



Benutzer Handbuch DELMIA Process Engineer®

Standard Time Measurement (STM)



Inhaltsverzeichnis

Standard Time Measurement (STM)	1
Inhaltsverzeichnis	2
Neue Funktionen in der PE Version 5.19	5
1. Lizenzvereinbarungen	6
1.1 Standardanalysen	6
1.1.1 Zusätzliche Analysenverfahren	6
2. Analyseverfahren	7
2.1 Die Prozesszeiten	8
2.1.1 Prozesszeiten kalkulieren	8
2.1.2 Prozesszeiten analysieren	10
2.1.2.1 Voraussetzungen:	10
2.1.2.2 Vorgehensweise	10
2.1.3 Die Zeitarten	12
2.1.4 Zuschläge zuweisen	14
2.1.4.1 Neues Analyseverfahren auswählen	15
2.1.4.2 Te-Zeiten in Analysezeilen anzeigen	16
2.1.4.3 Berechnung	19
2.1.5 Die Menüleiste und die Werkzeugleisten	20
2.1.5.1 Menü Analyse	20
2.1.6 Werkzeugleisten	22
2.1.7 Bearbeiten einer vorhandenen Prozessanalyse	23
2.1.7.1 Löschen eines Prozessanalyseverfahren	24
2.1.8 Das Analysenformular	25
2.1.8.1 Der Prozessanalysenkopf (Beispielhaft in der MTM-I Prozessanalyse dargestellt)	25
2.1.8.2 <i>Kopfdaten</i> Register	27
2.1.8.3 <i>Zeilen</i> Register	28
2.1.9 Prozessanalysen und Formeln einbinden	29
2.2 Planungstypensatzes in der Systembibliothek	32
2.2.1 Die Wertschöpfung	33
2.2.1.1 Anlegen von neuen Wertschöpfungseinträgen- und gruppen	33
2.2.2 Einstellungen	36
2.2.2.1 Öffnen der Einstellungen	36
2.2.2.2 Seite Allgemein	37
2.2.2.3 Seite MTM-1	43

2.2.2.4	Seite MTM-1 Regeln	45
2.2.2.5	MTM 2 Register	46
2.2.2.6	Wertschöpfung Register	47
2.2.2.7	Beenden der Einstellungen	48
2.3	Datenkarten	49
2.3.1	Datenkarten im DELMIA Process Engineer®	49
2.3.1.1	Beispiel MTM-I Datenkarten	49
2.3.1.2	Beispiel einer UAS Datenkarten	51
2.3.2	Anlegen von neuen Datenkarten/Datenkartengruppen	52
2.3.2.1	Datenkarten neu anlegen	52
2.3.2.2	Datenkartengruppe neu anlegen	56
2.3.2.3	Datenkarten öffnen	59
2.3.2.4	Importieren/Exportieren von Datenkarten/Datenkartengruppen	61
2.3.3	Anmerkungen zum Import	62
2.3.3.1	Import- export im Batch mode; Tool „dcimex.exe“	63
2.4	Der Formelassistent	64
2.4.1	Formelassistent aktivieren	64
2.4.2	Bedienung des Formelassistenten	65
2.5	Entfernungsbaustein	69
2.5.1	Vorgehensweise:	69
2.5.1.1	Verändern von Grafiken	73
2.5.2	Regeln	73
2.6	Die Zeitaktualisierung	75
2.6.1	Starten der Zeitaktualisierung	76
2.7	Prozesszeitanalysen direkt aus DPM V5 starten	78
3.	Die Prozessanalysen im Detail	80
3.1	MTM-I Prozessanalyse	80
3.1.1	Zeilen Register	80
3.1.1.1	Löschen und Einfügen von Zeilen	80
3.1.1.2	Anordnen von Spalten	80
3.2	Die UAS-Analyse	83
3.2.1	Zeilen Register	83
3.3	Die MEK-Analyse (MEK)	85
3.4	Die Standarddaten-Analyse	86
4.	Erstellen von Formeln (Makros)	87
4.1	Prozeduren und Funktionen	88
4.2	Kontrollstrukturen und Unterprogramme	92

Abbildungsverzeichnis	99
Index	101
Anhang	103
Zusätzliche Hinweise zu MTM-I Analysen	103
Allgemeine Hinweise	103
Zulässige Codes	103
Einflussgrößen	103
Kombinierte Bewegungen	106
Blasenbildung	108
Automatische Codegenerierung	110
Hochkontrollierte Hinlangbewegung außerhalb des diffusen Blickfeldes	110
Zeitwerte	112
Vertikale Prüfung	113
Horizontale Prüfungen	117
Fehlermeldungen bei Methodentechnischer Kontrolle	118

Neue Funktionen in der PE Version 5.20

Wenn Sie bereits mit früheren Versionen des Process Engineers gearbeitet haben, sollten Sie einen gezielten Blick auf dieses Kapitel werfen.



In diesem Kapitel erhalten Sie einen schnellen Überblick über alle neuen und geänderten Funktionen, die in der Version **PE 5.20** im STM - Handbuch dazu gekommen sind.

1. Lizenzvereinbarungen

1.1 Standardanalysen

In Standard Time Mesasurement (STM) werden als Standard die Analysenverfahren **UAS**, **MEK**, **STD** und **Allgemeiner Zeitbaustein** bei der Installation konfiguriert. Zudem können in STM weitere Analysenverfahren lizenziert und eingesetzt werden.

Im diesem **Benutzer Handbuch** werden alle Analysenverfahren berücksichtigt und ausführlich beschrieben, die in STM erzeugt und bearbeitet werden können. Damit wird berücksichtigt, dass auch für nachträglich lizenzierte Analysenverfahren eine vollständige Beschreibung der Bedienung und Funktionsweise zur Verfügung steht.

1.1.1 Zusätzliche Analysenverfahren

Welche zusätzliche Analysenverfahren neben den Standardanalysen zur Verfügung stehen sollen, ist abhängig davon, ob eine Lizenz vorhanden ist.

Im Bild werden alle Analysenverfahren gezeigt, einschließlich der nachträglich lizenzierten zusätzlichen Analysenverfahren **MTM-1** und **MTM-2**.

STM - Allgemeiner Zeitbaustein
STM - BasicMOST
STM - MEK
STM - MTM-1
STM - MTM-2
STM - RWF
STM - SAM
STM - STD
STM - UAS

Datenkarten

Standardmäßig ist die Bearbeitung von Datenkarten deaktiviert: D. h., Datenkarten können importiert und verwendet werden, es können aber keine eigenen Datenkarten erstellt oder bestehende bearbeitet werden.

2. Analyseverfahren

Was ist die DELMIA Zeitwirtschaft?

Basierend auf international anerkannten Methoden zur Zeitermittlung liefert die DELMIA Zeitwirtschaft eine detaillierte Prozessbeschreibung für manuelle oder teilautomatisierte Fertigungsabläufe sowie die zuverlässige Ermittlung der dafür notwendigen Ausführungszeit und dokumentiert diese vollständig und transparent.

Verfügbare Analysiersysteme

☐ MTM Methoden:

- Grundverfahren (MTM-I oder GV0-Analysen)
- MTM-II-Analysen
- Standarddaten-Analysen (STD-Analyse)
- UAS-Analysen
- MEK-Analysen

☐ Work Factor:

☐ SAM

☐ Allgemeiner Zeitbaustein bzw. Zeitanalyse (AZB-Analyse)

In dieser Kategorie werden Zeiten beliebiger Herkunft und Qualität (Schätzzeiten, Prozesszeiten, Planzeitbausteine) erfasst und verwaltet.

Die zu den genannten Analysiersystemen benötigten Zeitbaustein-Codes sind im Installationsumfang enthalten und stehen sofort zur Verfügung.

Analysieren mit Datenkarten

DELMIA Process Engineer® bietet für die einzelnen Analyseverfahren eigene Datenkarten an, die in übersichtlicher Form die Zeitwerte anbieten und damit den Analysiervorgang effizienter gestalten. Darüber hinaus erlaubt DELMIA Process Engineer® die Erstellung eigener Datenkarten. Damit lassen sich unternehmensspezifische Daten problemlos und schnell in die Zeitwirtschaft integrieren.

2.1 Die Prozesszeiten

Wichtig für die Prozessplanung sind die Prozesszeiten. In den folgenden Abschnitten wird deshalb eingehender auf die Bearbeitung und Kalkulation der Prozesszeiten eingegangen.

2.1.1 Prozesszeiten kalkulieren

Auf der untersten Ebene, der Prozess- oder Vorgangsebene, können Sie für eine erste Grobplanung Schätzzeiten angeben. Diese Schätzzeiten können in einem späteren Stadium der Planung verfeinert werden. Dazu stehen Ihnen unterschiedliche Analyseverfahren zur Verfügung. Diese Zeiten sind dann die berechneten Zeiten. Siehe auch [Prozesszeiten analysieren](#).

Über die **gültige Zeit** legen Sie fest, welche der Zeiten für die weitere Berechnung verwendet werden soll. Das heißt, es werden nur diese **gültigen** Zeiten an die nächst höhere Ebene weitergegeben. An einem einfachen Beispiel soll dies dargestellt werden.

G = geschätzt

B = berechnet

Ablauf 1 Vorgabezeit = 5 [min]

Häufigkeit berechnen kpl.

Häufigkeit neu berechnen

Zeit neu berechnen

Ablaufstufe 1 gültige Zeit = G

Berechnung G 0.0 min
B 2,5 min

Prozess 1 gültige Zeit = G

G 1.0 min
B 0,0 min

Prozess 2 gültige Zeit = B

G = 2.0 min
B = 1,5 min

Die berechnete Zeit für die Ablaufstufe 1 beträgt 2,5 min.

Die berechnete Zeit ergibt sich aus dem kumulierten Wert der gültigen Zeiten der Prozesse eins und zwei.

Die gültige Zeit für die Ablaufstufe 1 ist die geschätzte Zeit.

Es wird also in diesem Beispiel für die geschätzte Zeit **0 min** angenommen, und für die weitere Kalkulation verwendet.

Ablaufstufe 2 gültige Zeit = G

Berechnung G 5.0 min
B 0,0 min

Prozess 21 gültige Zeit = B

G 2.0 min
B 0,0 min

Prozess 2 2 gültige Zeit = B

G 4.0 min
B 0,0 min

Obwohl Schätzzeiten bei beiden Prozessen vorhanden sind, wird die berechnete Zeit nicht ermittelt.

Für die Ablaufstufe 2 wird mit 5 min weitergerechnet.

Zum gleichen Ergebnis wären Sie gekommen, wenn Sie bei beiden Prozessen als gültige Zeit die geschätzte Zeit gewählt hätten.

In diesem Fall würde der berechnete Wert 6 min betragen. Für die weitere Kalkulation wird als gültige Zeit der Schätzwert von 5 min verwendet. Nur wenn als gültige Zeit der **berechnete Wert** eingestellt wäre, würde der kumulierte Wert von 6 min der beiden Prozesse zur Weiterberechnung herangezogen werden.

Zusammenfassung

- In den einzig aktiven Eingabefeldern können Sie Schätzzeiten für die Grob - bzw. Vorplanung eintragen. Diese Schätzzeiten bleiben solange dem Prozess zugeteilt, bis Sie eine detaillierte Prozessanalyse erstellen. Dieser Vorgang wird im nächsten Abschnitt beschrieben.
- Damit eine Prozessanalysezeit aber berücksichtigt wird, muss im Eigenschaftsdialog eines Prozesses im Auswahlfeld „Gültige Zeit“ der Wert *berechnet* aktiviert werden.

Zeitstruktur

Hier wählen Sie die für die Berechnung gültige Zeit aus.

Eingabefelder für die „Schätzzeiten“.

Anzeigefelder für die Gesamtzeiten: geschätzte oder berechnete Zeiten einschließlich der Zuschläge.

Anzeigefelder der Summen der *berechneter* Zeiten.

Abbildung 1: Reiter Zeitstruktur eines Ablaufs

2.1.2 Prozesszeiten analysieren

DELMIA Process Engineer® bietet für die Bearbeitung der Prozesszeiten unterschiedliche Analyseverfahren an. Für die einzelnen Analysiersysteme und dessen Zeitbaustein-Codes sind Datenkarten vorhanden, die in übersichtlicher Form die Zeitwerte anbieten und damit den Analysiervorgang effizienter gestalten. Zudem können im DELMIA Process Engineer® eigene Datenkarten erstellt werden. Damit lassen sich unternehmensspezifische Daten problemlos und schnell in DELMIA Process Engineer® integrieren.

2.1.2.1 Voraussetzungen:

- ☐ Das Vorhandensein eines Planungstypensatzes, der die Planungstypen für die einzelnen Analyseverfahren von Prozessen im PPR-Navigator zur Verfügung stellt.
- ☐ Die Attribute für die unterschiedlichen Zeitarten und Zuschläge müssen konfiguriert sein.
- ☐ Sollen die einzelnen Prozesszeiten hinsichtlich ihrer Wertschöpfungsanteile untersucht werden, muss der Planungstypensatz **vor** dem eigentlichen Analysevorgang, diesbezüglich erweitert werden.

2.1.2.2 Vorgehensweise

- 1 Datenkarten und Datenkartengruppen werden in der Systembibliothek verwaltet und bearbeitet.
Die Bearbeitung der Datenkarten und Datenkartengruppen ist optional; Prozessanalysen können mit den standardmäßig vorhandenen Datenkarten und Datenkartengruppen bearbeitet werden.
- 2 Die **Einstellungen** für die einzelnen Analyseverfahren, werden auf dem jeweiligen Planungstypensatz in der Systembibliothek vorgenommen. Bevor Sie eine Prozessanalyse erstellen oder bearbeiten, müssen die Einstellungen überarbeitet und **gespeichert** werden.
- 3 Ebenfalls für jeden Planungstypensatz der Systembibliothek können **Wertschöpfungsanteile** definiert werden. Auch die Wertschöpfung soll vor der ersten Bearbeitung einer Prozessanalyse erstellt werden und nicht nachträglich erfolgen. Eine nachträgliche Änderung, vor allem ein nachträgliches Löschen von Wertschöpfungsgruppen- und Einträgen, sollte vermieden werden.
Die Bearbeitung der Wertschöpfungsanteile ist optional, Prozessanalysen können auch ohne Wertschöpfungsanteile erstellt und berechnet werden.
- 4 In der Projektbibliothek werden die **Zuschlagssätze** für dieses Projekt definiert. Es stehen Ihnen acht vorkonfigurierte Attribute zur Verfügung: d. h. aber nicht, dass Sie nur acht Zuschlagssätze definieren können, die vorkonfigurierten Attribute stehen nur für die häufigsten, in der Praxis angewendeten Zuschläge. Mittels freien oder selbst definierten Attributen, können Sie die Anzahl der Zuschläge an Ihre Bedürfnisse anpassen.
Die Bearbeitung der Zuschlagssätze ist optional, Prozessanalysen können auch ohne Zuschläge erstellt und berechnet werden.

Die Prozesszeiten

- 5** Detaillierte **Prozessanalysen** erstellen Sie über das Kontextmenü eines Prozesses.

Während der Bearbeitung der Prozessanalyse werden ein zusätzlicher Menüpunkt und eine zusätzliche Iconleiste eingeblendet.

2.1.3 Die Zeitarten

Die Prozesszeiten in DELMIA Process Engineer® sind in vier Zeitarten unterteilt. Vereinfacht gesagt, kann von Mensch- Maschinen- Warte- und Rüstzeiten gesprochen werden.

Tätigkeitszeit

Tätigkeitszeiten sind manuelle Tätigkeiten oder manuelle Abläufe auf den Menschen bezogene beeinflussbare Zeiten.

Prozesszeit

Die Prozesszeit ist die Maschinenlaufzeit (Automatikprozesse, unbeeinflussbare Zeit).

Wartezeit

Wartezeiten sind ablaufbedingte Unterbrechungen der Tätigkeit. Somit sind Wartezeiten ein planmäßiges Warten des Menschen während der Dauer eines Prozessvorgangs oder -ablaufs.

