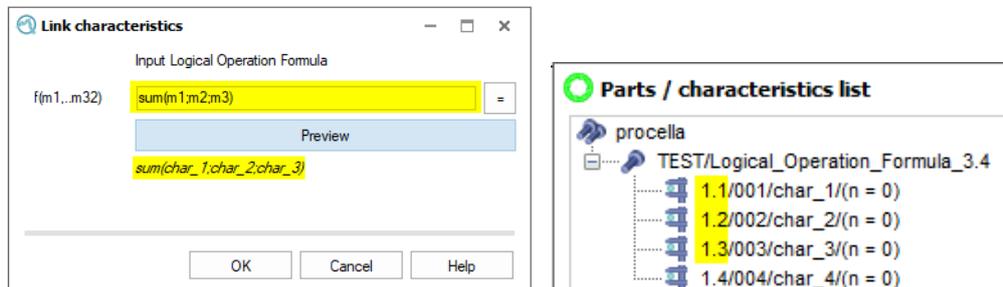


3.2 Merkmalsauswahl

Nun müssen die für die Berechnung genutzten Merkmale via drag and drop hinzugefügt werden. Abschließend muss das Ganze mit OK bestätigt werden.



Über "Vorschau" werden nun direkt die zu verrechnenden Merkmale anhand der Merkmalsbezeichnung (K2002) angezeigt.



3.3 Anzeige der hinterlegten Verknüpfungsformel

Die für ein Merkmal hinterlegte Verknüpfungsformel wird nach dem Speichern zu dem entsprechenden Merkmal in das K-Feld 2021 geschrieben. (hier bspw. innerhalb der Grafik *Merkmaltabelle*).

Table of characteristics 1

Number	Description
TEST	Logical_Operation_Formula_3.4
Reason for Test	Machine Description

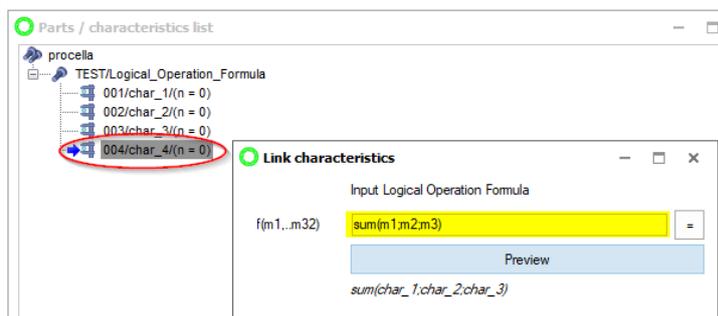
	Part number	Part description	Characteristic Number	Characteristic Description	Interface	Logical Operation Formula
1.1	TEST	Logical_Operation_Formula_3.4	001	char_1	0	
1.2	TEST	Logical_Operation_Formula_3.4	002	char_2	0	
1.3	TEST	Logical_Operation_Formula_3.4	003	char_3	0	
1.4	TEST	Logical_Operation_Formula_3.4	004	char_4	0	sum(m1,m2,m3)

3.3.1 Anlegen einer Verknüpfungsformel ohne Merkmals-GUID

Dieses Beispiel (ohne Merkmals-GUID) zeigt, wie man eine Verknüpfungsformel hinterlegt, um als Resultat den automatisch berechneten Mittelwert von Merkmalen zu erhalten.

Der hier genutzte Datensatz beinhaltet insgesamt vier Merkmale. Das vierte Merkmal soll anhand einer hinterlegten Verknüpfungsformel automatisch berechnet werden.

Die Verknüpfungsformel sieht wie folgt aus / Merkmal 4 wird anhand der Merkmale 1-3 automatisch berechnet.

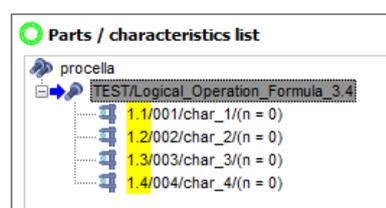


Ansicht innerhalb der Wertemaske / Merkmal 4 wurde anhand der Verknüpfungsformel automatisch berechnet.

	char_1	char_2	char_3	char_4
1	0,500	0,600	0,700	1,800

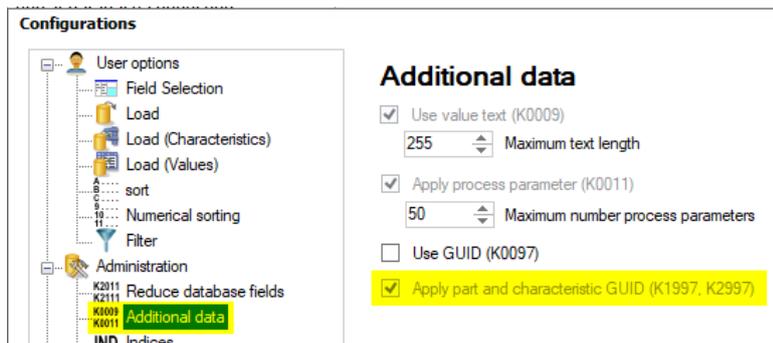


Hierbei ist zwingend darauf zu achten, dass die Reihenfolge der geladenen Merkmale (laufende Merkmalsnummer) immer mit der initialen Vorgabe übereinstimmt. Die Berechnung von Merkmal 4 (Merkmal 1+Merkmal 2+Merkmal3) erfolgt generell immer anhand der laufenden Merkmalsnummer. Eine Verschiebung der Merkmale sorgt für eine falsche/fehlerhafte Berechnung.



3.4 Verknüpfungsformel mit Merkmals GUID

Anhand einer Merkmals GUID erhält jedes Merkmal eine eindeutige Zuordnung. Dies sorgt dafür, dass es keine Rolle spielt in welcher Reihenfolge die Merkmale des Datensatzes geladen werden. Die Merkmale können beliebig verschoben werden. Das Resultat des berechneten Merkmals wird hierdurch nicht beeinflusst. Voraussetzung für die Nutzung der Merkmals GUID ist, dass die entsprechende Option in den Datenbank Optionen unter *Datei|Konfigurationen|Datenbanken|Optionen|Zusatzdaten* zwingend aktiviert sein muss.



Configurations

Additional data

- Use value text (K0009)

255 Maximum text length
- Apply process parameter (K0011)

50 Maximum number process parameters
- Use GUID (K0097)
- Apply part and characteristic GUID (K1997, K2997)

Nach der Aktivierung dieser Option, erhält jedes Merkmal automatisch eine eindeutige Identifikationsnummer. Der entsprechende Eintrag wird in das K-Feld 2997 geschrieben.

Table of characteristics 1

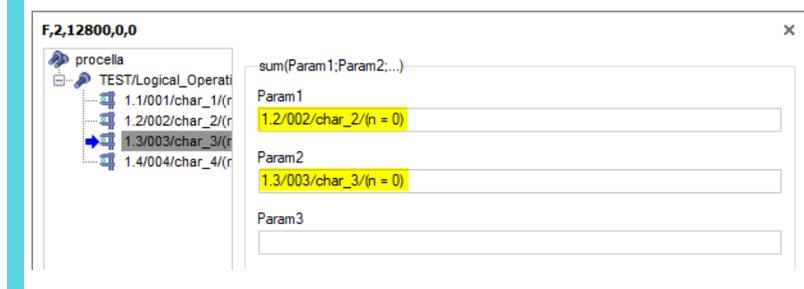
Number	Description
TEST	Logical_Operation_Formula_3_5
Reason for Test	Machine Description

	Part number	Part description	Characteristic Number	Characteristic Description	Characteristic GUID
1.1	TEST	Logical_Operation_Formula_3_5	001	char_1	{0C0D799B-BE8E-4C16-BA13-7316E83513EF}
1.2	TEST	Logical_Operation_Formula_3_5	002	char_2	{37249F4C-5346-4AA3-BCA3-B8D2D9401F6B}
1.3	TEST	Logical_Operation_Formula_3_5	003	char_3	{4E3F07E6-89EE-4CC4-9BA5-291B1D1A720E}
1.4	TEST	Logical_Operation_Formula_3_5	004	char_4	{B05508C5-CA0D-4126-BD19-078CE0A32FA1}

3.4.1 Anlegen einer Verknüpfungsformel mit Merkmals GUID

Dieses Beispiel einer Verknüpfungsformel mit Merkmals GUID zeigt, wie man eine Verknüpfungsformel mit einer eindeutigen Merkmals GUID anlegt. Beim Anlegen muss zusätzlich ein @ vor dem entsprechenden Merkmal ergänzt werden.