Rüstzeit

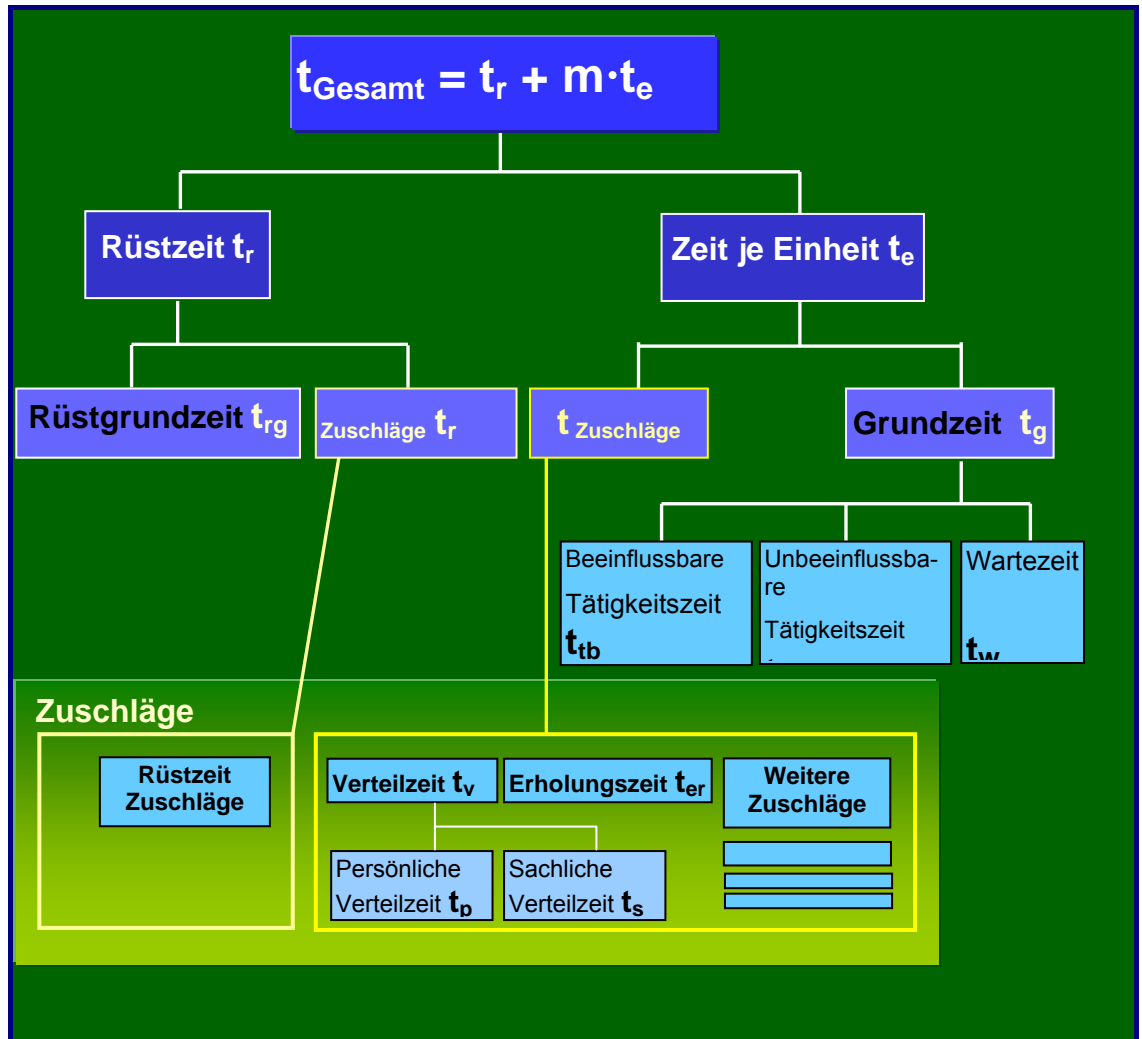
Rüstzeit ist die Maschinenrüstzeit.

The screenshot displays the 'Zeitstruktur' (Time Structure) tab within the DELMIA Process Engineer software. The interface is organized into several sections:

- Einstellungen für die Zeitberechnung (Settings for time calculation):** Includes dropdowns for 'gültige Zeit' (valid time) set to 'berechnete' (calculated) and 'Zuschlagssatz' (surcharge rate) set to 'Standard'.
- Gesamtzeiten (Total times):** Displays calculated total times for 'Vorgabezeit (te)' (1,6650 min), 'Grundzeit (tg)' (1,5000 min), and 'Rüstzeit (tr)' (0,0000 min).
- Geschätzte Zeiten (Estimated times):** Displays estimated times for 'Tätigkeitszeit (ttb)' (2,00000 min), 'Prozesszeit (ttu)' (0,00000 min), 'Wartezeit (tw)' (0,00000 min), and 'Rüstzeit (trg)' (0,00000 min).
- Berechnete Zeiten (Calculated times):** Displays calculated times for 'Tätigkeitszeit (ttb)' (1,5000 min), 'Prozesszeit (ttu)' (0,0000 min), 'Wartezeit (tw)' (0,0000 min), and 'Rüstzeit (trg)' (0,0000 min).
- Zuschlags % (Surcharge %):** A list of surcharge categories with their respective percentages: 'Persönliche Verteilzeit' (4,00 %), 'Sachlicher Verteilzeit' (4,00 %), 'Erholzeitzuschlag' (3,00 %), and an empty field (0,00 %).
- Zuschlagszeiten (Surcharge times):** Displays calculated surcharge times for each category: 'Persönliche Verteilzeit' (0,06000 min), 'Sachlicher Verteilzeit' (0,06000 min), 'Erholzeitzuschlag' (0,04500 min), and the empty field (0,00000 min).

Abbildung 2: Reiter Zeitstruktur eines Prozesses

Wie sich die einzelnen Zeiten zueinander verhalten wird in der nachfolgenden etwas anschaulicheren Darstellung der Vorgabezeit dargestellt.



2.1.4 Zuschläge zuweisen



Zeiten können mit einem Zuschlagssatz beaufschlagt werden. Zuschlagssätze werden in der Projektbibliothek erstellt. Wie Zuschläge erstellt werden lesen Sie bitte in dem Handbuch [Projektbibliothek](#).

Über zwei Attribute werden die Zuschlagssätze gesteuert. Werden die Attribute für **Zuschlagssätze** und **Berechne Zuschläge** nicht angezeigt, müssen Sie die Attribute *Allowance Set (allowanceset)* für den Zuschlagssatz und *Calculate Allowances (calculateallowances)* für Berechne Zuschläge in Ihrem Planungstypensatz oder in Ihrer Konfiguration einblenden.

In der Beispieldatenbank wurden zwei Zuschlagssätze mit jeweils drei Zuschlägen definiert:

- Persönliche Verteilzeit
- Sachliche Verteilzeit
- Erholungszeit

Ein weiterer Zuschlag ist frei konfigurierbar.

Wie gehen Sie vor um Zuschläge zuzuweisen?

Auf Ablauf oder Ablaufstufe:

- ➔ Auf den technischen Knoten die über den Prozessen oder Vorgängen liegen, können Sie einen Zuschlagssatz wählen, der für alle in der Hierarchie darunter befindlichen Objekte gilt. Wenn Sie, wie im Beispiel gezeigt, den Zuschlagssatz *Ohne* auswählen, werden alle, unter diesem Knoten sich befindende Objekt, mit dem Zuschlagssatz *Ohne* beaufschlagt.

Ausnahmen:

Haben Prozesse bereits einen Zuschlagssatz zugewiesen, also die Eigenschaft Zuschlagssatz ist NICHT leer, werden diese Zuschlagssätze nicht überschrieben.

➔ Der *Vorbelegung Zuschlagssatz* gilt nur für die Objekte, die noch keinen Zuschlagssatz zugewiesen haben.

Auf dem Prozess oder Vorgang selbst:

- ➔ Wählen Sie den Zuschlagssatz aus.
- ⇒ Haben Sie einen gültigen Zuschlagssatz ausgewählt, werden die einzelnen Zuschläge unter **Zuschlags %** angezeigt und den jeweiligen Zeitartern beaufschlagt. Den Beaufschlagungswert finden Sie unter Zuschlagszeiten.
- ➔ Sie können die einzelnen Prozentwerte der Zuschläge überschreiben und so, vom Zuschlagssatz abweichende Zuschläge definieren. Dies ist nur dann möglich, wenn der Zuschlagssatz *Standard* gewählt wurde.

2.1.4.1 Neues Analyseverfahren auswählen

- ➔ Über einen Rechtsklick auf einem Prozess öffnen Sie das Kontextmenü.
- ➔ Wählen Sie den Eintrag *Zeitanalyse bearbeiten (erzeugen)*.

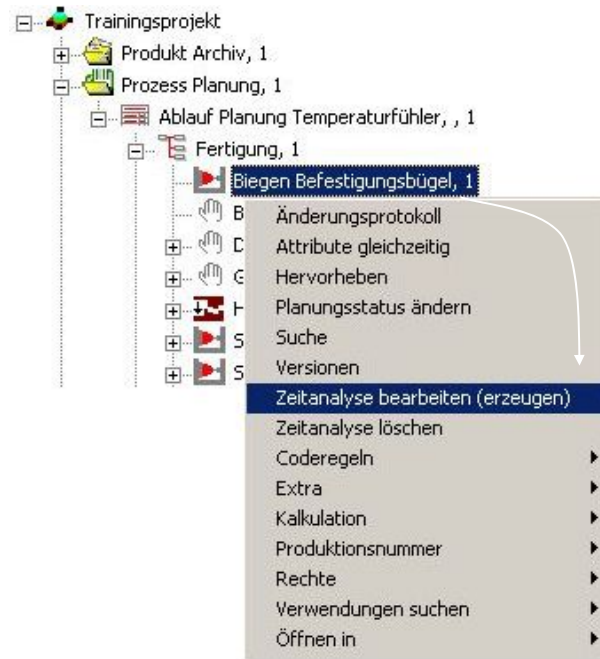


Abbildung 3: Zuweisen von Analysierverfahren zu Prozessobjekten

- ➔ Es öffnet sich eine Auswahlliste ([Abbildung 4](#)) aus der Sie ein Analysierverfahren auswählen können:

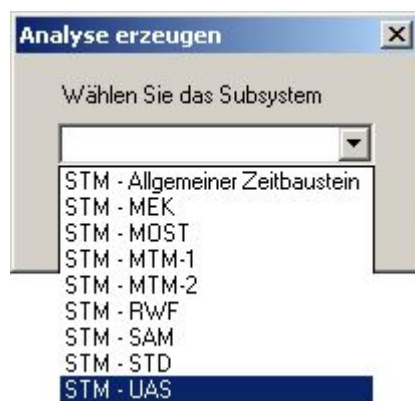


Abbildung 4: Auswahlfenster „Analysierverfahren“

- ➔ Mit einem Doppelklick auf ein Analyseverfahren oder durch Markieren des Analyseverfahrens und anschließender Bestätigung mit dem Button „OK“ öffnen Sie ein neues Analyseverfahren.
- ➔ Es öffnet sich das in [Abbildung 5](#) dargestellte Prozessanalyseformular, in dem Sie den Analysencode und dessen Bezeichnung festlegen können.

Abbildung 5: Prozessanalyseformular

Die genaue Beschreibung und der Umgang mit Prozessanalysen wird in Abschnitt [Das Analysenformular](#) beschrieben.

2.1.4.2 Te-Zeiten in Analysezeilen anzeigen

Spalte Te-Zeiten aktivieren

Um die Spalte Te-Zeiten im Register Zeilen anzuzeigen gehen Sie folgendermaßen vor:

- ➔ Im DELMIA Verzeichnis für den Server `\\PPRServer\data\STM\` finden Sie drei .xml Dateien: **stm.xml**, **stm_allowance.xml** und **stm_parameter.xml**.

Über die Datei stm.xml wird das Layout der Analysen gesteuert. Standardmäßig können keine Parameter in der Spalte XY eingetragen werden und keine Zuschläge in der TE-Time Spalte angezeigt werden.

- ➔ Um die Spalte Te-Zeiten zu aktivieren, müssen Sie die Datei **stm_allowance.xml** in **stm.xml** umbenennen (natürlich muss die Datei **stm.xml** vorher in z. B. **stm_org.xml** umbenannt werden). Damit steht Ihnen eine neue Spalte unter den Zeilen Register zur Verfügung.

Zeilen | Kopfdaten | Langtext											
	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit (tmu)	Zeit	Häufigkeit	Te Time (tmu)	Gesamtzeit (tmu)	Rüstzeit (tmu)
1	Aufnehmen und Plazieren				AA1	20,00	TTB	1	22,00	20,00	
2	Gehen				KA	25,00	TTB	1	25,00	25,00	
3	Unbeeinflussbare Prozesszeit				PTUHMINS	83,33	TTU	1	83,33	83,33	

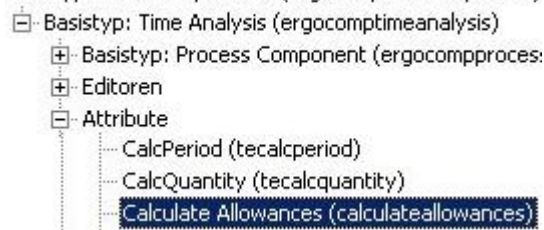
Um die TE-Time Spalte anzuzeigen, muss die Datei **stm_allowance.xml** in **stm.xml** umbenannt werden. Näheres zu der Datei **stm_parameter.xml** finden Sie im Abschnitt [Formelassistent aktivieren](#).

Wie gehen Sie vor um Zuschläge für einzelne Zeilen zuzuweisen?

Sie müssen die Attribute *Allowance Set (allowanceset)* für den Zuschlagssatz und *Calculate Allowances (calculateallowances)* für Berechnen Zuschläge in Ihrem Planungstypensatz oder in Ihrer Konfiguration einblenden.

Wenn Berechnen Zuschläge nicht aktiviert ist, werden keine Zuschläge berechnet. Bei einem neuen Planungstypensatz oder einer Neuinstallation, empfiehlt es sich, das Attribut Berechnen Zuschläge (*calculateallowances*) standardmäßig als aktiviert zu konfigurieren und es nicht im Dialog Eigenschaften anzuzeigen. Bei jeder neu erzeugten Analyse ist dann der Eintrag aktiviert und kann auch nicht geändert werden. Damit vermeiden Sie das ständige Überprüfen des Eintrags.

Basistyp: Time Analysis UAS (ergocomptimeanalysisuas)



Name	calculateallowances
Interner Name	m_bCalculateAllowances
Bezeichnung	Calculate Allowances
Datentyp	Bool
Typ des Controls	Checkbox
Gruppe	Group::1100 (I-Page::1000 (General)
Beschreibung	
Nutze Master	Nein
Data Type Definition	
Länge	0
Genauigkeit	0
Einheitenkategorie	
Einheit	
Integer min	0
Integer max	2147483647
Double min	0.0000000000000000
Double max	9999999999.9999008000000000
Standardwert	1
Präfix beim Kopieren	
Data Type Reference (Pointer)	
Typen-Attributname	
Wertebereich	
Ziel	
Display and Position	
Im Editor anzeigen	Nein
Im Browser anzeigen	Nein
Im Sucher anzeigen	Nein



Zuschlagssätze und Zuschläge werden in der Projektbibliothek erstellt. Wie Zuschläge erstellt werden lesen Sie bitte in dem Handbuch [Projektbibliothek](#).

Die Definition von Zuschlägen die in Analysen verwendet werden, unterscheidet sich in ein paar wesentlichen Punkten von der Zuschlagsdefinition für Prozesse. Deshalb wird nachfolgend kurz auf das Erstellen von Zuschlägen eingegangen.

Anlegen von Zuschlagssätzen für Analysen

- Öffnen Sie das Projekt, in dem Sie die Zuschlagssätze verwenden möchten.
- Öffnen Sie in der Projektbibliothek den Ordner *Projekt Prämissen* und dann *Zuschlagssätze*.
- Öffnen Sie den Ordner *Zuschlagssatz Prozess* und erzeugen über das Kontextmenü *Neu / Prozess Zuschlagssatz* einen neuen Zuschlagssatz.
- ⇒ Tragen Sie Name und Nummer in die entsprechenden Textfelder ein und bestätigen Sie die Eingabe mit einem Linksklick auf „OK“.
- Öffnen Sie den gerade erstellten Ordner und erzeugen über das Kontextmenü *Neu / Prozess Zuschlag* einen neuen Zuschlag.
- ⇒ Es öffnet sich der Dialog *Prozess Zuschlag*. Siehe [Abbildung 6](#).

Abbildung 6: Dialog zur Zuschlagsdefinition

Die Prozesszeiten



Die Beschreibung der einzelnen Felder finden Sie im Handbuch [Projektbibliothek](#). Um einen Zuschlag für eine Analyse zu erstellen, benötigen Sie nicht alle Felder.

Wichtig sind nur im Abschnitt Beschreibung der Name

Beschreibung

Name 10% auf TTB

Der Name dient nur zur Beschreibung.

und der Abschnitt Berechnung.

Berechnung

Kalkulationsattribut 1 [TTB]

Operator +

Kalkulationsattribut 2 '10'

Zuschlag auf Attribut

Bedingungsfelder

Diese Eingabefelder füllen Sie nur dann aus, wenn die Zuschlagszuweisungen von vordefinierten Werten eines Attributes abhängig sein sollen.