Hier wird bspw. das Merkmal 4 anhand von Merkmal 2 + Merkmal 3 berechnet.



F,2,12800,0,0

procella

- TEST/Logical_Operati
 - 1.1/001/char_1/(r
 - 1.2/002/char_2/(r
 - 1.3/003/char_3/(r
 - 1.4/004/char_4/(r

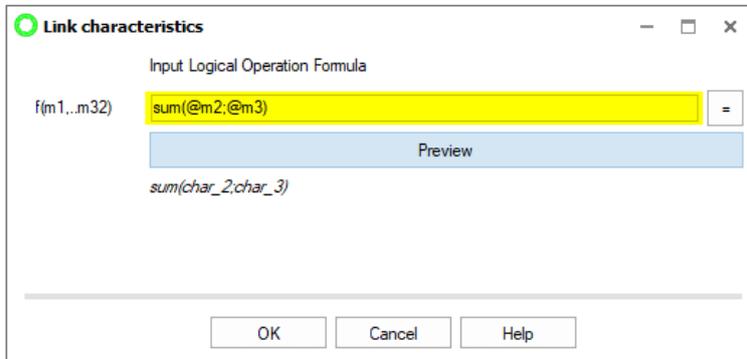
sum(Param1;Param2;...)

Param1: 1.2/002/char_2/(n = 0)

Param2: 1.3/003/char_3/(n = 0)

Param3:

Vor den Merkmalen, welche zur Berechnung herangezogen werden, muss nun ein @ Zeichen ergänzt werden. Abschließend muss das Ganze mit OK bestätigt werden.



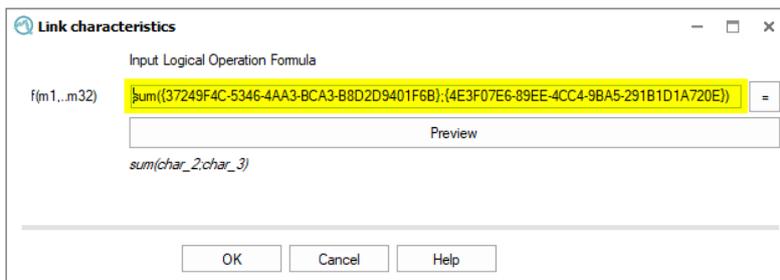
Link characteristics

Input Logical Operation Formula

f(m1...m32) =

sum(char_2,char_3)

Lässt man die sich die hinterlegte Verknüpfungsformel erneut anzeigen, so wird diese wie folgt angezeigt:



Link characteristics

Input Logical Operation Formula

f(m1...m32) =

sum(char_2,char_3)

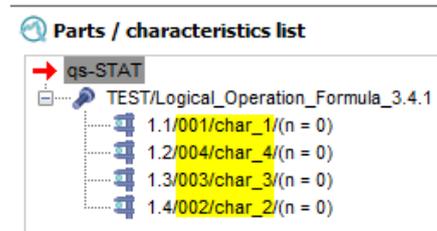
Innerhalb der Merkmalstabelle wird das Ganze noch deutlicher angezeigt, wenn man sich die K-Felder 2021 (Verknüpfungsformel) und K2997 (Merkmals GUID) anzeigen lässt.

Table of characteristics 1

K1001	K1002			
TEST	Logical_Operation_Formula_3.4.1			
K1203	K1082			
	K2001	K2002	K2997	K2021
1.1	001	char_1	{0C0D799B-BE8E-4C16-BA13-7316E83513EF}	
1.2	002	char_2	{37249F4C-5346-4AA3-BCA3-B8D2D9401F6B}	
1.3	003	char_3	{4E3F07E6-89EE-4CC4-9BA5-291B1D1A720E}	
1.4	004	char_4	{B05508C5-CA0D-4126-BD19-078CE0A32FA1}	sum({37249F4C-5346-4AA3-BCA3-B8D2D9401F6B};{4E3F07E6-89EE-4CC4-9BA5-291B1D1A720E})



Hierbei muss nicht darauf geachtet werden in welcher Reihenfolge die geladenen Merkmale (laufende Merkmalsnummer) vorliegen. Das ist hierbei völlig irrelevant. Die Berechnung von Merkmal 4 (Merkmal 1+Merkmal 2+Merkmal3) erfolgt generell immer anhand der eindeutigen Merkmals-GUID. Das Verschieben der Merkmale hat keine Auswirkungen auf das berechnete Resultat.



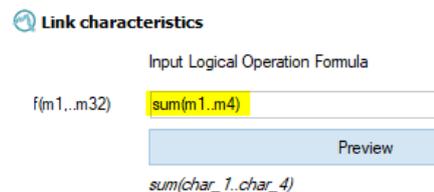
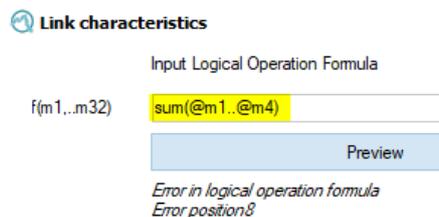
Zu beachten ist, dass für die Nutzung der Merkmals-GUID zusätzlicher Speicherplatz in der genutzten Q-DAS Daten-Datenbank zur Verfügung stehen muss.



Es ist generell nicht möglich eine Verknüpfungsformel mit GUID zu nutzen, wenn diese eine Bereichsangabe beinhaltet. Bspw. die Summe von Merkmal 1 – bis Merkmal 4 (**sum(m1..m4)**).

Nicht möglich

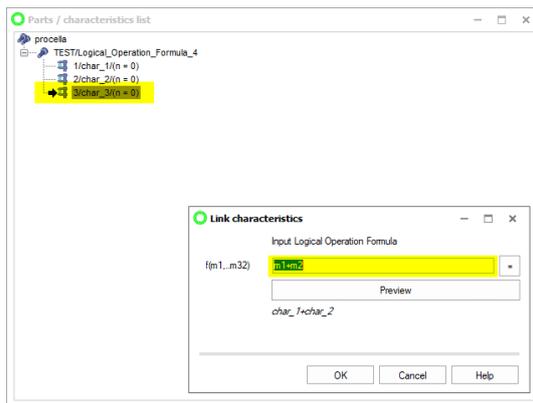
Möglich



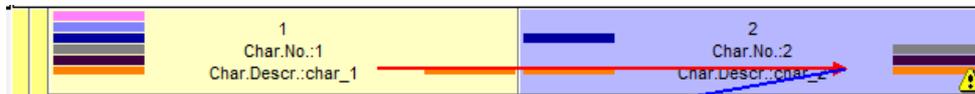
4 Verknüpfte Merkmale in procella

Während der Messwerterfassung in procella erfolgt die Berechnung von verknüpften Merkmalen automatisch im Hintergrund. Eine nachträgliche manuelle Berechnung muss hier nicht erfolgen. Entspricht das Merkmal mit einer Verknüpfungsformel einer Alarmbedingung (abhängig von der genutzten Auswertestrategie), so erfolgt auch die Anzeige eines entsprechenden Alarms.