2.1.4.3 Berechnung

Diese Eingabefelder füllen Sie aus, wenn ein Zuschlag für einen bestimmten Zeittypen (bei der ‚normalen‘ Zuschlagsdefinition wird ein Attribut angegeben) erstellt werden soll. Die Rechenfelder setzen keine Bedingungen voraus.

Kalkulationsattribut 1	Tragen Sie hier den Zeittyp ein. Die Eingabe muss in Eckige Klammern erfolgen. Folgende Zeittypen können Sie eintragen: [TTB], [TTU], [TTW], [TRG] und [TG], wobei TG=TTB+TTU+TTW bedeutet
Operator	Wählen Sie den Operator aus, mit dem die Attribute verknüpft werden. + Addiert den im Kalkulationsattribut 2 angegebenen Wert zu der Grundzeit - Subtrahiert den im Kalkulationsattribut 2 angegebenen Wert von der Grundzeit
Kalkulationsattribut 2	Tragen Sie hier den Zuschlagswert in Prozent ein (eine Zahl in Hochkommas).
Ergebnisattribut	Wird nicht verwendet

2.1.5 Die Menüleiste und die Werkzeugleisten

Die Werkzeugleiste sowie die Menü Analyse erscheinen nur, wenn eine Prozessanalyse zum Bearbeiten geöffnet wurde.

2.1.5.1 Menü Analyse

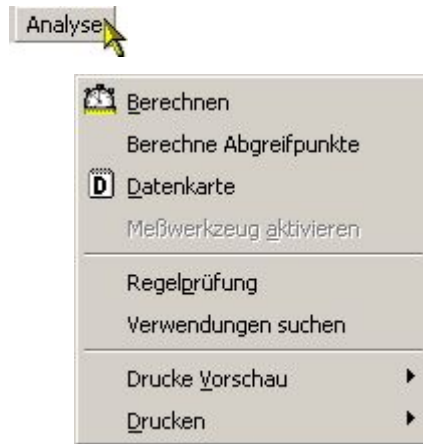


Abbildung 7: STM Menü

- ☐ Über den Menüpunkt **Berechnen** starten Sie in einer Prozessanalyse oder Formel alle Berechnungen.
- ☐ Wenn Sie eine Prozessanalyse mit Hilfe des Messwerkzeuges erstellt haben, können Sie, nach einer Änderung der Grafik, über den Menüpunkt **Berechne Abgreifpunkte** eine Aktualisierung der Abgreifpunkte starten. (Siehe auch: [Entfernungsbaustein](#))
- ☐ Über den Menüpunkt **Datenkarte** öffnen Sie die zur aktuellen Prozessanalyse passende Datenkarte. (Siehe auch: [Datenkarten](#)).
- ☐ Für einen optimierten Analysevorgang kann direkt auf vorhandene Grafiken zugegriffen werden.
Über den Menüpunkt „**Messwerkzeug aktivieren**“ können Sie die Grafikwerkzeuge aktivieren. Siehe auch: [Entfernungsbaustein](#).
- ☐ Über den Menüpunkt **Regelprüfung** können Sie die MTM-I oder die MTM-II Regelprüfung manuell aktivieren.

MTM-I und MTM-II Regelprüfung

Mit Hilfe der Funktion **Regelprüfung** können Sie die Regelprüfung aller (konfigurierten) Verfahren manuell aufrufen. Es öffnet sich der in [Abbildung 8](#) dargestellte Dialog, in dem die Konfiguration der aktuellen Prozessanalyse mit der systemweiten Analyse - also der Referenzanalyse die über die Funktion *Einstellungen* festgelegt wurde - verglichen wird.

Hier können Sie entweder die „Konfiguration“ oder die „Analyse“ übernehmen, aber auch ändern (Benutzerrechte müssen vorhanden sein) und angleichen.

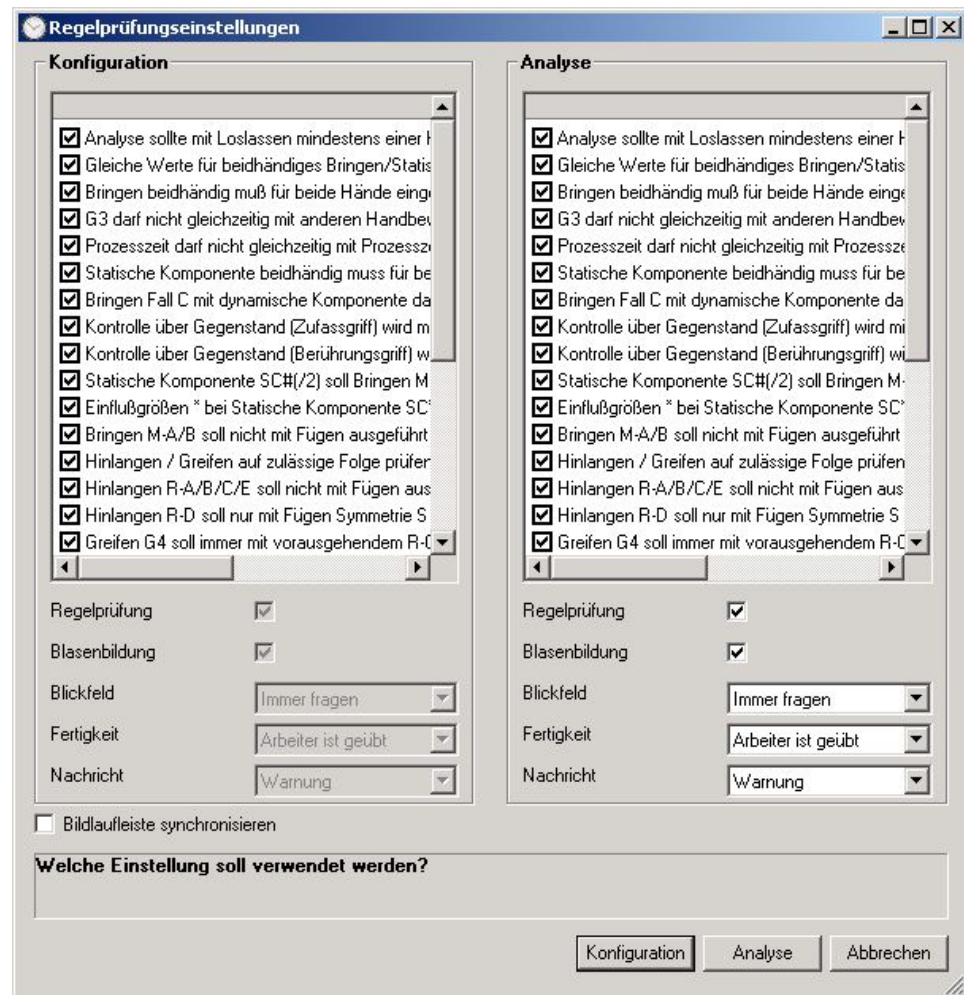


Abbildung 8: Editor „Regelprüfung Einstellungen“

- ❑ Über den Menüpunkt **Verwendungen suchen** wird die Verwendung einer Analyse in der hierarchischen Struktur angezeigt.

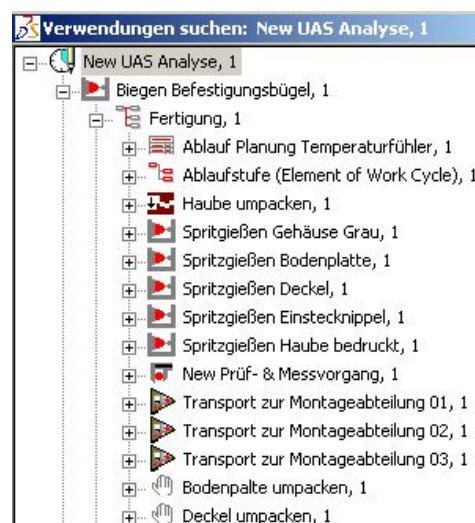


Abbildung 9: Beispiel Teileverwendung einer Analyse

2.1.6 Werkzeugleisten

- Um eine der Prozessanalyse-Funktionen der Werkzeugleiste zu öffnen, klicken Sie auf ein Icon.



Abbildung 10: STM Werkzeugleisten

	Bezeichnung	Beschreibung
	Datenkarte öffnen	Öffnet die zur aktuellen Prozessanalyse passende Datenkarte.
	Linke Hand	Ist nur bei zweihändigen Prozessanalyseverfahren aktiv. Code wird nur in die ‚Linke Hand‘ Spalte eingetragen.
	Beidhändig	Ist nur bei zweihändigen Prozessanalyseverfahren aktiv. Code wird in beide Spalten eingetragen.
	Rechte Hand	Ist nur bei zweihändigen Prozessanalyseverfahren aktiv. Code wird nur in die ‚Rechte Hand‘ Spalte eingetragen.
	Formelassistent öffnen	Öffnet den Formelassistent. Der Formelassistent ist nicht standardmäßig aktiv. Um den Formelassistenten zu aktivieren müssen weitere Einstellungen vorgenommen werden. Näheres dazu lesen Sie im Abschnitt: Der Formelassistent .
	Berechnung starten	Startet die Berechnung.

2.1.7 Bearbeiten einer vorhandenen Prozessanalyse

Im Eigenschaftsdialog des Prozessplanungstyps unter dem Reiter *Zeilen*, wird die zuvor erstellte Prozessanalyse angezeigt. Die Prozessanalyse kann hier nicht bearbeitet werden, dieser Reiter dient lediglich zur Information.

Die analysierte Zeit entspricht der berechneten Zeit im PPR-Navigator. Sie wird im Eigenschaftsfenster des Prozessobjektes angezeigt.

- ➔ Zum erneuten Bearbeiten der Prozessanalyse öffnen Sie das Kontextmenü per Rechtsklick auf dem Prozess.
- ➔ Wählen Sie aus im Kontextmenü den Eintrag *Zeitanalyse bearbeiten (erzeugen)*.



Hinweis

Ist der Eintrag **Zeitanalyse löschen** aktiv ist bereits eine Prozessanalyse erstellt worden.



Abbildung 11: Kontextmenüeintrag *Zeitanalyse bearbeiten (erzeugen)*

- ⇒ Es öffnet sich das Prozessanalyseformular des zugewiesenen Prozessanalyseverfahrens.

2.1.7.1 Löschen eines Prozessanalyseverfahren

Ist eine Prozessanalyse einem Prozess zugewiesen, können Sie mit Hilfe des Kontextmenüeintrages „Zeitanalyse löschen“ die Zuordnung wieder aufheben.

Zeitanalyse löschen

**Achtung:**

Das Erstellen und Löschen von Prozessanalysen setzt voraus, dass die Zugriffsrechte dafür definiert wurden.

Prozessanalysen mit aktiven Referenzen können nicht gelöscht werden.

2.1.8 Das Analysenformular

2.1.8.1 Der Prozessanalysenkopf (Beispielhaft in der MTM-I Prozessanalyse dargestellt)

Der Prozessanalysenkopf ist in allen Prozessanalysenverfahren gleich.

Kopfbereich

Analysierverfahren	MTM-I	Zeittyp	T**	Anzahl Teile	1	TTB	3055,50	tmu
Beschreibung	MTM1			Teile gleichzeitig	1	TTU	0,00	tmu
						TW	0,00	tmu
						TG	3055,50	tmu
Analysierte Zeiten	tmu	Basiszeiten	tmu	Analysierte Zeit	3055,50	TRG	0,00	tmu

Abbildung 12: Der Prozessanalysenkopf

Anzeigefeld *Analysierverfahren*:

In diesem Feld können Sie keine Einträge vornehmen, da STM hier automatisch das gerade benutzte Prozessanalyseverfahren anzeigt.

Eingabefeld „Bezeichnung“

In diesem Eingabefeld können Sie die Bezeichnung der Prozessanalyse eingeben. DELMIA Process Engineer® vergibt als Standardwert immer die Bezeichnung des dazugehörigen Prozesses. Diese Bezeichnung können Sie überschreiben oder belassen, da die Prozessanalyse über den Code eindeutig gekennzeichnet ist.

Eingabefeld „Zeittyp“:

Durch einen Linksklick auf das Steuerelement können sie eine Liste mit der Auswahl der Zeittypen öffnen.

Zur Auswahl stehen:

- **T** Getrennte Zeitrechnung.**
Der Hintergrund der Prozessanalyse wird getrennt nach den Zeittypen der Hintergrundanalysen aufaddiert: d. h. TTB, TTU und TRG- Zeiten werden getrennt behandelt.
- **TTB Beeinflussbare Zeit**
Wenn „TTB“ als Zeittyp angegeben wird, werden alle Hintergrundzeiten, ohne Rücksichtnahme auf deren Zeittyp, auf das TTB-Zeitfeld aufaddiert
- **TTU Unbeeinflussbare Zeit**
Wenn „TTU“ als Zeittyp angegeben wird, werden alle Hintergrundzeiten, ohne Rücksichtnahme auf deren Zeittyp, auf das TTU-Zeitfeld aufaddiert.
- **TRG Rüstgrundzeit**
Wenn „TRG“ als Zeittyp angegeben wird, werden alle Hintergrundzeiten, ohne Rücksichtnahme auf deren Zeittyp, auf das TRG-Zeitfeld aufaddiert.
- **TW Wartezeit**
Wenn „TW“ als Zeittyp angegeben wird, werden alle Hintergrundzeiten, ohne Rücksichtnahme auf deren Zeittyp, auf das TW-Zeitfeld aufaddiert.

Eingabefeld *Analysierte Zeiten*:

Über dieses Eingabefeld legen Sie die Berechnungseinheit im eigentlichen Prozessanalyseformular fest. Möglich sind hier Berechnungen in TMU (Time Measurement Units), Minuten, Sekunden, Stunden (Std) oder Hundertstel Minuten (HM = Min/100).

Eingabefeld *Basiszeiten*:

Über dieses Eingabefeld legen Sie die Einheit im Analysenkopf fest. Möglich sind hier Berechnungen in TMU (Time Measurement Unit), Minuten, Sekunden, Stunden (Std) oder Hundertstel Minuten (HM = Min/100).

Eingabefeld „Anzahl Teile“

In diesem Eingabefeld tragen Sie ein, wie oft die analysierte Tätigkeit für ein Stück ausgeführt werden muss.

Eingabefeld „Teile gleichzeitig“

Hier können Sie angeben, wie viele Teile bei der analysierten Tätigkeit gleichzeitig bearbeitet werden.

Ausgabefeld *Analysierte Zeit*

Hier wird vom System automatisch die Summe der Zeiten entsprechend der Code-Zeilen errechnet. Wenn der Zeittyp TRG, also eine Rüstgrundzeit gewählt wurde, wird keine *Analysierte Zeit* angezeigt.



- ⇒ Berechnungen werden erst durchgeführt, wenn Einträge in das Arbeitsblatt „Zeilen“ erfolgt sind. Über das Icon *Berechnen* oder das Menü *Analyse/Berechnen* wird der gewünschte Vorgang ausgelöst, wenn sich auf dem Arbeitsblatt „Zeilen“ zu berechnende Einträge befinden.

Ausgabefelder der einzelnen Zeittypen:

Diese Felder werden je nach gewählten Zeittyp unterschiedlich befüllt. Hier wird vom System automatisch die Summe der Zeiten entsprechend der Code-Zeilen oder der *Eingegebenen Zeiten* des Reiters Kopfdaten (siehe auch nachfolgende Abbildung) errechnet.

Kopfdaten

Eingegebene Zeiten

100,0000
100,0000
100,0000
50,0000

➔

Anzahl Teile	1	TTB	100,0000	sec
Teile gleichzeitig	1	TTU	100,0000	sec
		TW	100,0000	sec
		TG	300,0000	sec
Analysierte Zeit	601,98	TRG	50,00	sec

Ausgabefeld „Zeit pro Stück“

Hier wird gemäß nachfolgender Formel die Zeit / Stück angezeigt:

$$\text{Zeit pro Stück} = (\text{Zeit} \times \text{Anzahl} / \text{Teile gleichzeitig}) \times \text{Rundungsregel.}$$

2.1.8.2 Kopfdaten Register

ZT	Berechnete Zeiten	sec	Eingegebene Zeiten
TTB	120,00	sec	
TTU	0,00	sec	
TW	0,00	sec	
TRG	0,00	sec	

Code: 1

Arbeitsinhalt

Start:

Inhalt:

Ende:

Begrenzung:

Abbildung 13: Register Kopfdaten

Code

Tragen Sie hier eine eindeutige Bezeichnung ein. Über diese Bezeichnung finden Sie die dazugehörige Komponente in der Projektbibliothek.