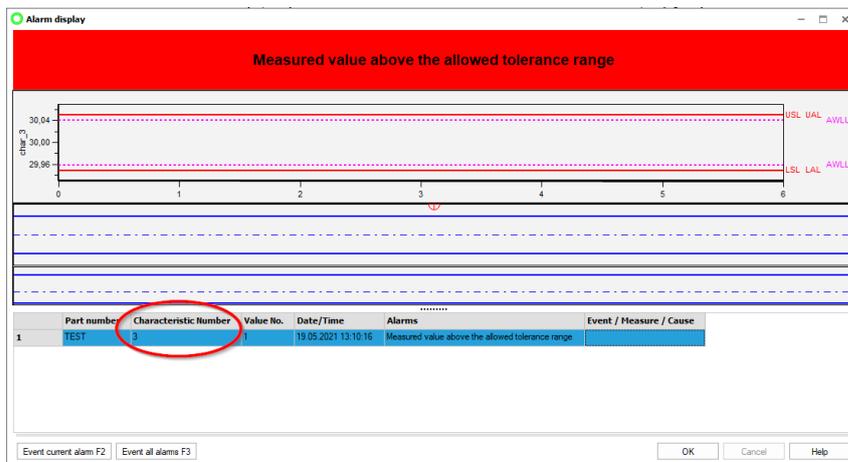
In diesem Beispiel wird der Messwert von Merkmal 3 automatisch anhand der beiden Messwerte von Merkmal 1 und Merkmal 2 berechnet.



Standardmäßig werden innerhalb der Grafik "Prüfschema" nur die beiden zu erfassenden Merkmale angezeigt:



Für Merkmal 1 und Merkmal 2 sind Messwerte erfasst wurde, die keine Toleranzgrenzenverletzungen aufweisen. Merkmal 3, welches die Verknüpfungsformel beinhaltet, weist eine Toleranzgrenzenverletzung auf und wird entsprechend alarmiert.

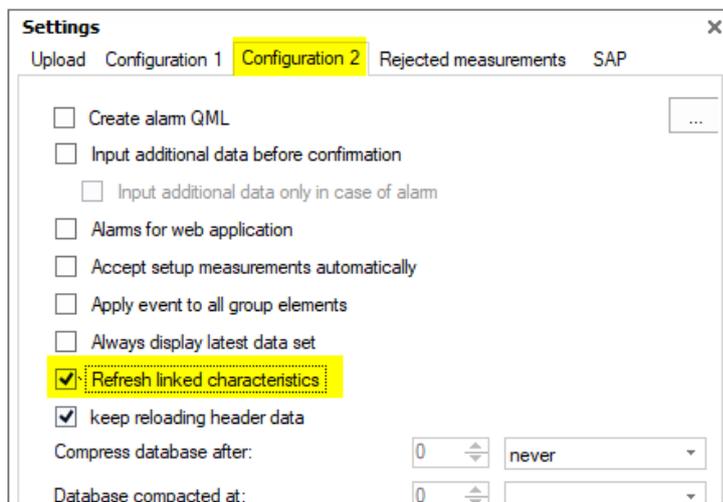


5 Verknüpfte Merkmale im Modul CMM Reporting (O-QIS)

Im Modul CMM (O-QIS) können Merkmale mit einer Verknüpfungsformel automatisch berechnet werden. Generell stehen hierfür zwei Optionen zur Verfügung, welche sich in den Voraussetzungen jedoch grundlegend unterscheiden. Das gemeinsame Nutzen der beiden Optionen ist nicht möglich.

5.1 Verknüpfte Merkmale nachladen

Über *Einstellung | Konfiguration CMM Reporting | Konfigurationen 2 | Verknüpfte Merkmale berechnen* muss zunächst die entsprechende Option gesetzt sein.



Hierdurch wird direkt beim Einlesen der entsprechenden Datei, das Merkmal mit einer hinterlegten Verknüpfungsformel berechnet und angezeigt.



Diese Option kann ausschließlich nur dann genutzt werden, wenn die hinterlegte Verknüpfungsformel in K2021 mit Merkmals GUID erstellt wurde.

Die Verknüpfungsformel im neuen Merkmal muss in der Datenbank erstellt werden. Die hochzuladende DFQ – Datei enthält das Merkmal nicht.

Hier bspw. wurde vom schreibenden System lediglich ein Messwert für das Merkmal Nr. 1 und Merkmal Nr. 2 geschrieben. Nachdem die entsprechende DFQ-Datei im CMM Reporting eingelesen wurde, wird das berechnete Merkmal Nr. 3 entsprechend angezeigt.

Zugrunde liegende GUID pro Merkmal:

```

K2997/1 {EB3C71F6-E7C4-4863-A4B3-309265E4534F}
: K2997/2 {D5106941-20C8-4C82-92E4-B8BF46B070BD}
: K2997/3 {199B4244-6F88-4ADA-81F5-47170AC0598D}
  
```

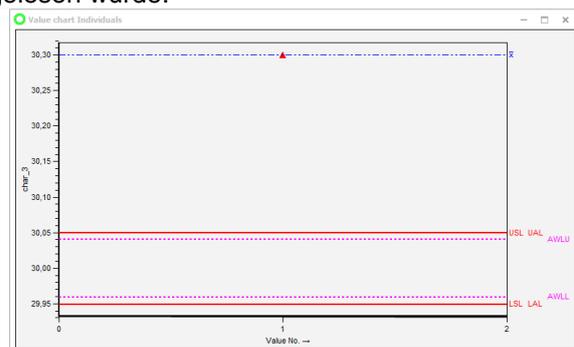
Die Verknüpfungsformel für Merkmal Nr. 3 (Merkmal 1 + Merkmal 2) sieht wie folgt aus:

```

K2021/3 {EB3C71F6-E7C4-4863-A4B3-309265E4534F}+{D5106941-20C8-4C82-92E4-B8BF46B070BD}
  
```

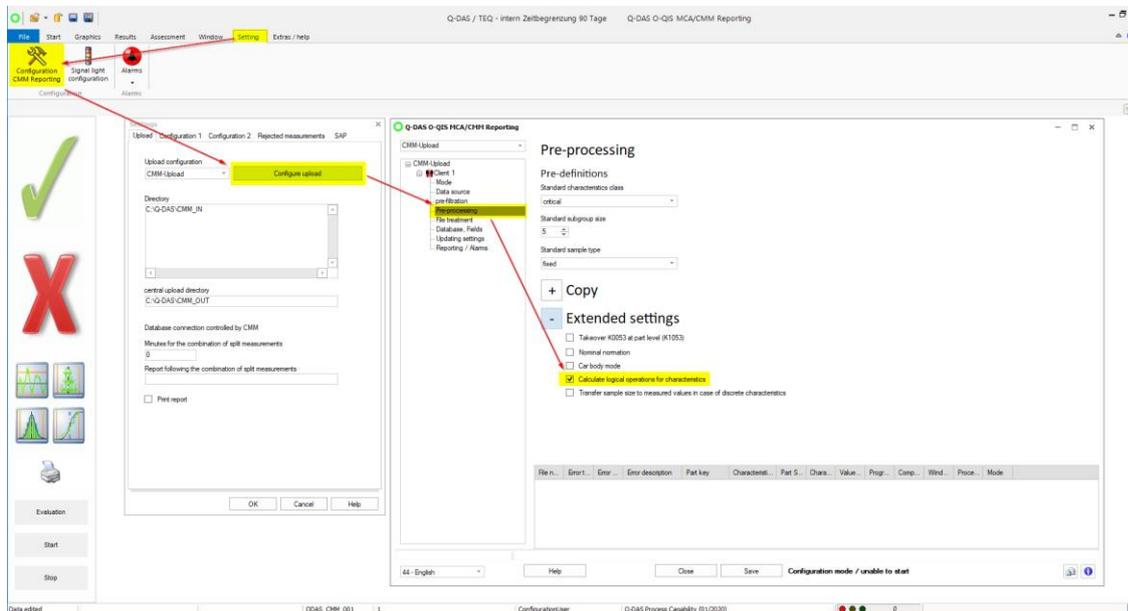
Ansicht, nachdem die entsprechende DFQ Datei eingelesen wurde:

Parts protocol (1)				Logical_Operation_Formula_5.1			
Part no. TEST				Part descr. Logical_Operation_Formula_5.1			
Part Amend stat				Test Reas.			
Mach No.				Mach Descr.			
Char No.	Char Descr.	x	Display deviation	Time	Batch no.	Mach. no.	
1	char_1	10,100	9.5	13:10:10			
2	char_2	20,200	19.5	13:10:16			
3	char_3	30,300	29.5	14:28:46			



5.2 Verknüpfte Merkmale über den CMM Upload berechnen

Über *Einstellung | Konfiguration CMM Reporting | Upload konfigurieren* muss für den entsprechend genutzten CMM Upload zunächst die Option “verknüpfte Merkmale berechnen” aktiviert werden.



Hierdurch wird direkt beim Einlesen der entsprechenden Datei, das Merkmal mit einer hinterlegten Verknüpfungsformel berechnet und angezeigt.



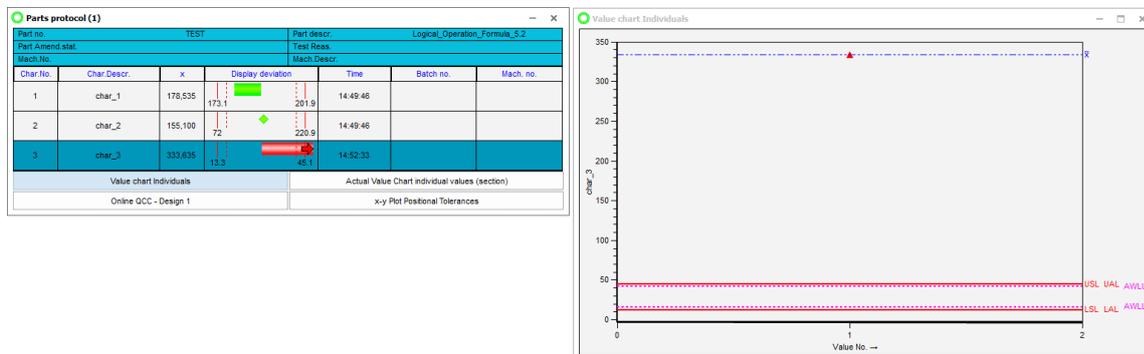
Diese Option kann ausschließlich nur dann genutzt werden, wenn die hinterlegte Verknüpfungsformel in K2021 **keine** Merkmals GUID (s. Kap. 3.4) beinhaltet. Das zu berechnende Merkmal darf keinen Messwert beinhalten.

Hier bspw. wurde vom schreibenden System lediglich ein Messwert für das Merkmal Nr. 1 und Merkmal Nr. 2 geschrieben. Nachdem die entsprechende DFQ-Datei im CMM Reporting eingelesen wurde, wird das berechnete Merkmal Nr. 3 entsprechend angezeigt.

Die in K2021 hinterlegte Verknüpfungsformel sieht wie folgt aus:

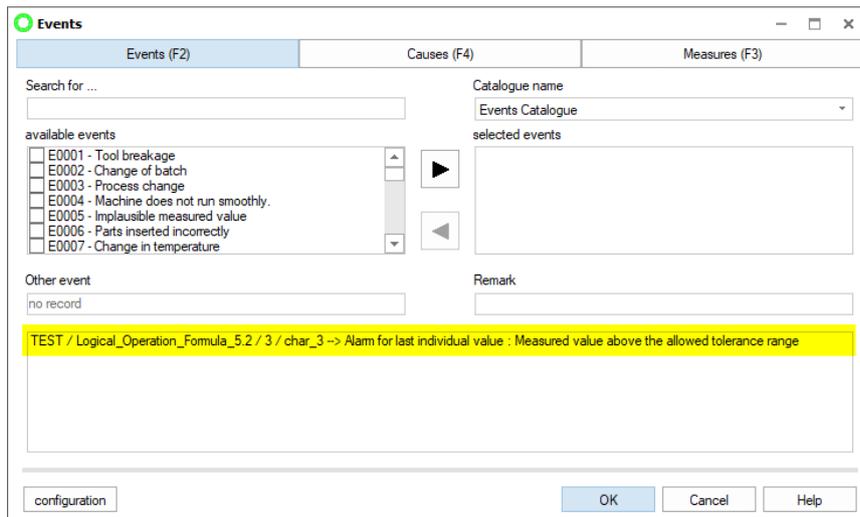
```
K2021/3 m1+m2
```

Ansicht, nachdem die entsprechende Datei im CMM Reporting eingelesen wurde:



5.3 Alarmierung von Merkmalen mit Verknüpfungsformel

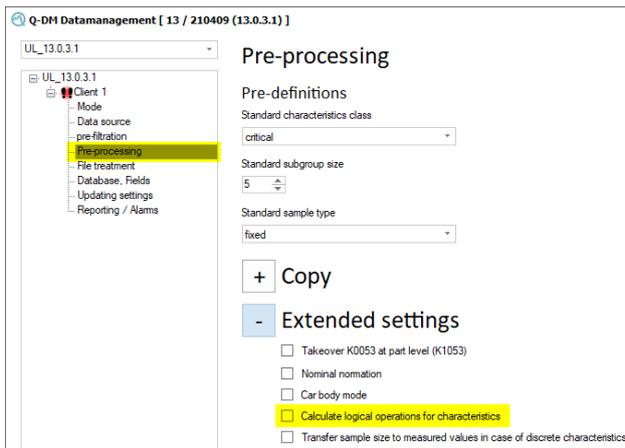
Verursacht das Merkmal mit einer Verknüpfungsformel bspw. eine Toleranzgrenzenverletzung, so wird direkt nach dem Quittieren der Messung ein entsprechender Alarm generiert. Grundlage hierfür sind die Alarm-Vorgaben in der genutzten Auswertestrategie. Dies gilt für beide beschriebene Optionen im Modul CMM Reporting.



The screenshot shows the 'Events' dialog box with the 'Events (F2)' tab selected. The 'available events' list includes several options, with 'E0005 - Implausible measured value' highlighted. The 'selected events' list is empty. The 'Remark' field contains the text: 'TEST / Logical_Operation_Formula_5.2 / 3 / char_3 -> Alarm for last individual value : Measured value above the allowed tolerance range'. The dialog box has 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

6 Verknüpfte Merkmale in Q-DM (Upload)

Werden Dateien mit einer Verknüpfungsformel ohne Umwege (bspw. das Modul CMM Reporting) mittels Q-DM (Upload) direkt nach dem Erstellen durch ein schreibendes System in eine zentrale Daten-Datenbank hochgeladen, so muss hier zunächst die Option "verknüpfte Merkmale berechnen" aktiviert werden. Dies sorgt dafür, dass der Benutzer den Datensatz final nur aus der Datenbank laden muss, um sich die Messwerte anzuschauen. Die Merkmale mit einer Verknüpfungsformel wurden hierdurch bereits berechnet und liegen schon vor.

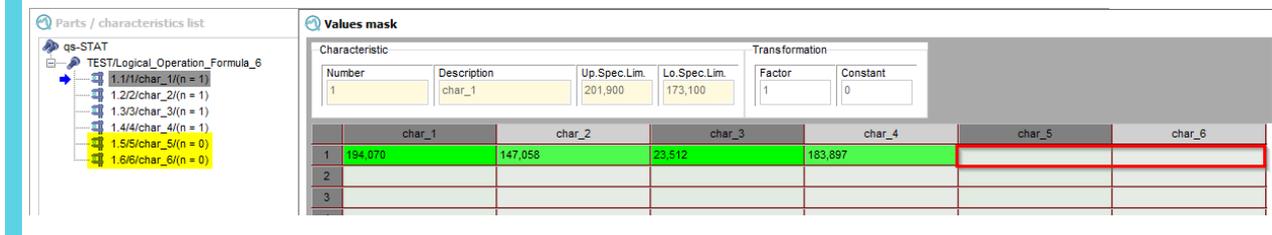


Dieser Datensatz beinhaltet insgesamt 6 Merkmale. Merkmal Nr. 5 und Merkmal Nr. 6 besitzen je eine Verknüpfungsformel.