Arbeitsinhalt

Der Arbeitsinhalt kann als Kurzbeschreibung der Analyse angesehen werden.

In den Feldern „Beginn“, „Inhalt“, „Ende“ und „Begrenzung“ können Sie den Inhalt sowie die Rahmenbedingungen der Analyse festhalten.

Die Prozesszeiten

2.1.8.3 Zeilen Register

[illegible]

Abbildung 14: Register Zeilen

Welche Codes werden verwaltet?

- Interne Datenkarten (UAS, MEK, STD, MTM-I)
- Generierte PTUxxx, PTBxxx, PTWxxx
- Code aus Prozessanalysen der Projektbibliothek
- Code aus Prozessanalysen der Systembibliothek

Generierte Codes werden immer über die Tastatur eingegeben. Der Code setzt sich beispielsweise aus den Buchstaben PTU und einem Zahlenwert zusammen, der den Code in der Einheit TMU ausdrückt. Der Code PTU55 kennzeichnet also eine Prozesszeit von 55 TMU. Sie können die fixen Zeiten auch in anderen Einheiten als TMU eintragen. Dazu müssen Sie nur die Eingabe wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt verändern.

in TMU:	PTBxxx , PTUxxx , PTWxxx
in MIN:	MINxxx , PTBMINxxx , PTUMINxxx , PTWMINxxx
in HMIN::	HMINxxx , PTBHMINxxx , PTUHMINxxx , PTWHMINxxx
in SEK:	SEKxxx , PTBSEKxxx , PTUSEKxxx , PTWSEKxxx SECxxx , PTBSECxxx , PTUSECxxx , PTWSECxxx

Lesen Sie zum Bearbeiten das Kapitel: MTM-I Prozessanalyse / Register Zeilen im Abschnitt [3.1](#) die [MTM-I Prozessanalyse](#).



Hinweis:

Bei allen Analysen mit Einhandverfahren (UAS, MEK...) können Sie zur optischen Gliederung eine Überschriftzeile durch den Eintrag eines Sterns (*) in der Code-Spalte einfügen. Diese Zeile wird nicht gedruckt.

Zeilen | Kopfdaten | Langtext							
	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit (min)	Zeit
1	Aufnehmen und Plazieren				AA1	0,01	
2	Unbeeinflussbare Prozesszeit				PTU60	0,04	
3	Überschrift				*		
4	Aufnehmen und Plazieren				AA2	0,03	

2.1.9 Prozessanalysen und Formeln einbinden

Um andere Prozessanalysen oder eine Formel in eine Prozessanalyse einzubinden, haben Sie vier Möglichkeiten:

- Per Drag & Drop die Prozessanalysen oder Formel aus der Projektbibliothek auf die Prozessanalyse ziehen.
- Die Prozessanalysen oder Formel direkt in die Prozessanalyse eingeben. Um eine Prozessanalyse oder Formel direkt in die Prozessanalyse einzugeben, schreiben Sie unter dem Register Zeilen in der Spalte Code den Code (Namen) der Formel. Bestätigen Sie die Eingabe mit Return. Im Dialog geben Sie die Werte ein (siehe Beispiel).
- Per Drag & Drop die Formel über den Projektsucher der Prozessanalyse zuweisen.
- Per Drag & Drop die Prozessanalysen oder Formel aus der Systembibliothek auf die Prozessanalyse ziehen.

Bei der letztgenannten Möglichkeit wird vorausgesetzt, dass sich die Formel oder Prozessanalyse in einer Schablone eines Planungstypensatzes befindet. Vorteil von dieser Möglichkeit ist: die Formeln aus den Schablonen eines Planungstypensatzes können in allen Projekten verwendet werden, die von diesen Planungstypensatz abgeleitet sind. Um die Formeln in einer Schablone zu erstellen gehen Sie so vor:

- ➔ Öffnen Sie die Systembibliothek.
- ➔ Wählen Sie einen Planungstypensatz und erzeugen eine neue Schablone.
- ➔ Öffnen Sie diese Schablone als Projekt.
- ⇒ Das weitere Vorgehen ist nun das Gleiche wie in der ‚normalen‘ Projektbibliothek. Der Umgang mit den Schablonen wird im Handbuch „Systembibliothek“ ausführlich erläutert.



Nachfolgend wird die Vorgehensweise am Beispiel einer Formel gezeigt, die aus dem Projektsucher eingefügt wird:

Die **Formel** ist ein Hilfsmittel mit dem parametrisierbare Zeitbausteine erstellt werden können. Die Formel selbst wird in einem Formeleditor auf dem Prozess-Planungstypen STM-Formel in der Projektbibliothek oder in der Schablone eines Planungstypensatzes der Systembibliothek erstellt.



- Lesen Sie zum Erstellen von Formeln im Formeleditor das Kapitel Erstellen von Formeln (Makros) in DPE im Abschnitt [Erstellen von Formeln \(Makros\)](#).
- ➔ Öffnen Sie den Projektsucher. Wählen Sie im Projektsucher STM-Formular (Prozess) aus.

Die Prozesszeiten

- Klicken Sie auf den Button *Suche vor*. Im Anzeigefeld des Suchers werden alle in der Projektbibliothek erstellten Formeln angezeigt.
- Selektieren Sie die Formel. Ziehen Sie mit gedrückter linken Maustaste, die selektierte Formel auf die Prozessanalyse.
- ⇒ Der Mauszeiger nimmt während des Verschiebens die Gestalt eines Quadrats an. Zeigt sich stattdessen ein Verbotssymbol (ein durchgestrichener Kreis: Ø), so kann die Formel nicht eingefügt werden. Mögliche Gründe dafür: der Typ des Objekts passt nicht oder es bestehen keine Bearbeitungsrechte für das „Zielobjekt“.
- Geben Sie im Dialog die Anzahl der Vorgänge und Dauer des Vorgangs ein. Im Beispiel für die Abblasstellen.

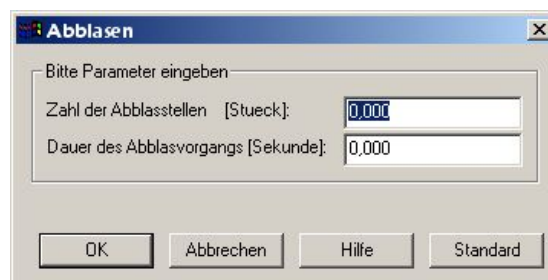


Abbildung 15: Parametereingabemaske einer Formel

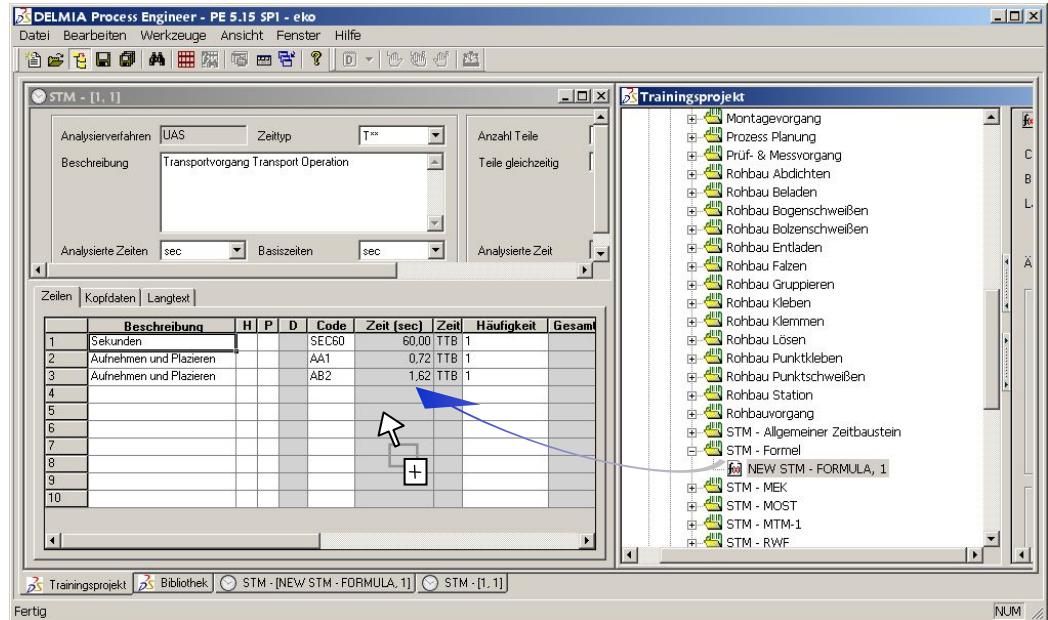
- ⇒ Nach der Eingabe der Parameter wird die Formel mit ihrer Bezeichnung in die Prozessanalysezeile eingetragen und die Zeit entsprechend der eingegebenen Parameter berechnet.
- ⇒ Über den Button „**Standard**“ werden die Standardwerte Null der Parameter verwendet.
- ⇒ Über den Button „**Hilfe**“ können Sie sich die Anzahl der Parameter anzeigen lassen.



Die Prozesszeiten

Ändern der Formelparameter

- ➔ Per Doppelklick auf die Prozessanalysezeile öffnen Sie den Dialog zur Parametereingabe.
- ⇒ Im Dialog können Sie die Werte ändern.

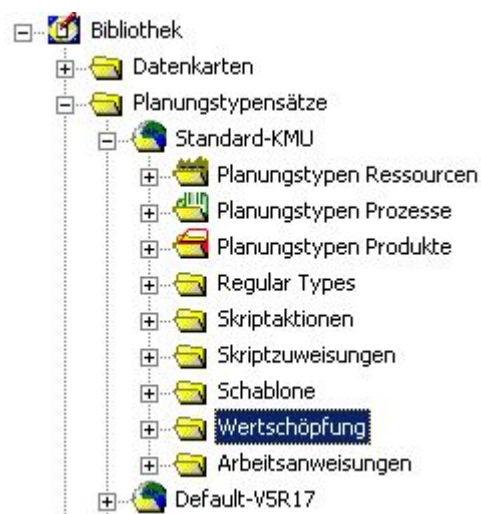
**Abbildung 16:** Beispiel für das Einbinden einer Formel in eine Prozessanalyse

2.2 Planungstypensatzes in der Systembibliothek

Die Einstellungen sowie die Konfiguration der Wertschöpfung finden Sie in der Systembibliothek.



- ⇒ Öffnen Sie die Systembibliothek über das entsprechende Icon in der Werkzeugleiste oder über das Menü *Datei / Bibliothek*.
- ⇒ Selektieren Sie einen Planungstypensatz.
- ⇒ Neben den drei Sichten: Produkt- Prozess und Ressourcensicht, den Skriptaktionen, den Skriptzuweisungen und den Schablonen finden Sie hier auch den Ordner Wertschöpfung. Unter diesem Ordner können Sie die Wertschöpfung konfigurieren.



- ⇒ Über das Kontextmenü öffnen Sie die Einstellungen der Prozessanalysen.



2.2.1 Die Wertschöpfung

Die Praxis hat gezeigt, dass Begriffe wie „Wertschöpfend“, „Nicht-Wertschöpfend“, „Verschwendung“, „Mehrarbeit“ in jedem Unternehmen anders verwendet werden. Deshalb haben Sie hier die Möglichkeit die Begrifflichkeiten selbst zu definieren.

Die Wertschöpfungen finden Sie in den folgenden Analysierverfahren:

- AZB, UAS, MEK, SAM, STD

Über die *Einstellungen* können Sie die Wertschöpfung ausschalten. Des Weiteren können Sie hier die Wertschöpfung konfigurieren.

2.2.1.1 Anlegen von neuen Wertschöpfungseinträgen- und gruppen

Wertschöpfungsgruppen und Wertschöpfungseinträge finden Sie unter einem Planungstypensatz der Systembibliothek.



Abbildung 17: Ordner Wertschöpfung

- ➔ Selektieren Sie einen Planungstypensatz und öffnen Sie auf dem Ordner Wertschöpfung das Kontextmenü.
- ➔ Wählen Sie den Eintrag Neu / Wertschöpfungsgruppe.
- ⇒ Es öffnen sich die Eigenschaften einer Wertschöpfungsgruppe

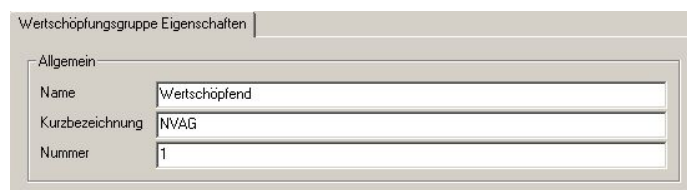


Abbildung 18: Eigenschaften einer Wertschöpfungsgruppe

Tragen Sie für die Wertschöpfungsgruppe den Namen, die Kurzbezeichnung und die Nummer ein.



Achtung:

Die Nummer kann im Bereich von 1 bis 30.000 liegen. Sie darf auf keinen Fall größer als 30.000 sein.

Wenn Sie weitere Wertschöpfungsgruppen erzeugen wollen, gehen Sie genauso vor, wie zuvor beschrieben.

Wenn Sie **Nicht Wertschöpfende** Tätigkeiten nochmals unterteilt wollen müssen Sie neue Wertschöpfungseinträge erzeugen.

- ➔ Um Wertschöpfungseinträge zu erzeugen, selektieren Sie eine Wertschöpfungsgruppe und öffnen das Kontextmenü.
- ➔ Wählen Sie den Eintrag Neu / Wertschöpfungseintrag.

Wertschöpfungseintrag

- ⇒ Es öffnen sich die Eigenschaften eines Wertschöpfungseintrages.

Abbildung 19: Eigenschaften einer Wertschöpfungsgruppe

Über das Kontrollkästchen *Aktiviert* haben Sie hier die Möglichkeit den jeweiligen Eintrag in der Prozessanalyse zu aktivieren bzw. zu deaktivieren

Wie gehen Sie vor um Tätigkeiten oder Tätigkeitssequenzen als Wertschöpfend zu kennzeichnen?

Dazu stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung

- ➔ Bei der Codeeingabe auf die Seite *Zeilen*, können Sie jeden Code als Wertschöpfend, Nicht Wertschöpfend, und / oder weitere Wertschöpfungsdefinitionen kennzeichnen. Bei Nicht Wertschöpfend stehen Ihnen die in den Einstellungen festgelegten Einträge in einem Pop-up-Menü zur Verfügung.

Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit [sec]	Zeit	Häufigk	Gesamtz	Rüstzeit	Wertschöpfend	Nicht wertschöpfend
Beeinflussbare Prozesszeit				PTU60	2,16	1		2,16		<input type="checkbox"/>	Unproduktiv
Aufnehmen und Plazieren				AA2	1,26	1		1,26		<input checked="" type="checkbox"/>	
Plazieren				PB2	1,08	1		1,08		<input checked="" type="checkbox"/>	
Betätigen				BA2	0,90	1		0,90		<input checked="" type="checkbox"/>	Unproduktiv
Unbeeinflussbare Prozesszeit				PTUSEK20	20,00	1		20,00		<input type="checkbox"/>	Gehen
Gehen				KA	0,90	1		0,90		<input type="checkbox"/>	Testing.Measure
Hilfsmittel				HB2	2,16	1		2,16		<input checked="" type="checkbox"/>	Clean
Visuelle Kontrolle				VA	0,54	1		0,54		<input checked="" type="checkbox"/>	Testing.Measure

Seite Wertschöpfung

Zur weiteren Bearbeitung öffnen Sie die Seite *Wertschöpfung*. Auf der Seite *Wertschöpfung* wird eine Auswertung der einzelnen Wertschöpfungsanteile der Prozessanalyse dargestellt. Die einzelnen Wertschöpfungsanteile werden prozentual und zeitlich zusammengefasst.

Allgemein | Zeitstruktur | Zeilen | Auslastung | Simulation | Notizen | Information - Versionen | SAP | Wertschöpfung | Gültigkeit | Anhang					
Wertschöpfung					
Wertschöpfung	Name	Eingegebene Prozent [%]	Eingegebene Zeit [sek.]	Berechnete Prozent [%]	Berechnete Zeit [sek.]
	Wertschöpfend	0.00	0.00	21.74	6.93
	Nicht Wertschöpfend	0.00	0.00	78.26	24.95
	Unproduktiv	0.00	0.00	71.20	22.70
	Gehen	0.00	0.00	2.82	0.90
	Testing,Measure	0.00	0.00	0.85	0.27
	Clean	0.00	0.00	3.39	1.08
	Nicht zugewiesen	100.00	31.88	0.00	0.00

Abbildung 20: Seite Wertschöpfung

- In der **ersten Spalte** finden Sie die auf dem Planungstypensatz definierten und aktivierten Wertschöpfungsgruppen- und einträge.
- In der **Spalte 4 und 5** finden Sie dazugehörigen Prozentwerte und Zeiten.
- Die **zweite Spalte** kann bearbeitet werden. Wenn die errechneten Zeiten und Prozentzahlen nicht Ihren Erwartungen entsprechen, haben Sie in dieser Spalte die Möglichkeit die Prozentwerte manuell zu ändern. Die zu den manuellen Prozentwerten dazugehörigen Zeiten, werden in der **Spalte 3** angezeigt.