Merkmal 5 = Merkmal 1 + Merkmal 2 / Merkmal 6 = Merkmal 3 + Merkmal 4

K2021/5 $m_1 + m_2$
 K2021/6 $m_3 + m_4$

Wurde die Datei **ohne** die o.g. Option in Q-DM (Upload) in eine Daten-Datenbank hochgeladen, so sind die Merkmale Nr. 5+6 nicht berechnet worden. Die Berechnung muss nun abschließend manuell durchgeführt werden. (siehe Kap. 7)



Parts / characteristics list

qs-STAT

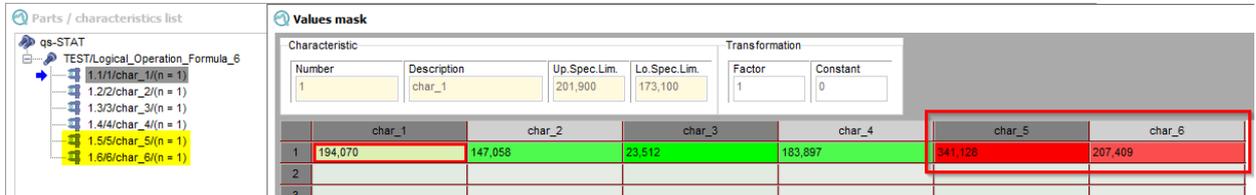
TEST/Logical_Operation_Formula_6

- 1.1/char_1(n = 1)
- 1.2/char_2(n = 1)
- 1.3/char_3(n = 1)
- 1.4/char_4(n = 1)
- 1.5/char_5(n = 0)
- 1.6/char_6(n = 0)

Values mask

Characteristic	Transformation					
	Number	Description	Up.Spec.Lim.	Lo.Spec.Lim.	Factor	Constant
1	char_1	char_1	201,900	173,100	1	0
	char_1	char_2	char_3	char_4	char_5	char_6
1	194,070	147,058	23,512	183,897		
2						
3						

Wurde die Datei **mit** der o.g. Option in Q-DM (Upload) in eine Daten-Datenbank hochgeladen, so sind die Merkmale Nr. 5+6 automatisch berechnet worden und liegen schon vor. Das manuelle Berechnen der Merkmale mit einer Verknüpfungsformel ist hier nicht notwendig.



Characteristic		Up. Spec. Lim.		Lo. Spec. Lim.		Transformation	
Number	Description			Factor	Constant		
1	char_1	201,900	173,100	1	0		
	char_1	char_2	char_3	char_4	char_5	char_6	
1	194,070	147,058	23,512	183,897	841,128	207,409	
2							
3							



Diese Option kann ausschließlich nur dann genutzt werden, wenn die hinterlegte Verknüpfungsformel in K2021 **keine** Merkmals GUID (s. Kap. 3.4) beinhaltet und das zu berechnende Merkmal darf keinen Messwert beinhalten.

7 Manuelle Berechnung verknüpfter Merkmale

Wurden Merkmale mit einer hinterlegten Verknüpfungsformel initial noch nicht berechnet, so muss dies einmalig manuell anhand der Option „Berechnung“ über die Wertemaske durchgeführt werden. Wurde ein Merkmal mit Verknüpfungsformel bereits berechnet, so wird dieser nach dem Berechnen entsprechend gespeichert/beibehalten und muss nicht erneut berechnet werden.



Das manuelle Berechnen von Merkmalen mit einer Verknüpfungsformel kann nicht automatisch durchgeführt werden. Dies muss explizit über die Option „Berechnung“ innerhalb der Wertemaske manuell durchgeführt werden.

In diesem Datensatz besitzen das Merkmal 7 und Merkmal 8 eine Verknüpfungsformel. Nach dem Hochladen mittels Q-DM (Upload), ohne die entsprechende Option zum Verrechnen, sieht das Ganze in der Wertemaske wie folgt aus:

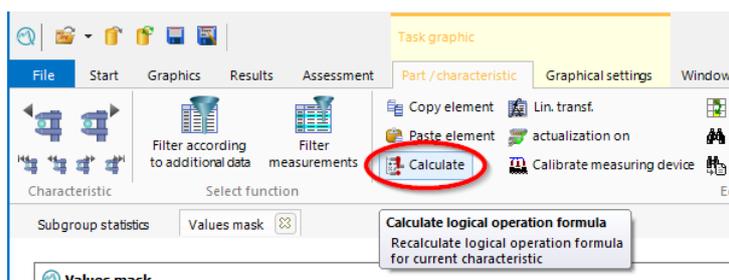
Values mask

Characteristic

Number	Description	Up.Spec.Lim.	Lo.Spec.
4	char_4	204,600	151,40

	char_1	char_2	char_3	char_4	char_5	char_6	char_7	char_8
1	187,745	129,366	32,349	184,032	164,384	0,041		
2	186,867	120,089	33,435	180,236	177,338	0,298		
3	186,880	144,828	24,824	181,063	164,952	1,599		
4	186,862	118,337	34,836	187,781	167,554	0,737		
5	187,191	139,887	25,225	164,495	173,500	1,029		
6	187,115	172,159	23,165	185,538	165,599	0,792		
7	187,358	125,155	25,503	187,477	158,024	1,418		
8	188,443	122,552	32,526	181,088	174,976	1,964		
9	186,731	152,566	28,246	190,240	157,176	1,010		
10	188,297	139,895	33,933	194,085	155,434	1,896		

Die zu verrechnenden Merkmale werden wie folgt manuell berechnet:



Die entsprechende Abfrage muss mit Ja bestätigt werden.

Confirmation ×


 Do you want to recalculate the logical operation formula?

Anschließend werden die berechneten Werte für das Merkmal 7 und 8 ergänzt und angezeigt.

Values mask

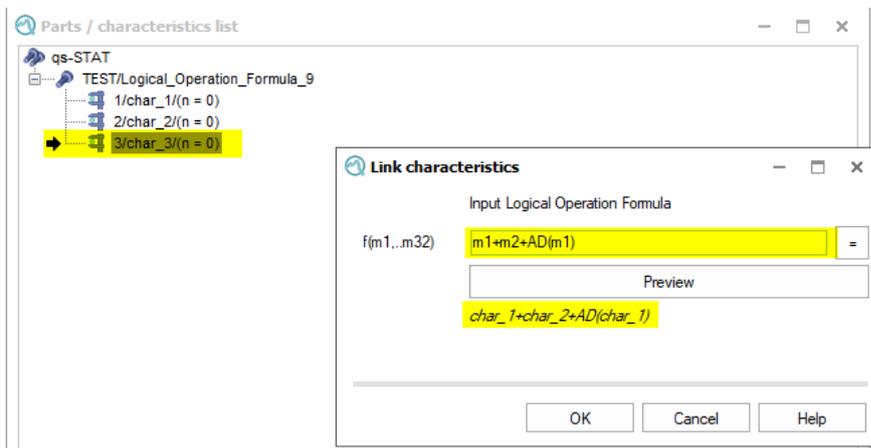
Characteristic						Transformation	
Number	Description	Up.Spec.Lim.	Lo.Spec.Lim.	Factor	Constant		
5	char_5	239,000	87,300	1	0		

	char_1	char_2	char_3	char_4	char_5	char_6	char_7	char_8
1	187,745	129,366	32,349	184,032	164,384	0,041	313,397	477,781
2	186,867	120,089	33,435	180,236	177,338	0,298	300,325	477,662
3	186,880	144,828	24,824	181,063	164,952	1,599	325,891	490,843
4	186,862	118,337	34,836	187,781	167,554	0,737	306,118	473,672
5	187,191	139,887	25,225	164,495	173,500	1,029	304,383	477,882
6	187,115	172,159	23,165	185,538	165,599	0,792	357,697	523,295
7	187,358	125,155	25,503	187,477	158,024	1,418	312,632	470,656
8	188,443	122,552	32,526	181,088	174,976	1,964	303,639	478,615
9	186,731	152,566	26,246	190,240	157,176	1,010	342,806	499,982
10	188,297	139,895	33,933	194,085	155,434	1,896	333,960	489,414
11								

8 Übernahme von Zusatzdaten bei Merkmalen mit Verknüpfungsformel (AD Funktion)

Über diese Funktionserweiterung können die Zusatzdaten eines beliebigen Merkmals für das Merkmal mit einer hinterlegten Verknüpfungsformel mitübernommen werden. Es wird generell der Zusatzdateneintrag des jeweiligen Messwertes übernommen. Eine optionale Auswahl der zu übernehmenden Zusatzdaten ist generell nicht möglich. Um die Zusatzdaten eines Merkmals zu übernehmen, muss am Schluss der Verknüpfungsformel [+AD(mX)] stehen.