Name	Eingegebene Prozent [%]	Eingegebene Zeit [sek.]	Berechnete Prozent [%]	Berechnete Zeit [sek.]
Wertschöpfend	50.000	15.94	17.785	5.67
Nicht Wertschöpfend	30.000	9.56	82.215	26.21
Unproduktiv	10.000	3.19	71.205	22.70
Gehen	5.000	1.59	2.823	0.90
Testing,Measure	5.000	1.59	4.799	1.53
Clean	10.000	3.19	3.388	1.08
Nicht zugewiesen	20.000	6.38	0.000	0.00



Hinweis

Die manuellen Werte haben immer Vorrang vor den berechneten Werten.

- In der Zeile **Nicht zugewiesen** werden all die Zeiten zusammengefasst, denen keine Wertschöpfung zugewiesen wurde.

2.2.2 Einstellungen

Über die Funktion *Einstellungen* können Sie das Erscheinungsbild und die einzelnen Analyseverfahren konfigurieren.

2.2.2.1 Öffnen der Einstellungen

Die Einstellungen für die Prozessanalysen nehmen Sie für jeden Planungstypensatz vor.

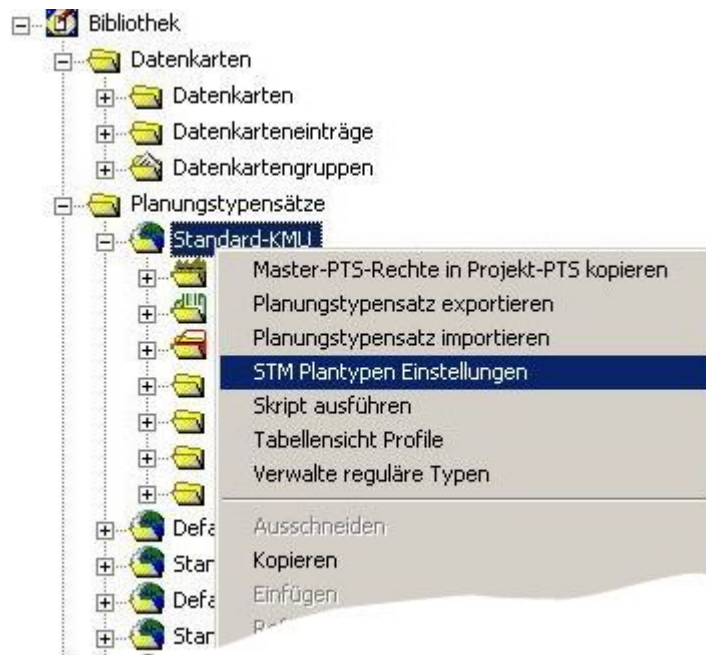


Abbildung 21: Einstellungen für Prozessanalysen auf dem Planungstypensatz öffnen

⇒ Es öffnet sich der Einstellungen Dialog.

Nachfolgend wird auf die einzelnen Register des Dialogs eingegangen.



Hinweis

Manche Einstellungen stehen nicht standardmäßig zur Verfügung, können aber mit Hilfe einer XML Datei und / oder von Registrierungseinträgen aktiviert werden.

2.2.2.2 Seite Allgemein

The screenshot shows the 'Allgemein' (General) tab of a configuration window. The settings are as follows:

- Titelzeile:** - [{name}, \${versionnummer}]
- Berechnete Zeiten:** TTB + TTU + TW
- Zuweisung per Drag und Drop ermöglichen:** ☒
- Prozeßzeiten automatisch auf 'berechnet' setzen:** ☒
- Subsysteme:**
 - ☒ STM - Allgemeiner Zeitbaustein
 - ☒ STM - BasicMOST
 - ☒ STM - MEK
 - ☒ STM - MTM-1
 - ☒ STM - MTM-2
 - ☒ STM - RWF
 - ☒ STM - SAM
 - ☒ STM - STD
 - ☒ STM - UAS
- Standard Subsystem:** (empty dropdown)
- Analyse kopieren:** Eine Kopie der Analyse wird dem Prozess angehängt
- Analyse löschen:** Die Analyse wird gelöscht
- Analysencode generieren:** 1
- Analysencode sperren:** ☐
- Beschreibung sperren:** ☐
- Eingegebene Zeiten anzeigen:** ☒
- Eingegebene Zeiten sperren:** ☒
- Zuschlagszeiten anzeigen:** ☒
- Anzahl: Dezimalstellen:** 0
- Teile gleichzeitig: Dezimalstellen:** 0
- STM_ConfirmAnalysisDeletion:** ☒
- STM_OpenPropertiesDialog:** Always set

Abbildung 22: Auswahl der Datenquelle

Diese Einstellungen betreffen alle Analyseverfahren.

Titelzeile

Hier tragen Sie die Attribute ein, die im Titel einer Prozessanalyse angezeigt werden. Diese Einträge kann nur ein Administrator vornehmen, der die Berechtigung hat im Konfigurationsmanager zu arbeiten und mit der Vorgehensweise vertraut ist.

- ⇒ Standard = - [{name}, \${versionnummer}]
- ⇒ Attribute müssen die Form \$xxx oder \$ {xxx} haben. Wenn nur ein Attribut verwendet wird, kann auch die Form \$xxx gebraucht werden.

Berechnete Zeiten

Legen Sie hier den Standardtyp für die berechneten Zeiten fest.

Zuweisung per Drag und Drop ermöglichen

Legen Sie hier fest, ob per Drag & Drop Prozessanalysen oder Formeln aus der Projekt- oder Systembibliothek mit der Prozessanalyse verknüpft werden können.

Prozesszeiten automatisch auf ‚berechnet‘ setzen

Wenn Sie diese Funktion aktivieren, wird nach dem Erstellen und Speichern einer Prozessanalyse die „gültige Zeit“ auf **berechnet** gestellt.

Subsysteme

Beim Erstellen einer neuen Prozessanalyse wird Ihnen eine Auswahlliste der Analyseverfahren angeboten. Hier legen Sie die Einträge der Auswahlliste fest.

Standard Subsystem

Wählen Sie hier das Standardanalyseverfahren aus, wenn beim Erstellen einer neuen Prozessanalyse keine Auswahlliste angezeigt werden soll. Damit erreichen Sie, dass keine Abfrage mehr erscheint und die Analyse immer mit dem gleichen Verfahren erstellt wird. Um die Abfrage wieder einzuschalten, müssen Sie in diesem Auswahldialog *keinen* Wert auswählen.

Analyse kopieren

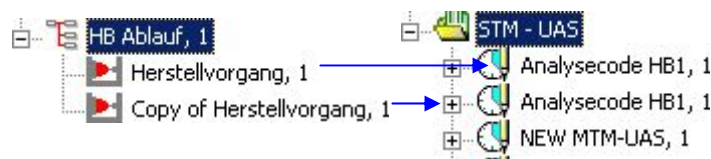
Beim Kopieren einer Prozessanalyse stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- **Eine Kopie der Analyse wird dem Prozess angehängt:**

Ist diese Option aktiviert, wird beim Kopieren der Prozessanalyse auch die dazugehörige Analyse kopiert. Im nachfolgenden Beispiel wurde der Herstellvorgang kopiert, wobei folgende Option

Eine Kopie der Analyse wird dem Prozess angehängt aktiviert war.

In der Projektbibliothek finden Sie nach dem Kopieren zwei Analysen mit dem gleichen Code.



- **Keine Operation ausführen:** Beim Kopieren der Prozessanalyse (auch bei der Auswahl „Tief“), wird die dazugehörige Analyse **nicht** kopiert

Analyse löschen

- **Die Analyse wird gelöscht:**

Zusammen mit der Prozessanalyse wird auch die dazugehörige Analyse gelöscht.

- **Keine Operation ausführen:**

Bei dem Löschen der Prozessanalyse wird die Analyse nicht mitkopiert

Analysecode generieren

Auf der Seite *Kopfdaten* können Sie im Eingabefeld *Code* die Bezeichnung der Prozessanalyse festlegen. Über diese Bezeichnung finden Sie die dazugehörige Prozessanalyse in der Projektbibliothek. Falls Sie keinen Eintrag im

Eingabefeld *Code* vorgenommen haben, wird die Bezeichnung verwendet, die Sie unter *Analysecode generieren* eintragen.

Beschreibung sperren

Aktivieren Sie diese Funktion, wenn die Beschreibung einer Prozessanalyse schreibgeschützt sein soll.

- Beschreibung gesperrt

- Beschreibung nicht gesperrt

Eingegebene Zeiten anzeigen

Diese Einstellungen beziehen sich auf die Seite *Kopfdaten*.

Auf der Seite *Kopfdaten* können Sie **Eingegebene Zeiten** aus- oder einblenden, siehe auch nachfolgende Abbildung.

- Ausgeblendet

- Eingebendet

Wann werden die eingegebenen Zeiten verwendet?

Wenn Zeitdaten aus Fremdsystemen oder älteren Versionen des DELMIA Process Engineer® importiert werden kann es vorkommen, dass diese Daten auch Schätzzeiten enthalten. Diese Schätzzeiten werden nach *Eingegebene Zeiten* übertragen.

Eingegebene Zeiten sperren

Falls Sie die *Eingegebene Zeiten* eingeblendet haben, können Sie über diese Einstellung die Zeiten nur anzeigen oder zur Bearbeitung freigeben.

ZT	Berechnete Zeiten		Eingegebene Zeiten
TTB	0,0000	tmu	
TTU	0,0000	tmu	
TW	0,0000	tmu	
TRG	0,00	tmu	

Zuschlagszeiten anzeigen

Im Prozessanalysenkopf werden die Basiszeiten einer Analyse angezeigt. Dies sind die zusammengefassten Zeiten aus den Analysenzeilen, aufgeteilt nach Maschinenzeiten, Prozesszeiten und Wartezeiten. Siehe auch Abschnitt: [2.1.3](#) und [2.1.8.1](#)

Analysierte Zeiten: sec Basiszeiten: sec

Anzahl Teile: 1 Teile gleichzeitig: 5 Analysierte Zeit: 1106,80

Basiszeiten:

	Zeit (sec)	Zeit	Häufigkeit	Gesamt
TTB	113,3600	sec		
TTU	108,0000	sec		
TW	0,0000	sec		
TG	221,3600	sec		
TRG	420,00	sec		

Analysierte Zeiten:

	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit (sec)	Zeit	Häufigkeit	Gesamt
1	Seconds				SEC45	45,00	1		
2	Aufnehmen und Plazieren				AA3	1,80	1		
3	Sekunden				SEC4	4,00	1		
4	Minuten				MIN8	480,00	1		
5	Unbeeinflussbare Prozesszeit				PTUMIN9	540,00	1		
6	Beeinflussbare Prozesszeit				PTBSEC6	6,00	1		
7	Prozess Rüstzeit				PTRMIN7	420,00	1		
8	Beeinflussbare Prozesszeit				PTBSEK30	30,00	TTB	1	
9									
10									

☒ Zurück zu Prozesseigenschaft OK Abbrechen

Abbildung 23: Basiszeiten im Prozessanalysenkopf

Um die zugewiesenen Zuschläge ebenfalls anzuzeigen, also die Te-Zeiten, aktivieren Sie **Zuschlagszeiten anzeigen**. Siehe auch [Abbildung 24](#).

The screenshot shows the STM software interface. The main window displays analysis data for 'Haube unpacken'. A blue arrow points to a pop-up window titled 'Basiszeiten' and 'TE-Zeiten' which displays time values for various activities.

Basiszeiten		TE-Zeiten	
TTB	113,3600 sec	TTB	124,6960 sec
TTU	108,0000 sec	TTU	113,4000 sec
TW	0,0000 sec	TW	0,0000 sec
TG	221,3600 sec	TG	1190,4800 sec
TRG	420,00 sec	TRG	420,00 sec

Abbildung 24: Prozessanalysenkopf mit Basiszeiten und TE-Zeiten

- ⇒ Durch die Aktivierung der Funktion **Zuschlagszeiten anzeigen** werden zwar die Te-Zeiten angezeigt, eine Berechnung von Zuschlägen ist damit aber noch nicht aktiv. Welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen um Zuschläge für Analysenzeilen zu berechnen, lesen Sie bitte im Abschnitt [Zuschläge zuweisen](#) und [Te-Zeiten in Analysezeilen anzeigen](#).

Anzahl Dezimalstellen

Hier legen Sie die Anzahl der Nachkommastellen fest, die im Feld Teile gleichzeitig angezeigt werden.

Teile gleichzeitig Dezimalstellen

Hier legen Sie die Anzahl der Nachkommastellen fest, die im Feld Teile gleichzeitig angezeigt werden.

The screenshot shows the settings for decimal places. The 'Anzahl: Dezimalstellen' field is set to 4, and the 'Teile gleichzeitig: Dezimalstellen' field is set to 2. Arrows point to the corresponding 'Anzahl Teile' and 'Teile gleichzeitig' fields, which are set to 1,0000 and 1,00 respectively.

STM_ConfirmAnalysisDeleting

Wird eine Analyse über das Kontextmenü einer Prozessanalyse gelöscht, erscheint ein Dialog zum Bestätigen des Löschvorganges.


The screenshot shows the 'Zeitanalyse löschen' context menu option. A red arrow points to a dialog box titled 'STM' with the question 'Soll Analyse <New STM - UAS> wirklich gelöscht werden?' and buttons for 'Ja' and 'Nein'.

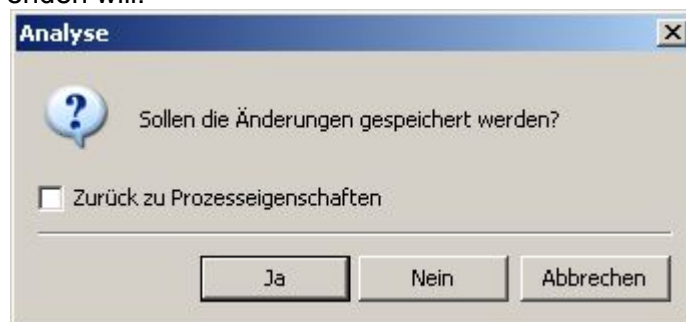
Ist diese Funktion deaktiviert, wird der Dialog nicht mehr angezeigt und die Analyse, nach dem Aktivieren des Kontextmenüeintrages, sofort gelöscht.

STM_OpenPropertiesDialog

Im Eigenschaftsdialog einer Analyse finden Sie die Checkbox **Zurück zu Prozesseigenschaft**. Ist diese Checkbox aktiviert, wird der Eigenschaftsdialog der Prozessanalyse nach dem Verlassen der Analyse geöffnet.

☒ Zurück zu Prozesseigenschaft

Wenn der Eigenschaftsdialog der Analyse über den OK Button verlassen wird, wird die Checkbox **Zurück zu Prozesseigenschaft** ausgewertet. Wird der Dialog, nach einer Änderung, über das Systemmenü (oder den Button  Schließen) verlassen, kann ebenfalls ausgewählt werden, ob man zum Prozessanalysendialog zurückkehren oder die Bearbeitung beenden will.



Über die Funktion **STM_OpenPropertiesDialog** wird die Checkbox **Zurück zu Prozesseigenschaft** gesteuert. Es stehen drei Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung:

Always set
Never set
Set only if time analysis is called from properties dialog

Mit **Always set** ist die Checkbox nach jedem Öffnen aktiviert.

Mit **Never set** ist die Checkbox nicht aktiviert. Will man trotzdem zum Prozessanalysendialog zurückkehren, muss die Checkbox aktiviert werden.

Mit **Set only if time analysis is called from properties dialog** wird die Checkbox nur dann auf Aktiv gesetzt, wenn die Analyse direkt vom Prozessanalysendialog (über einen Button) aufgerufen wird.

2.2.2.3 Seite MTM-1

UAS	MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung
Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD		
<p>Zeittyp: T_{xxx}</p> <p>Zeiteinheit - Analysierte Zeiten: tmu</p> <p>Zeiteinheit - Basiszeiten: tmu</p> <p>Zeiteinheit - TE: min</p> <p>Zeiteinheit - TR: min</p> <p>Dezimalstellen - Analysierte Zeiten: 2</p> <p>Dezimalstellen - TE: 2</p> <p>Dezimalstellen - TR: 2</p> <p>Dezimalstellen - Zuschlagszeiten: 3</p> <p>Dezimalstellen - Analysezeilen: Gesamtzeit: 2</p> <p>Rechengenauigkeit: 3</p> <p>Dezimalstellen - Analysezeilen: Zeit: 2</p> <p>Datenkarte: Standardtext übernehmen <input checked="" type="checkbox"/></p>							

In diesen Eingabefeldern legen Sie fest, in welchen Einheiten die jeweiligen Zeiten angezeigt werden. Diese Felder sind in allen Analyseverfahren identisch.

Hier legen Sie die Anzahl der Nachkommastellen für den jeweiligen Zeittyp fest. Auch diese Felder sind in allen Analyseverfahren identisch.

Abbildung 25: Auswahl der Datenquelle

Rechengenauigkeit

Einstellbereich von 0 bis 7. Diese Einstellungen beziehen sich auf die bei der Berechnung verwendeten **internen** Nachkommastellen und damit auf die Rundungsgenauigkeit: z. B. wird mit dem Eintrag 0 ohne Nachkommastelle gerechnet.

Dezimalstellen – Analysezeilen

Hier legen Sie die Anzahl der Nachkommastellen fest, die in den Prozessanalysezeilen angezeigt werden.

Datenkarten: Standardtext übernehmen

Diese Einstellung bezieht sich auf den *Zeilen* Register. Ist das Kontrollkästchen aktiviert, werden die Standardcodebeschreibungen in der Spalte Bezeichnung angezeigt.

MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung
Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD	UAS

Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD	UAS
MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung

Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD	UAS
MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung

Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD	UAS
MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung

Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD	UAS
MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung

Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD	UAS
MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung

Zeittyp	T _{xx}
Zeiteinheit - Analyisierte Zeiten	tmu
Zeiteinheit - Basiszeiten	tmu
Zeiteinheit - TE	min
Zeiteinheit - TR	min
Dezimalstellen - Analyisierte Zeiten	2
Dezimalstellen - TE	2
Dezimalstellen - TR	2
Dezimalstellen - Zuschlagszeiten	3
Dezimalstellen - Analysezeilen: Gesamtzeit	2
Rechengenauigkeit	3
Dezimalstellen - Analysezeilen: Zeit	2
Datenkarte: Standardtext übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>

MEK-Analysen sind MTM-Analysen für Einzel- und Kleinserien. Die Einstellungen der anderen Analyseverfahren sind mit Ausnahme der Regelprüfung die gleichen.

2.2.2.4 Seite MTM-1 Regeln

UAS	MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung
Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln		MTM-2	MTM-2 Regeln		STD
Regelprüfungsüberwachung			<input checked="" type="checkbox"/>				
Blasenbildung			<input checked="" type="checkbox"/>				
Abschlussprüfung			<input checked="" type="checkbox"/> Analyse sollte mit Loslassen mindestens einer Hand end				
Gleichzeitige Bewegung			<input checked="" type="checkbox"/> Bringen beidhändig muß für beide Hände eingegeben <input checked="" type="checkbox"/> G3 darf nicht gleichzeitig mit anderen Handbewegung <input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Werte für beidhändiges Bringen/Statische K <input checked="" type="checkbox"/> Prozesszeit darf nicht gleichzeitig mit Prozesszeit aus <input type="checkbox"/> Statische Komponente beidhändig muss für beide H				
Bewegungsfolge			<input checked="" type="checkbox"/> Bei zwei nacheinander ausgeführten Körperdrehung <input checked="" type="checkbox"/> Bei zwei nacheinander ausgeführten Seitenschritten <input checked="" type="checkbox"/> Bringen Fall C mit dynamische Komponente darf nicht <input checked="" type="checkbox"/> Bringen M-A/B soll nicht mit Fügen ausgeführt werde <input type="checkbox"/> Einflußgrößen * bei Statische Komponente SC% (D)				
Code einfügen			<input checked="" type="checkbox"/> Bei Greifen G4A soll die Größenstufe abgefragt werd <input checked="" type="checkbox"/> Do not limit out Grasp case G2, when distance of M <input checked="" type="checkbox"/> Entfernung bei Hinlangen beträgt 10 cm bei vorausg <input checked="" type="checkbox"/> Gehen mit Gewichtsbelastung mit vorausgehender K <input type="checkbox"/> Gehen ohne Gewichtsbelastung mit vorausgehender				
Blickfeld			Immer fragen				
Fertigkeit			Arbeiter ist geübt				
Benachrichtigung			Warnung				
Zeitrückführung: Regeln von der			Konfiguration				

Abbildung 26: Dialogbaustein *Einstellungen/Global...*, 2.ter Register MTM-I

Regelprüfungsüberwachung

Ist dieses Steuerelement aktiviert, wird von dem System bei der Berechnung eine Regelprüfung durchgeführt. Bei einer nicht plausiblen Abfolge von Tätigkeiten öffnet sich ein Mitteilungsfenster. Gleichzeitig wird auch ein Verbesserungsvorschlag ausgegeben. Welche MTM-Regeln überprüft werden sollen, wird in den nachfolgenden Einstellungen (Abschlussprüfung, Gleichzeitige Bewegung, Bewegungsfolge, Code einfügen, Blickfeldabfrage) festgelegt.

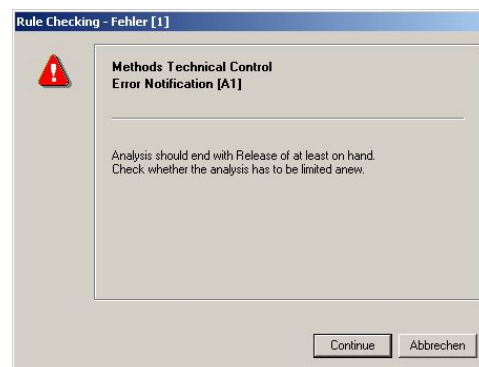


Abbildung 27: Warnung bei Regelprüfungsverstößen

Benachrichtigung

Warnung
Fehler
Fataler Fehler

In den Zeitanalysen ist eine interne Hierarchie der Meldungen implementiert. Sie können über das Pull-down-Menü festlegen, welche Meldungen angezeigt werden sollen. So sind beispielsweise Meldungen bei der Regelprüfung als *Warnungen* eingestuft.

Beispiel:

- Wenn Sie „Warnung“ auswählen, werden alle Meldungen angezeigt, auch „Fehler“ und „Fatale Fehler“.
- Haben Sie „Fehler“ ausgewählt wird keine „Warnung“, sondern es werden nur „Fehler“ und „fatale Fehler“ angezeigt.

2.2.2.5 MTM 2 Register

MTM 2-Analysen sind MTM-Analysen, aber bei MTM 2-Analysen ist die Co-deanzahl geringer. Die Einstellungen der anderen Analysemethoden sind mit Ausnahme der Regelprüfung die gleichen.

UAS	MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung
Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD		

Zeittyp <input type="text" value="T="/> Zeiteinheit - Analytische Zeiten <input type="text" value="tmu"/> Zeiteinheit - Basiszeiten <input type="text" value="tmu"/> Zeiteinheit - TE <input type="text" value="min"/> Zeiteinheit - TR <input type="text" value="min"/> Dezimalstellen - Analytische Zeiten <input type="text" value="2"/> Dezimalstellen - TE <input type="text" value="2"/> Dezimalstellen - TR <input type="text" value="2"/> Dezimalstellen - Zuschlagszeiten <input type="text" value="3"/> Dezimalstellen - Analysezeiten: Gesamtzeit <input type="text" value="2"/> Rechengenauigkeit <input type="text" value="3"/> Dezimalstellen - Analysezeiten: Zeit <input type="text" value="2"/> Datenkarte: Standardtext übernehmen <input checked="" type="checkbox"/>	Regelprüfungsüberwachung <input checked="" type="checkbox"/> Optionen <input checked="" type="checkbox"/> Blick: verschieben wird immer in Rechte Hand Spalte einge <input checked="" type="checkbox"/> Bucken, Aufstehen wird in Rechte Hand Spalte eingetrag <input checked="" type="checkbox"/> Gewichtszuschlag GW/ soll Aufnehmen oder Plazieren zug <input checked="" type="checkbox"/> Gewichtszuschlag PW/ soll einem vorausgehenden Gewicht <input checked="" type="checkbox"/> Gewichtszuschlag PW/ soll Plazieren zugeordnet sein (A5) <input checked="" type="checkbox"/> Kombinierte Bewegung: Gewichtszuschlag GW/PW geht i <input checked="" type="checkbox"/> Nachgreifen soll nicht in Verbindung mit Drücken zugeord <input checked="" type="checkbox"/> Schritt wird immer in Rechte Hand Spalte eingetragen (A2) Blickfeld <input type="text" value="Immer fragen"/> Blasenbildung <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeit <input type="text" value="Arbeiter ist geübt"/> Zeitrachführung: Regeln von der <input type="text" value="Konfiguration"/>
--	---

Abbildung 28: *Einstellungen; Register MTM-2*

2.2.2.6 Wertschöpfung Register

Allgemein	MTM-1	MTM-1 Regeln	MTM-2	MTM-2 Regeln	STD	UAS
MEK	AZB	FOR	SAM	MOST	RWF	Wertschöpfung

Aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/>
Mehrfachselektion	<input type="checkbox"/>
Darstellungsform	Kurzbezeichnung - Name
Dezimalstellen - Zeiten	2
Dezimalstellen - %	2

Aktiviert

Diese Einstellungen beziehen sich auf die Seite *Zeilen*.

Über diese Einstellung können Sie die Wertschöpfung aktivieren oder für alle Analyseverfahren deaktivieren.

Mehrfachselektion

Diese Einstellungen beziehen sich auf die Seite *Zeilen*.

Aktivieren sie diese Eigenschaft, wenn Sie mehrere Wertschöpfungseinträge gleichzeitig selektieren wollen. Dazu sollten mehr als zwei Wertschöpfungseinträge (Wertschöpfend, Nicht Wertschöpfend) vorhanden sein, z. B. kann ein weiterer Eintrag *Logistik* sein. Mit der Mehrfachselektion haben Sie dann die Möglichkeit diesen Arbeitsvorgang als *nicht Wertschöpfend* und zusätzlich zu *Logistik* gehörend, zu kennzeichnen.

Darstellungsform

Diese Einstellungen beziehen sich auf die Seite *Zeilen*.

Hier legen Sie die Darstellungsform der Wertschöpfungseinträge fest.

Beispiel

Kurzbezeichnung – Name

Wertschöpfen	Nicht wertschöpfend
<input type="checkbox"/>	NVAP - Unproduktiv
<input type="checkbox"/>	NVAW - Gehen
<input checked="" type="checkbox"/>	

Wertschöpfen	Nicht wertschöpfend
<input type="checkbox"/>	Unproduktiv
<input type="checkbox"/>	Gehen
<input checked="" type="checkbox"/>	

Dezimalstellen- Zeilen und Dezimalstellen- %

Diese Einstellungen beziehen sich auf die Seite *Wertschöpfung*.

Hier legen Sie die Anzahl der Nachkommastellen, für die auf der Seite Wertschöpfung angezeigten Zeiten fest.

Beispiel

Dezimalstellen- % = 2, Dezimalstellen- Zeilen = 2 Dezimalstellen- % = 3; Dezimalstellen- Zeilen = 4

Berechnete Prozent [%]	Berechnete Zeit [sek]	Berechnete Prozent [%]	Berechnete Zeit [sek]
21.74	6.93	21.738	6.9300
78.26	24.95	78.262	24.9500

2.2.2.7 Beenden der Einstellungen

- ➔ Wenn Sie die Einstellungen übernehmen wollen, klicken Sie auf *Ja*.



2.3 Datenkarten

DELMIA Process Engineer® bietet für die einzelnen Analysesysteme und dessen Zeitbaustein-Codes eigene Datenkarten an, die in übersichtlicher Form die Zeitwerte anbieten und damit den Analysiervorgang effizienter gestalten. Darüber hinaus erlaubt der DELMIA Process Engineer® die Erstellung eigener Datenkarten. Damit lassen sich unternehmensspezifische Daten problemlos und schnell in die Prozessanalysen integrieren.

Die grafischen Datenkarten erlauben die schnelle und effiziente Erstellung von Ablaufbeschreibungen an manuellen und teilautomatisierten Arbeitsplätzen.

2.3.1 Datenkarten im DELMIA Process Engineer®

Für folgende Analyseverfahren liegen Datenkarten im DELMIA Process Engineer® vor:

MTM-1, MTM-1, MEK, STD, UAS, SAM.

2.3.1.1 Beispiel MTM-I Datenkarten

Die MTM-I Datenkarten bestehen aus „MTM-I Daten“, „MTM-I Manuell“ und „MTM-I Körper“:

- Datenkarte „MTM-I Manuell“ beschreibt Tätigkeiten der Hände und Arme sowie Blickfunktionen.
- Datenkarte „MTM-I Körper“ definiert Körper-, Bein- und Fußbewegungen.
- Datenkarte „MTM-I Daten“ fasst die beiden vorangegangenen Datenkarten zusammen.

DELMIA Process Engineer® kennt zwei unterschiedliche Darstellungsarten von MTM-I Datenkarten:

Die „**normale**“ Datenkarte (Abbildung 29), mit sehr vielen Informationen zu den Tabellenwerten.

Die „**schmale**“ Datenkarte, mit geringen bzw. keinen Informationen zu den Tabellenwerten. Die „**schmale**“ Datenkarte enthält alle Tabellenwerte der „Grünen“ MTM- Karte. Die schmale Datenkarte eignet sich für den geübten Anwender von MTM-I Analysen.

Datenkarten [GV0]

MTM-I | Manuell | Körperbew...

Hinlangen		Fügen		Körperbewegungen	
Fall A	R-A	Fügen	lose	S	Fußbewegung
Fall B	R-B			SS	FM
Fall C	R-C			NS	Fußbewegung mit starkem Druck
Fall D	R-D		eng	S	FMP
Fall E	R-E			SS	Fußbewegung <= 15 cm
				NS	LM15
					> 15 cm
					LM-
			fest	S	Körperrdrehung
				SS	Fall 1
				NS	TBC1
					Fall 2
					TBC2
					Seitenschritt
					Fall 1
					SS-C1
					Fall 2
					SS-C2
					Gehen
					W-P
					Beugen, Bücken, Knieen auf ein Knie
					B
					Aufrichten
					AB
					Auf beide Knie knien
					KBK
					Aufrichten
					AKBK
					Setzen
					SIT
					Aufstehen
					STD
					Prozesszeit
					unbeeinflussbar
					PTU-
					beeinflussbar
					PTB-

Greifen

Aufnehmen	G1A
	G1B
	G1C
Nachgreifen	G2
Versetzen	G3
Auswahlgriff	G4A
	G4B
	G4C
Kontakt	G5

Bringen

Bringen	M-
---------	----

Loslassen

Finger öffnen	RL1
Kontakt lösen	RL2

Trennen

	D-
--	----

Drehen

	T-
--	----

Drücken

Ohne Nachgreifen	APA
Mit Nachgreifen	APB

Blick-funktionen

Blick verschieben	ET-/
Prüfen	EF

M-A-

M-A-
M-B-
M-C-
SC-
Abbrechen

Entfernung
Gewicht
OK
Abbrechen

Abbildung 29: MTM-I Datenkarte

2.3.1.2 Beispiel einer UAS Datenkarten

Wie bei den MTM-I Datenkarten sind bei den UAS Datenkarten auch unterschiedliche Darstellungsarten möglich. Die Datenkarte mit keinen bzw. mit geringen Informationen zu den Tabellenwerten wird in der Standardimplementierung verwendet. Diese Datenkarte eignet sich für den geübten Anwender von UAS-Analysen. Weiterhin bleibt mit dieser Darstellung der Datenkarte der Bereich der Analysenzeilen frei.