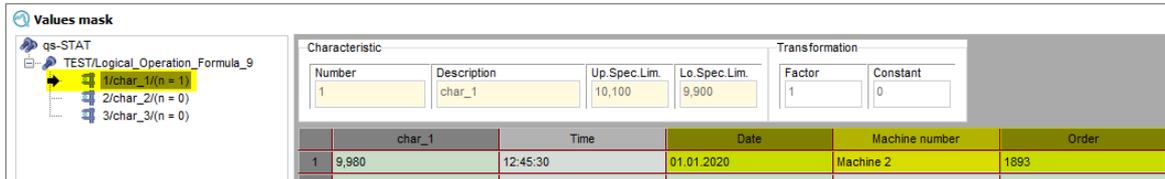
Anhand dieses Beispiels wird aufgezeigt, wie für das verrechnete Merkmal Nr. 3 die Zusatzdaten des 1. Merkmals übernommen werden können. Die Verknüpfungsformel sieht wie folgt aus:



Die Verknüpfungsformel setzt sich wie folgt zusammen:

$m1+m2+AD(m1)$	Zu verrechnendes Merkmal 1
$m1+m2+AD(m1)$	Zu verrechnendes Merkmal 2
$m1+m2+AD(m1)$	Ergänzende Angabe, um die Zusatzdaten des 1. Merkmals automatisch für das verrechnete Merkmal 3 zu übernehmen.

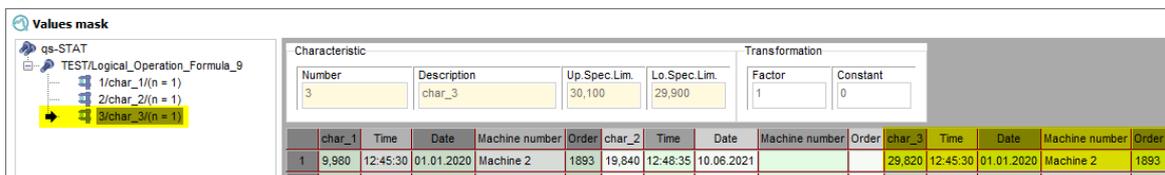
Für das Merkmal 1 liegen die folgenden Zusatzdateninformationen vor:



Characteristic Number	Description	Up.Spec.Lim	Lo.Spec.Lim	Transformation Factor	Transformation Constant
1	char_1	10,100	9,900	1	0

char_1	Time	Date	Machine number	Order	
1	9,980	12:45:30	01.01.2020	Machine 2	1893

Sobald das Merkmal 3 verrechnet wurde, werden die Zusatzdaten von Merkmal 1 automatisch übernommen.



Characteristic Number	Description	Up.Spec.Lim	Lo.Spec.Lim	Transformation Factor	Transformation Constant
3	char_3	30,100	29,900	1	0

char_1	Time	Date	Machine number	Order	char_2	Time	Date	Machine number	Order	char_3	Time	Date	Machine number	Order
1	9,980	12:45:30	01.01.2020	Machine 2	1893	19,840	12:48:35	10.06.2021						
										29,820	12:45:30	01.01.2020	Machine 2	1893



Die Übernahme von Zusatzdaten funktioniert auch anhand der Merkmals GUID (s. Kap. 3.4). Würde in diesem Fall mit einem Merkmals GUID gearbeitet, muss die Verknüpfungsformel für Merkmal 3 wie folgt aussehen $@m1+@m2+AD(@m1)$

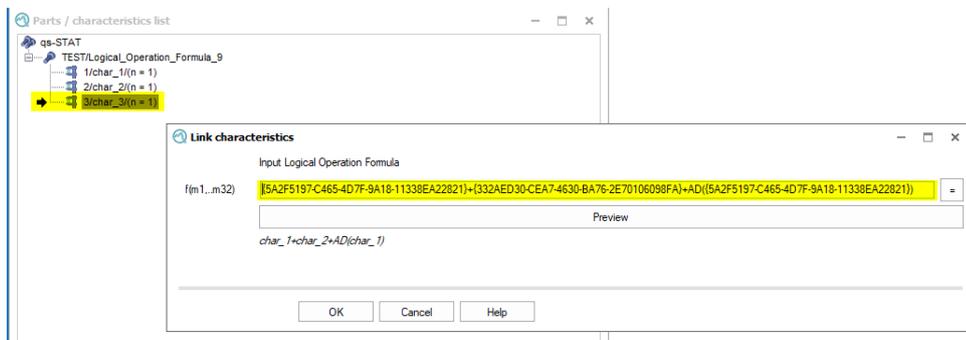


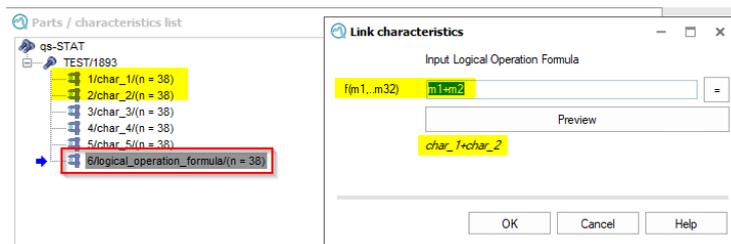
Table of characteristics 1

Characteristic Number	Characteristic Description	Nominal value	Lower Specification Limit	Upper Specification Limit	Lower Allowance	Upper Allowance	Characteristic GUID	
1.1	1	char_1	10,000	9,900	10,100	-0,100	0,100	{5A2F5197-C465-4D7F-9A18-11338EA22821}
1.2	2	char_2	20,000	19,900	20,100	-0,100	0,100	{332AED30-CEA7-4630-BA76-2E70106098FA}
1.3	3	char_3	30,000	29,900	30,100	-0,100	0,100	{FECCA069-C533-45AE-923B-ECA78F3007B0}

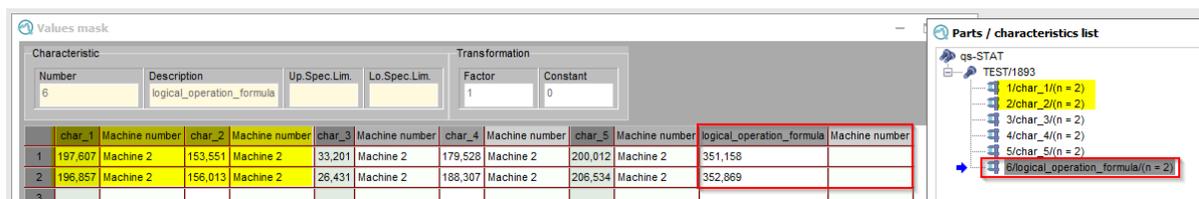
8.1 Zusatzdaten bei Nutzung von Filtern berücksichtigen

Werden Datensätze mit hinterlegten Zusatzdaten (bspw. K0010) immer komplett geladen, so wird das hier beschriebene Szenario niemals auftreten und kann vernachlässigt werden. Liegt jedoch ein Datensatz mit einem berechneten Merkmal und einem Filterkriterium vor, so werden die durch das Filtern resultierenden Merkmale mit einer Verknüpfungsformel nach dem Laden des kompletten Datensatzes immer zusätzlich angehängt.

Wird der komplette Datensatz geladen, so enthält das Merkmal mit einer Verknüpfungsformel die gleiche Anzahl an Messwerten, wie die Merkmale, die zur Berechnung herangezogen werden.



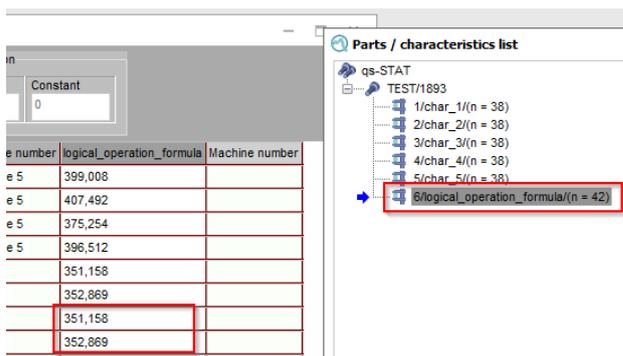
Wird der Datensatz nun anhand eines Filters (K0010=Maschine 2) geladen und die Berechnung der verknüpften Merkmale ausgeführt, sieht das Ganze wie folgt aus:



Characteristic	Number	Description	Up. Spec. Lim.	Lo. Spec. Lim.	Factor	Constant
6		logical_operation_formula			1	0

	char_1	Machine number	char_2	Machine number	char_3	Machine number	char_4	Machine number	char_5	Machine number	logical_operation_formula	Machine number
1	197,607	Machine 2	153,551	Machine 2	33,201	Machine 2	179,528	Machine 2	200,012	Machine 2	351,158	
2	196,857	Machine 2	156,013	Machine 2	26,431	Machine 2	188,307	Machine 2	206,534	Machine 2	352,869	
3												

Nach dem Entfernen des Filters und dem erneuten Laden des kompletten Datensatzes, werden die zwei zuvor berechneten Messwerte in Merkmal 6 zusätzlich angehängt und es liegt eine Diskrepanz bei der Anzahl an Messwerten vor.



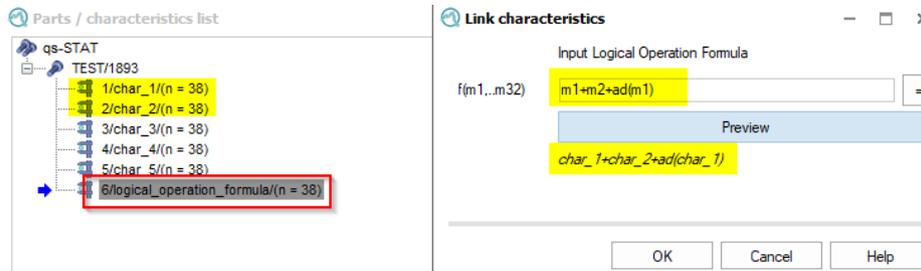
number	logical_operation_formula	Machine number
e 5	399,008	
e 5	407,492	
e 5	375,254	
e 5	396,512	
	351,158	
	352,869	
	351,158	
	352,869	



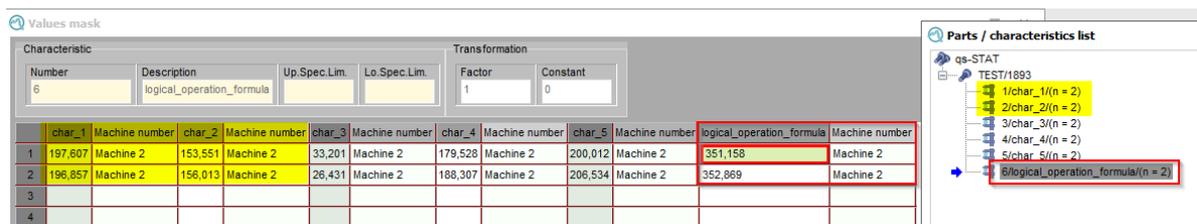
Die entsprechend berechneten Messwerte werden immer zusätzlich angehängt. Ein manuelles Löschen ist nicht möglich.

8.1.1 Korrekte Vorgehensweise beim Filtern nach Zusatzdaten

Damit die Messwerte mit einem Filterkriterium nicht zusätzlich dem kompletten/ungefilterten Datensatz angehängt werden, muss mit dem Zusatz AD innerhalb der Verknüpfungsformel gearbeitet werden. Der zusätzliche AD-Eintrag muss ein Merkmal beinhalten, welches als Berechnungsgrundlage dient.

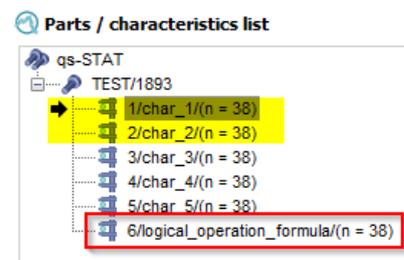


Wird der Datensatz nun anhand eines Filters (K0010=Maschine 2) geladen und die Berechnung der verknüpften Merkmale ausgeführt, sieht das Ganze wie folgt aus:



Characteristic	Number	Description	Up. Spec. Lim.	Lo. Spec. Lim.	Transformation							
	6	logical_operation_formula			Factor	Constant						
					1	0						
char_1	Machine number	char_2	Machine number	char_3	Machine number	char_4	Machine number	char_5	Machine number	logical_operation_formula	Machine number	
1	197,607	Machine 2	153,551	Machine 2	33,201	Machine 2	179,528	Machine 2	200,012	Machine 2	351,158	Machine 2
2	196,857	Machine 2	156,013	Machine 2	26,431	Machine 2	188,307	Machine 2	206,534	Machine 2	352,869	Machine 2
3												
4												

Nach dem Entfernen des Filters und dem erneuten Laden des kompletten Datensatzes, werden die zwei vorher berechneten Messwerte in Merkmal 6 nicht mehr zusätzlich angehängt und es liegt keine Diskrepanz bei der Anzahl an Messwerten vor.



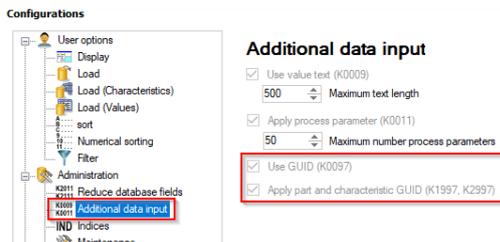
9 DBREQ – Teileübergreifende Berechnung von Merkmalen

Anhand dieser Funktion wird das Merkmal eines geladenen Teils mit hinterlegter Verknüpfungsformel berechnet, welches wiederum ein Merkmal eines anderen Teils beinhaltet. Basierend auf einer eindeutigen Merkmals-GUID und einem Zusatzdatenfeld, welches für die eindeutige Seriennummer genutzt wird. (bspw. K0014/Teileidentnummer). Der Vorteil besteht darin, dass nur das Teil mit einer Verknüpfungsformel geladen sein muss, damit eine Berechnung erfolgt. Das Teil, welches das verknüpfte Merkmal beinhaltet, muss nicht geladen sein.

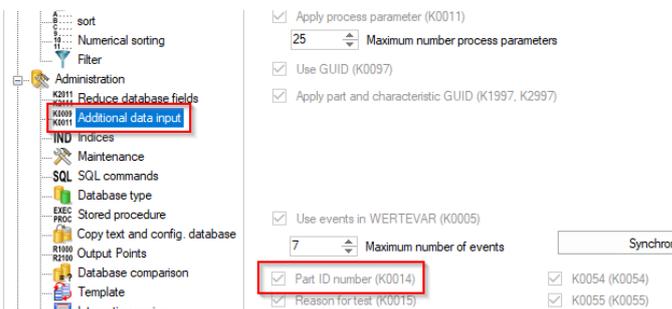
9.1 Voraussetzungen für die Nutzung

Die Voraussetzungen für die korrekte Nutzung der DBREQ Funktion sind:

- 1 Die entsprechenden Datensätze müssen in der Datenbank vorliegen.
- 2 GUID (K0097 + K1997 + K2997) muss aktiviert sein.