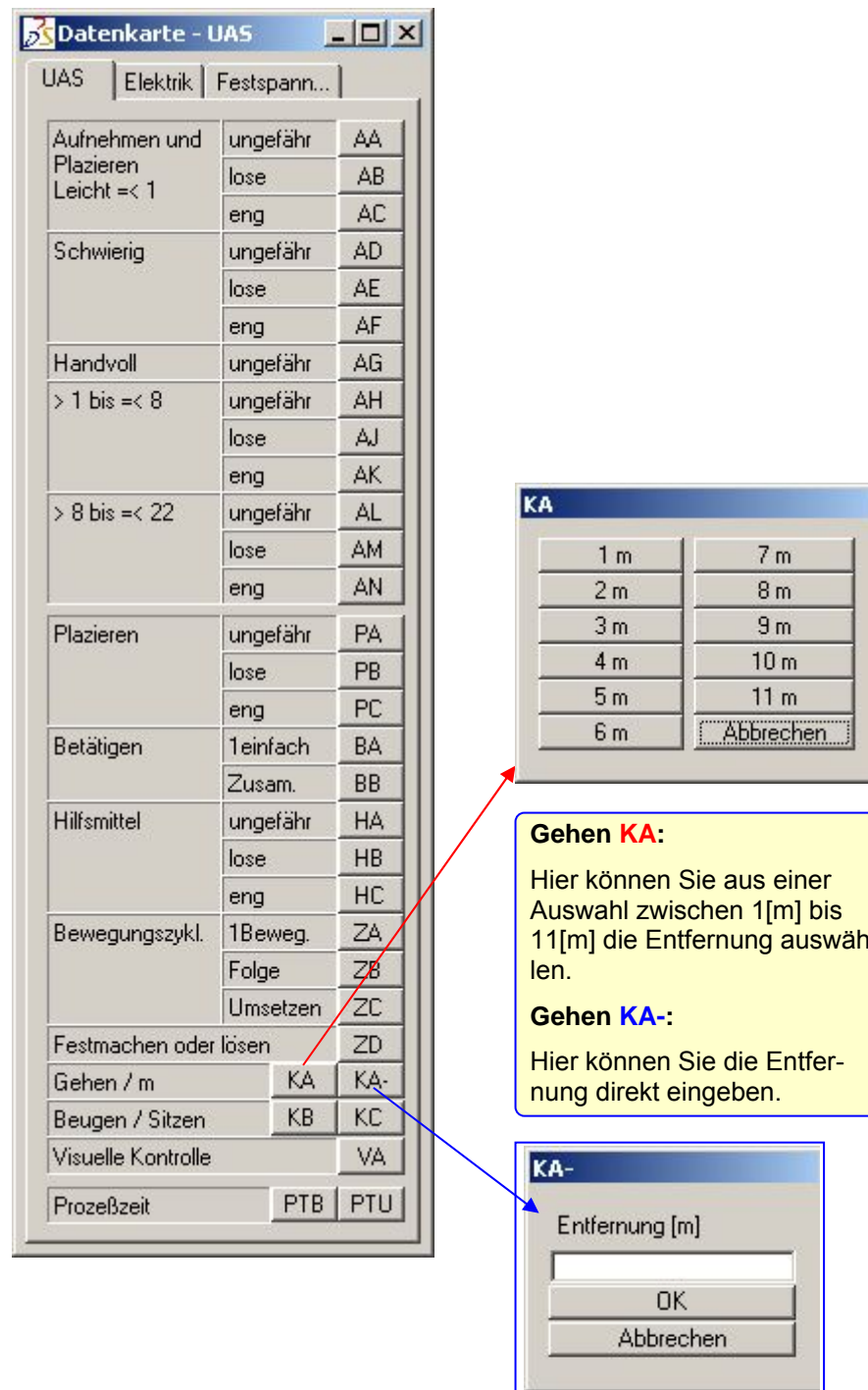


Abbildung 30: UAS Datenkarte

2.3.2 Anlegen von neuen Datenkarten/Datenkartengruppen

Datenkarten und Datenkartengruppen erstellen Sie im Ordner Datenkarten in der Systembibliothek.

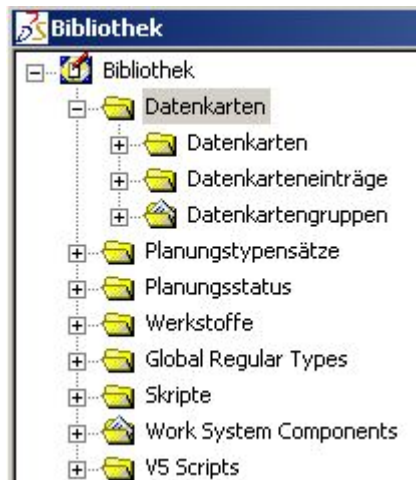


Abbildung 31: Ordner Datenkarten

2.3.2.1 Datenkarten neu anlegen

- ➔ Öffnen Sie in der Systembibliothek den Ordner Datenkarten.
- ➔ Wählen Sie *Datenkarten/Neu/Datenkarte*.



Abbildung 32: Neue Datenkarte anlegen

Im Eigenschaftsdialog der Datenkarte geben Sie folgende Werte ein:

- Unter ‚Name‘ kann der Datenkarte ein beliebiger Name zugewiesen werden.
- Der unter ‚Beschreibung‘ eingetragene Text wird später im Reiter der Datenkarte angezeigt.
- Unter ‚Subsystem‘ werden die Subsysteme eingetragen für welche die Datenkarte verfügbar sind. Sind mehrere Subsysteme eingetragen, so werden die einzelnen Kurzbezeichnungen der Subsysteme mit einem Komma getrennt eingetragen.
- Unter Subsystemen sind die einzelnen Prozessanalyseverfahren zu verstehen.

The image shows a Windows-style dialog box titled "Datenkarte <New Datacard, , 1>". It has a tab labeled "Datenkarten Eigenschaften" and a sub-tab "Allgemein". Inside the "Allgemein" sub-tab, there are five text input fields with labels on the left: "Name" (containing "Datacard 1"), "Beschreibung" (containing "Test 1"), "Subsystem" (containing "UAS,STD"), "Geändert" (containing "13.12.2002 14:50:02"), and "Erstellt" (containing "13.12.2002 14:50:02"). At the bottom of the dialog, there are five buttons: "OK", "Abbrechen", "Anwenden", "Vorschau", and "Drucken".

Abbildung 33: Eigenschaftsdialog Datenkarte

- ➔ Soll eine Datenkarte bearbeitet werden, so ist der entsprechende Menüpunkt im Kontextmenü zu wählen.



Abbildung 34: Datenkarten bearbeiten

- ➔ Im nun erscheinenden Dialog können die Eigenschaften „Name“, „Beschreibung“ und „Subsystem“ erneut bearbeitet werden. Im Eingabefeld „Quelltext“ kann der Quellcode der Datenkarte bearbeitet werden.
- ➔ Um alle Änderungen zu speichern, ist der Menüpunkt „Datei/Speichern“ anzuwählen. Es wird ebenfalls gespeichert, wenn die Menüpunkte „Datenkarte/Kompilieren“, „Datenkarte/Erzeugen“ oder „Datenkarte / Ausführen“ angewählt werden.

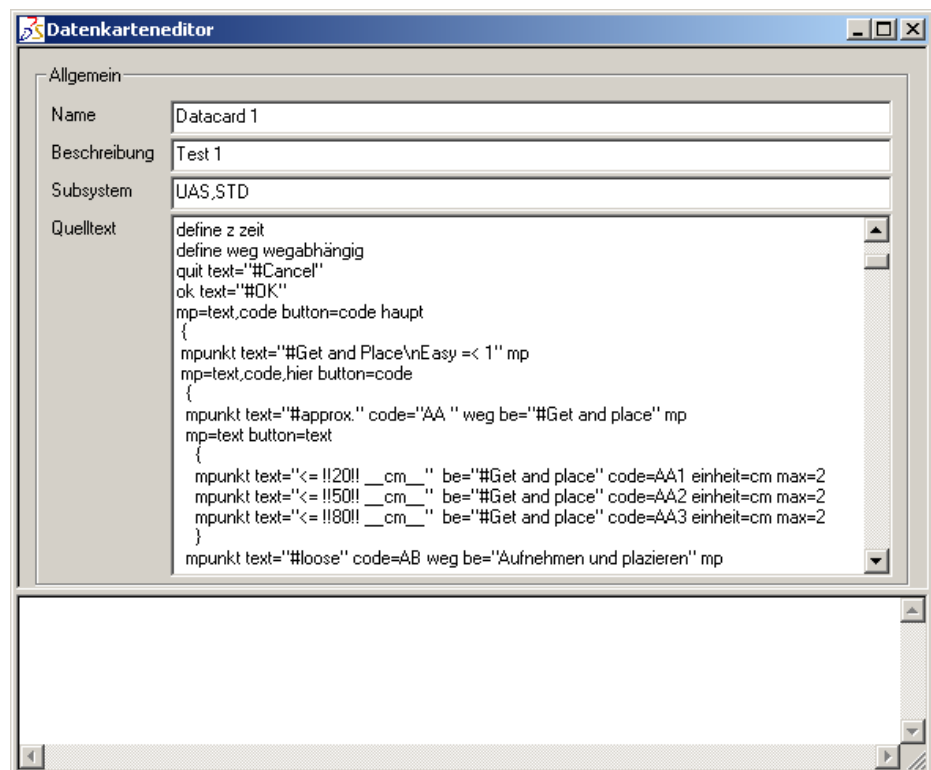


Abbildung 35: Datenkarteneditor

- Wird der Menüpunkt „Datenkarte/Ausführen“ angewählt, wird die Datenkarte ausgeführt und in einem separaten Fenster angezeigt. Sobald ein Code ausgewählt wurde, erscheinen dessen Parameter im Ausgabefenster des Datenkarteneditors.

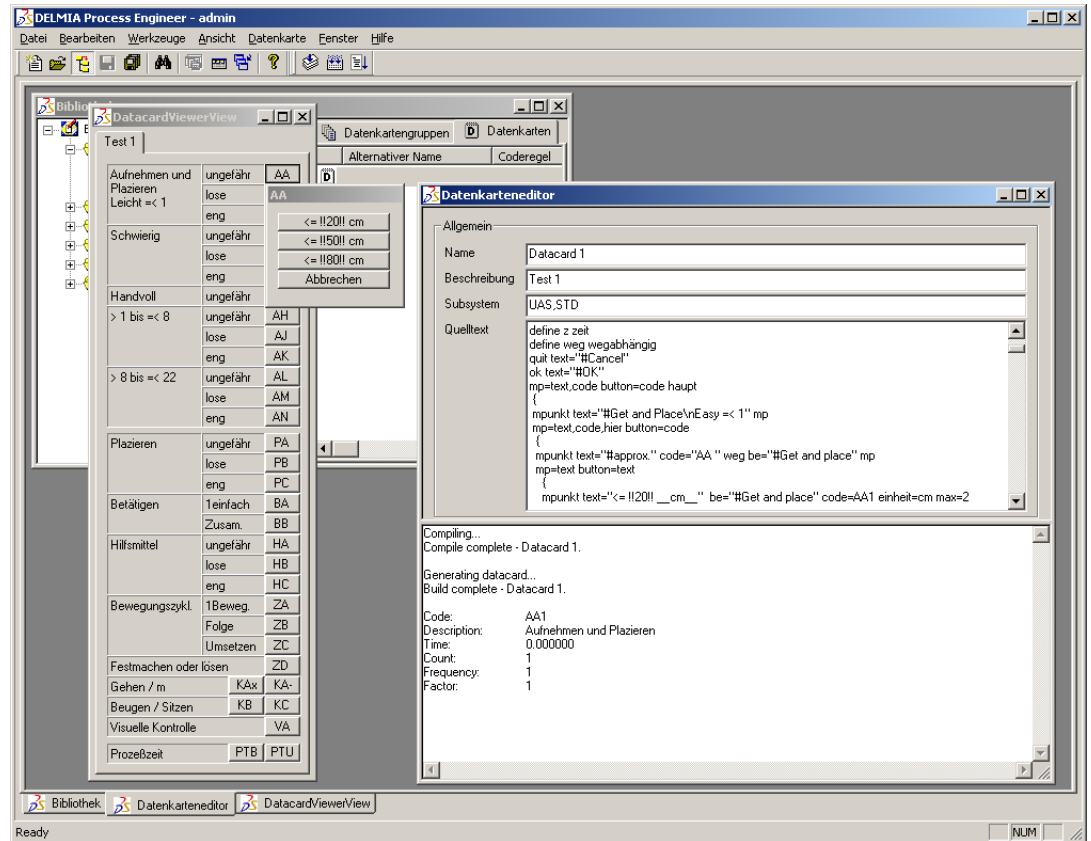


Abbildung 36: Datenkarten ausführen

2.3.2.2 Datenkartengruppe neu anlegen

- Unter ‚Name‘ kann der Datenkartengruppe ein beliebiger Name zugewiesen werden.
- Unter ‚Subsystem‘ werden die Subsysteme eingetragen für welche die Datenkartengruppe verfügbar ist. Sind mehrere Subsysteme eingetragen, so werden die einzelnen Kurzbezeichnungen der Subsysteme mit einem Komma getrennt eingetragen.
- ➔ Um eine Datenkartengruppe anzulegen, öffnen Sie in der Systembibliothek den Ordner Datenkarten.
- ➔ Wählen Sie *Datenkartengruppen/Neu/Datenkartengruppe* (siehe auch [Abbildung 31](#)).

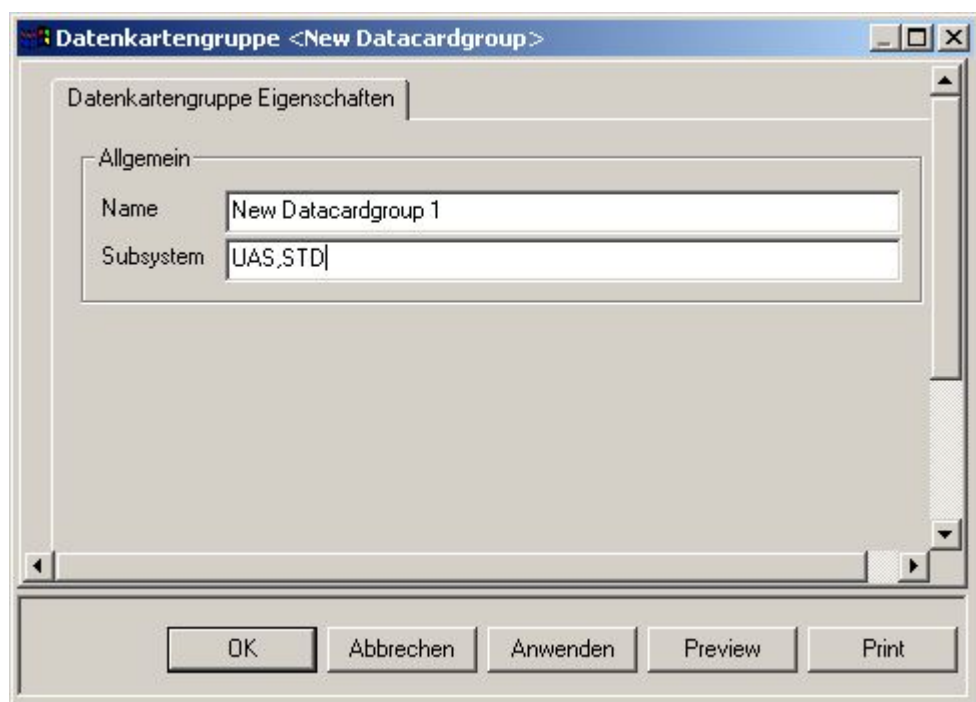


Abbildung 37: Eigenschaften Datenkartengruppe

- ➔ Soll eine Datenkartengruppe bearbeitet werden, so ist der entsprechende Menüpunkt im Kontextmenü zu wählen.



Abbildung 38: Datenkartengruppen bearbeiten

- Im Datenkartengruppeneeditor können nun Datenkarten zugewiesen werden.
- In der Auswahlliste „Subsystem“ können die Subsysteme gewählt werden für welche die Datenkartengruppe verfügbar sein soll.
- Entsprechend den markierten Subsystemen erscheinen auf der rechten Seite unter „Verfügbare Datenkarten“ die zur Verfügung stehenden Datenkarten.