- 3 Das in der DBREQ Verknüpfungsformel genutzte Zusatzdatenfeld muss in der genutzten Daten-Datenbank aktiviert sein.



4 Das in der DBREQ Verknüpfungsformel genutzte Zusatzdatenfeld muss als Full Index aktiviert sein.



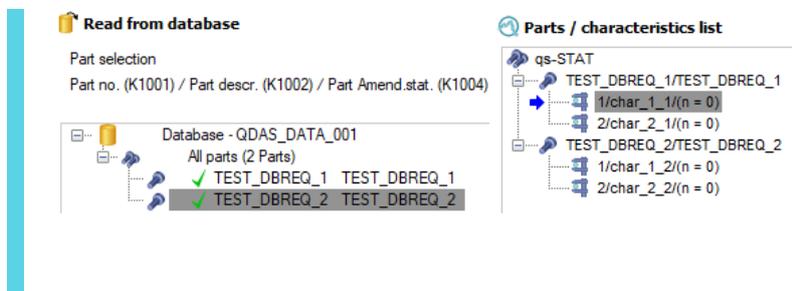
5 Die DBREQ Funktionalität steht nur bei der Nutzung einer SQL-Daten-Datenbank zur Verfügung.

9.2 Beispiel

Anhand dieses Beispiels wird aufgezeigt, wie die Verknüpfungsformel sich bei zwei verschiedenen Teilen aus der Datenbank zusammensetzt und wie der konkrete Ablauf aussieht.

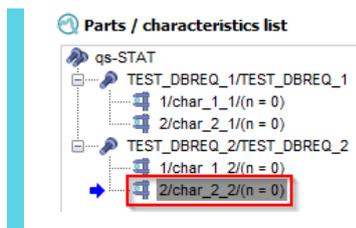
9.2.1 Teile initial gemeinsam laden

Zunächst müssen in der Daten-Datenbank die entsprechenden Teile/Merkmale vorliegen und initial gemeinsam geladen werden.



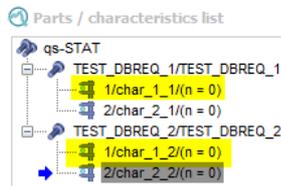
9.2.2 Verknüpfungsformel erstellen

Beim geladenen Teil „TEST_DBREQ_2“ erhält das Merkmal 2 die Verknüpfungsformel mit dem DBREQ Eintrag.



Die hinterlegte Verknüpfungsformel soll nun folgendes berechnen:

Wert aus Merkmal 1 des zweiten Teils (**1/char_1_2**) + Wert aus Merkmal 1 des ersten Teils (**1/char_1_1**)



Zu beachten ist, dass die Verrechnung der beiden Merkmale nur dann erfolgt, wenn die dazugehörigen Einträge im vorgegeben Zusatzdatenfeld (hier bspw, K0014) identisch sind.

Die Verknüpfungsformel für Merkmal 2 (2/char_2_2) des zweiten Teils setzt sich im Detail wie folgt zusammen:

Link characteristics

Input Logical Operation Formula

f(m1...m32) **m1+DBREQ(#1.1;14)**

m1+DBREQ(#1.1;14) >> Merkmal 1 von Teil 2 (2/char_2_2)

m1+DBREQ(#1.1;14) >> Teil 1 der geladenen beiden Teile

m1+DBREQ(#1.1;14) >> Merkmal 1 von Teil 1

m1+DBREQ(#1.1;14) >> Zusatzdatenfeld (K0014 / Teileidentnummer) welches identisch sein muss damit die Verrechnung der Verknüpfungsformel durchgeführt wird

Sobald man auf den „Vorschau“ Button klickt, wird automatisch die Merkmals-GUID aus dem markierten Eintrag gebildet:

Link characteristics

Input Logical Operation Formula

f(m1...m32) **m1+DBREQ(#1.1;14)**

char_1_2+DBREQ({D228CABE-5A2B-4BE9-8776-F454BE78C740};14)

Die eindeutige Merkmals-GUID des 1. Merkmals von Teil 1 wird hierfür genutzt.

Table of characteristics 1

qs-STAT
 TEST_DBREQ_1/TEST_DBREQ_1
 1/char_1_1/(n = 0)
 2/char_2_1/(n = 0)
 TEST_DBREQ_2/TEST_DBREQ_2
 1/char_1_2/(n = 0)
 2/char_2_2/(n = 0)

Number	Description
TEST_DBREQ_1	TEST_DBREQ_1

Reason for Test	Machine Description

Characteristic Number	Characteristic Description	Characteristic GUID	
1.1	1	char_1_1	{D228CABE-5A2B-4BE9-8776-F454BE78C740}
1.2	2	char_2_1	{14DC12B7-6E05-4636-8F92-DE38F92F2DAE}
2.1	1	char_1_2	{C07E3382-4237-4A61-B357-37D588F77F19}
2.2	2	char_2_2	{D1E42D74-90EA-47A3-A41E-76DF1C51332A}

Änderungen müssen gespeichert werden.

9.2.3 Eingabe Messwerte

Zunächst wird das erste Teil aus der Datenbank geladen, die dazugehörigen Messwerte inkl. dem Zusatzdateneintrag werden erfasst und gespeichert.

Read from database

Part selection
 Part no. (K1001) / Part descr. (K1002) / Part Amend.stat. (K1004)

Database - QDAS_DATA_001
 All parts (2 Parts)
 TEST_DBREQ_1 TEST_DBREQ_1
 TEST_DBREQ_2 TEST_DBREQ_2

Values mask

qs-STAT
 TEST_DBREQ_1/TEST_DBREQ_1
 1/char_1_1/(n = 5)
 2/char_2_1/(n = 0)

Characteristic		Transformation	
Number	Description	Up. Spec. Lim.	Lo. Spec. Lim.
1	char_1_1		

	char_1_1	Part ID number	char_2_1	Part ID number
1	1,110	6		
2	3,330	9		
3	35,350	7		
4	7,770	5		
5	18,930	23		
6				

Nun wird das zweite Teil aus der Datenbank geladen, die dazugehörigen Messwerte inkl. dem Zusatzdateneintrag werden erfasst. Die Messwerte von Merkmal 2 von Teil werden nun anhand der Zusatzdaten in K0014 automatisch berechnet.

Read from database

Part selection
Part no. (K1001) / Part descr. (K1002) / Part Amend.stat. (K1004)

Database - QDAS_DATA_001
All parts (2 Parts)
TEST_DBREQ_1 TEST_DBREQ_1
TEST_DBREQ_2 TEST_DBREQ_2

Values mask

qs-STAT
TEST_DBREQ_2/TEST_DBREQ_2
1 char_1_2(n=6)
2 char_2_2(n=5)

Characteristic				Transformation	
Number	Description	Up.Spec.Lim	Lo.Spec.Lim	Factor	Constant
1	char_1_2			1	0

char_1_2	Part ID number	char_2_2	Part ID number
0,200	5	7,900	
3,330	6	4,430	
4,000	7	39,350	
5,500	9	8,800	
23,000	23	41,930	

10 K-Feld Längen in der Daten-Datenbank

Werden Datensätze mit einer Verknüpfungsformel in einer Daten-Datenbank gespeichert, so ist zwingend darauf zu achten, dass den hierfür benötigten K-Feldern die entsprechende Anzahl an Zeichen für Verfügung steht.

K-Feld Bezeichnung / K-Feld Nr.	Tabelle / Spalte / Datentyp / Länge
K1997 / Teile-GUID	TEIL / TEGUID / UNIQUEIDENTIFIER / -
K2021 / Verknüpfungsformel	MERKMAL / MEFORMEL / nvarchar / 255 (manuell durch Datenbank-Admin auf 2000 Zeichen erweiterbar)
K2997 / Merkmals-GUID	MERKMAL / MEGUID / UNIQUEIDENTIFIER / -



Die hier genannten Angaben beziehen sich ausschließlich auf SQL / Oracle Datenbanken.