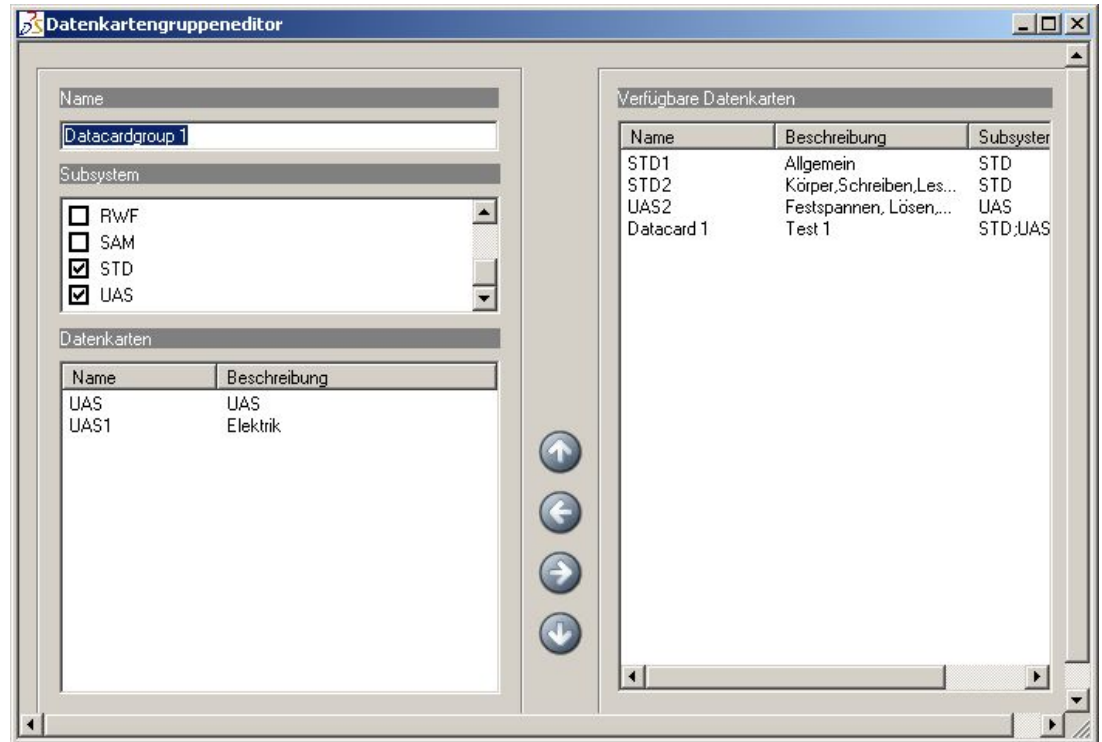






Abbildung 39: Datenkartengruppeneeditor

- Diese können durch einen Doppelklick oder durch den Schaltknopf  zugewiesen werden. In der Listenansicht „Datenkarten“ werden die zugewiesenen Datenkarten aufgelistet.
- Durch den Schaltknopf  können die markierten Datenkarten wieder aus der Zusammenstellung entfernt werden. Diese entfernten Datenkarten werden danach wieder in „Verfügbare Datenkarten“ aufgelistet.
- Um die Reihenfolge der Datenkarten in der Zusammenstellung zu ändern sind diese zu markieren und entweder durch die entsprechenden Schaltknöpfe in der Liste nach oben  oder unten  zu verschieben oder durch Drag & Drop.
- Wird ein Subsystem deaktiviert, werden die entsprechenden Datenkarten aus dem Editor entfernt – Register „Datenkarten“ und Register „Verfügbare Datenkarten“ entfernt.

- ➔ Die vorgenommenen Änderungen werden über den Menüpunkt „Datei/Speichern“ gespeichert.

2.3.2.3 Datenkarten öffnen

Um eine Datenkarte zu öffnen, müssen Sie zuerst eine Prozessanalyse öffnen.

- ➔ Selektieren Sie in der Prozessstruktur einen Prozess.
- ➔ Per rechten Mausklick öffnen Sie das Kontextmenü und wählen *Zeitanalyse bearbeiten(erzeugen)*.

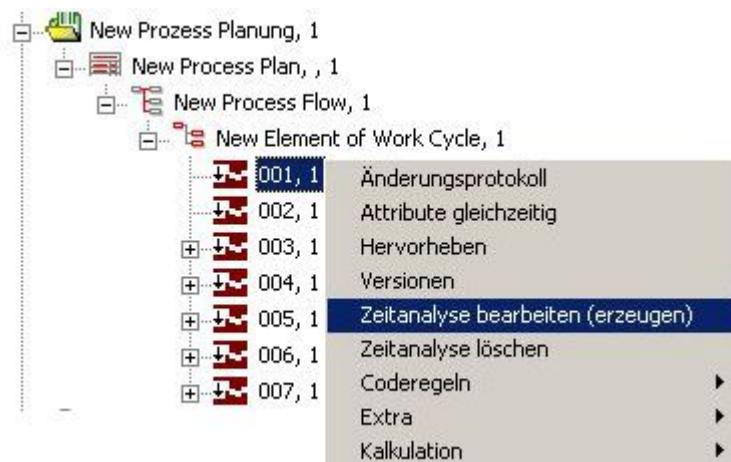




Abbildung 40: Prozessanalyse öffnen

- ➔ Wählen Sie danach aus der Auswahlliste beim Icon für Datenkarten  das Subsystem aus (Prozessanalyseverfahren oder Datenkarten-gruppe).



- ⇒ In der Auswahlliste werden alle zur Verfügung stehenden Datenkarten für Datenkartengruppen und Prozessanalyseverfahren angezeigt.

- ➔ Bei jedem weiteren Drücken des Icons  wird das zuletzt gewählte Subsystem geöffnet.
- ➔ Wird ein Subsystem gewählt, so wird die Datenkarte in einem separaten Fenster geöffnet.

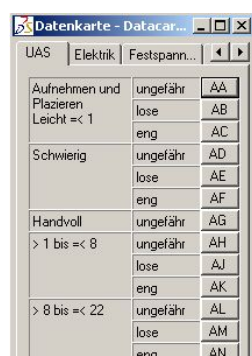


Abbildung 41: Beispiel Datenkarte

- ➔ Wird nun ein Code aus der Datenkarte gewählt, so wird dieser in den Analysenzeilen der Prozessanalyse eingetragen.

	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit (tmi)	Zeit	Häufigkeit	
1	Unrestricted Process Time				AA1	12,00	TTB	1	
2									
3	Anzahl = 4, Dauer = 4					341,88	T**	1	
4									
5	Anzahl = 5, Dauer = 5				JÜRGEN	504,00	T**	1	
6									
7	Anzahl = 200, Dauer = 200				JÜRGEN	669627,00	T**	1	
8	Aufnehmen und Plazieren				AA1	12,00	TTB	0	
9	Aufnehmen und Plazieren				AC3	42,00	TTB	1	
10	1 Bewegung				ZA2	9,00	TTB	1	
11									

Abbildung 42: Code aus Datenkarte übernehmen

2.3.2.4 Importieren/Exportieren von Datenkarten/Datenkartengruppen

Um Datenkarten und Datenkartengruppen zu importieren ist der Menüpunkt „Werkzeuge/Importieren/Datenkarten...“ aufzurufen. Im darauf folgenden Dialog sind die zu importieren XML Dateien welche die Datenkarten/Datenkartengruppen enthalten auszuwählen.

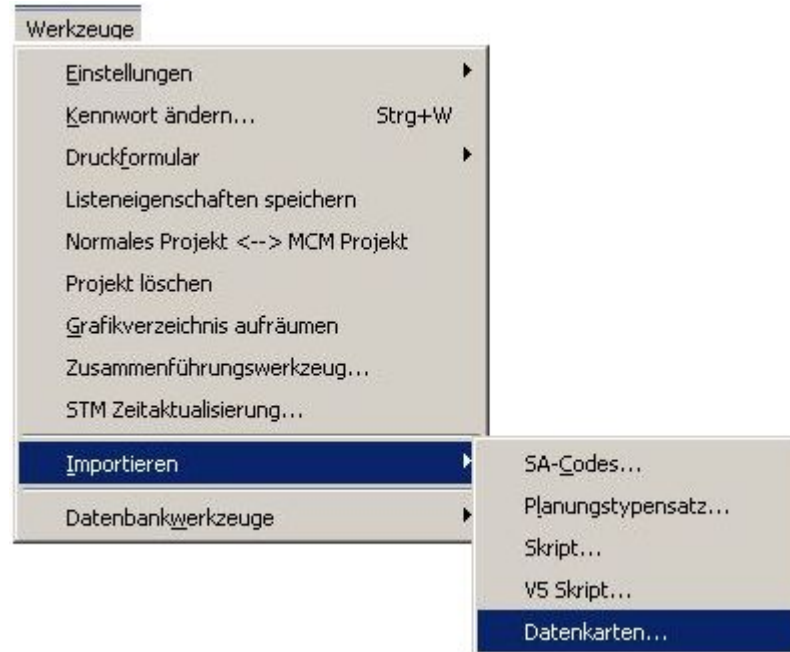


Abbildung 43: Datenkarten importieren

Beim Importieren von Datenkarten über die grafische Oberfläche werden die Datenkarten neu kompiliert, wohingegen beim Import mit dem Tool „dcimex“ diese nicht neu kompiliert werden (siehe auch: [Abbildung 46](#))

- ➔ Wählen Sie die Datenkarte aus.

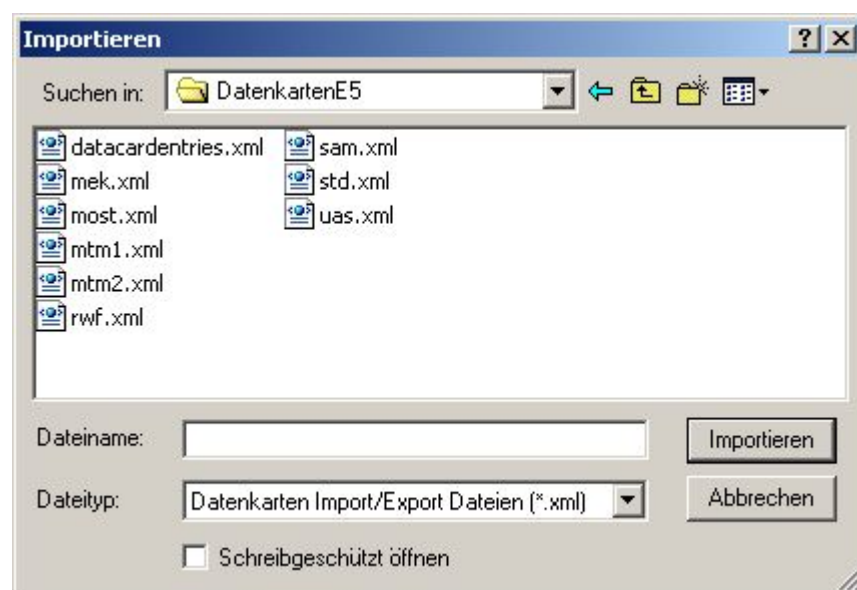


Abbildung 44: Datenkarte auswählen

2.3.3 Anmerkungen zum Import

Werden Datenkarten und Datenkartengruppen importiert, so werden neue Objekte in der Datenbank erzeugt. Wurden mehrere Datenkartengruppen mit demselben Datenkarten exportiert, so sind nach einem Import die vormals gleichen Datenkarten doppelt mit verschiedenen Poet-Ids in der Datenbank vorhanden. Um dies zu verhindern müssen alle Datenkarten/-gruppen in einer Datei sein.

Datenkarten und Datenkartengruppen exportieren

Der Export von Datenkarten bzw. Datenkartengruppen wird in der Systembibliothek ausgeführt.

- ➔ Per rechten Mausklick öffnen Sie das Kontextmenü auf einer selektierten Datenkarte bzw. Datenkartengruppe.
- ➔ Wählen Sie danach entweder *Datenkarte exportieren* oder *Datenkartengruppe exportieren*.
- ➔ Im Dialog geben Sie das Verzeichnis und den Namen der Zieldatei an.

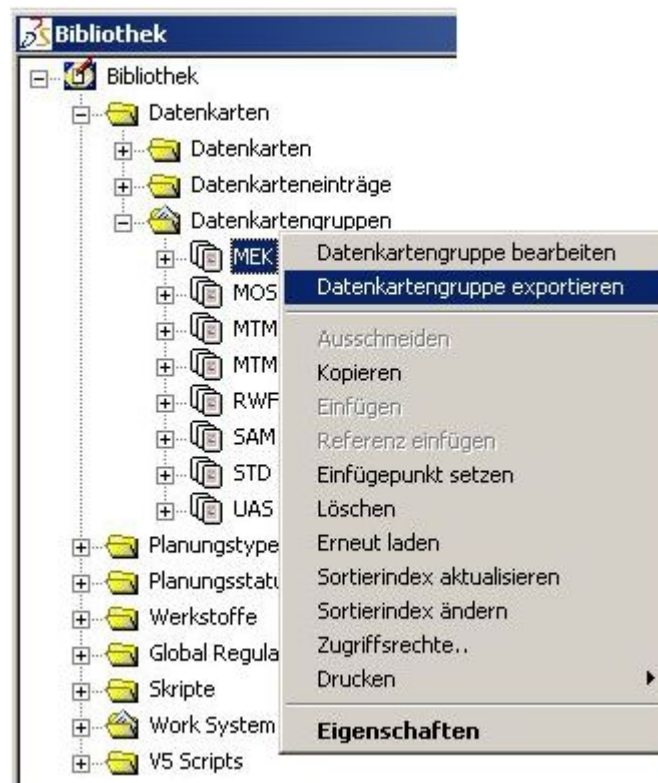


Abbildung 45: Beispiel für Export Datenkartengruppe



Achtung:

Beim Exportieren von Datenkartengruppen werden die dazugehörigen Datenkarten mit exportiert.

2.3.3.1 Import- export im Batch mode; Tool „dcimex.exe“

Mit dem Tool „dcimex“ können Datenkarten im Batch mode (über die Eingabeaufforderung) in die Datenbank importiert werden. Die Datenbankeinstellungen werden dazu aus dem Registrierungseditor entnommen. Es sind nur noch der Username, das entsprechende Passwort und die zu importierende Datei als Übergabeparameter anzugeben.

```

C:\WINNT\system32\cmd.exe
D:\ep_enext_pe512\ergoplan-pe512_vot\ergoplan\bin\debugu>dcimex -u=admin -p=admin
n D:\ep_enext_pe512\ergoplan-pe512_vot\ergoplan\epclient\ergotime\datenkarten\dk
_standard\uas.xml
*** DCIMEX 1.0 (R12) - Copyright (c) 2003 DELMIA GmbH ***

Progress: 100%

Import result:
    3 Databacards
    1 Databacardgroups
Object(s) successfully imported.

D:\ep_enext_pe512\ergoplan-pe512_vot\ergoplan\bin\debugu>

```

Abbildung 46: Beispiel für das Tool „dcimex“

Beispiele:

Über den Schalter **-h** oder **-help** erfahren Sie welche Parameter Ihnen zur Verfügung stehen.

dcimex -h oder dcimex -help

```

D:\DELMIA\PPRServer\program\bin>dcimex -h
Usage: DCIMEX [-u username] [-p password] [FILE] -h
Import databacards/-groups and -entries into database.

-u username    Username used for login
-p password    Password used for login
-v            Print version information and exit
-h            Display this usage information and exit.

Example: DCIMEX -u "admin" -p "admin" import.xml

```

Beispiel für das Importieren einer Datei:

dcimex -u=admin -p=admin uas.xml

dcimex -username=admin -password=admin uas.xml

2.4 Der Formelassistent



Achtung

Der Formelassistent und die Spalte **Parameter Häufigkeit** können nicht gleichzeitig mit der Spalte **TE-Time**, Zuschlagsaddition auf Basiszeiten, angezeigt werden. Es kann nur immer eine der Funktionen ausgeführt werden.

2.4.1 Formelassistent aktivieren

Um den Formelassistenten zu aktivieren gehen Sie folgendermaßen vor:

- ➔ Im DELMIA Verzeichnis für den Server `\\PPRServer\data\STM` finden Sie drei `.xml` Dateien: **`stm.xml`**, **`stm_allowance.xml`** und **`stm_parameter.xml`**.

Über die Datei `stm.xml` wird das Layout der Analysen gesteuert. Standardmäßig können keine Parameter in der Spalte XY eingetragen werden und keine Zuschläge in der TE-Time Spalte angezeigt werden.

- ➔ Um den Formelassistenten zu aktivieren, müssen Sie die Datei `stm_parameter.xml` in **`stm.xml`** umbenennen. Damit steht Ihnen eine neue Spalte unter den Zeilen Register zur Verfügung.

Zeilen | Kopfdaten | Langtext												
	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit (tmi)	Zeit	Häufigkeit	Param. Häufigkeit	Gesamtzeit (tmi)	Rüstzeit (tmi)	
1	Aufnehmen und Plazieren				AA1	12,00	TTB	1		12,00		

- ➔ Im gleichen Verzeichnis (`\\PPRServer\data\STM`) finden Sie die Datei **`stm_param.reg`**. Führen Sie diese Datei aus.
- ⇒ In den Einstellungen für Analysen finden Sie zwei neue Einträge:

Zuschlagszeiten anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
STM_ShowParamFrequency	<input checked="" type="checkbox"/>
STM_ParamFreqPrefix	<input type="text"/>
STM_ConfirmAnalysisDeletion	<input checked="" type="checkbox"/>




und das Icon für den Formelassistenten ist beim nächsten Öffnen einer Analyse aktiv.

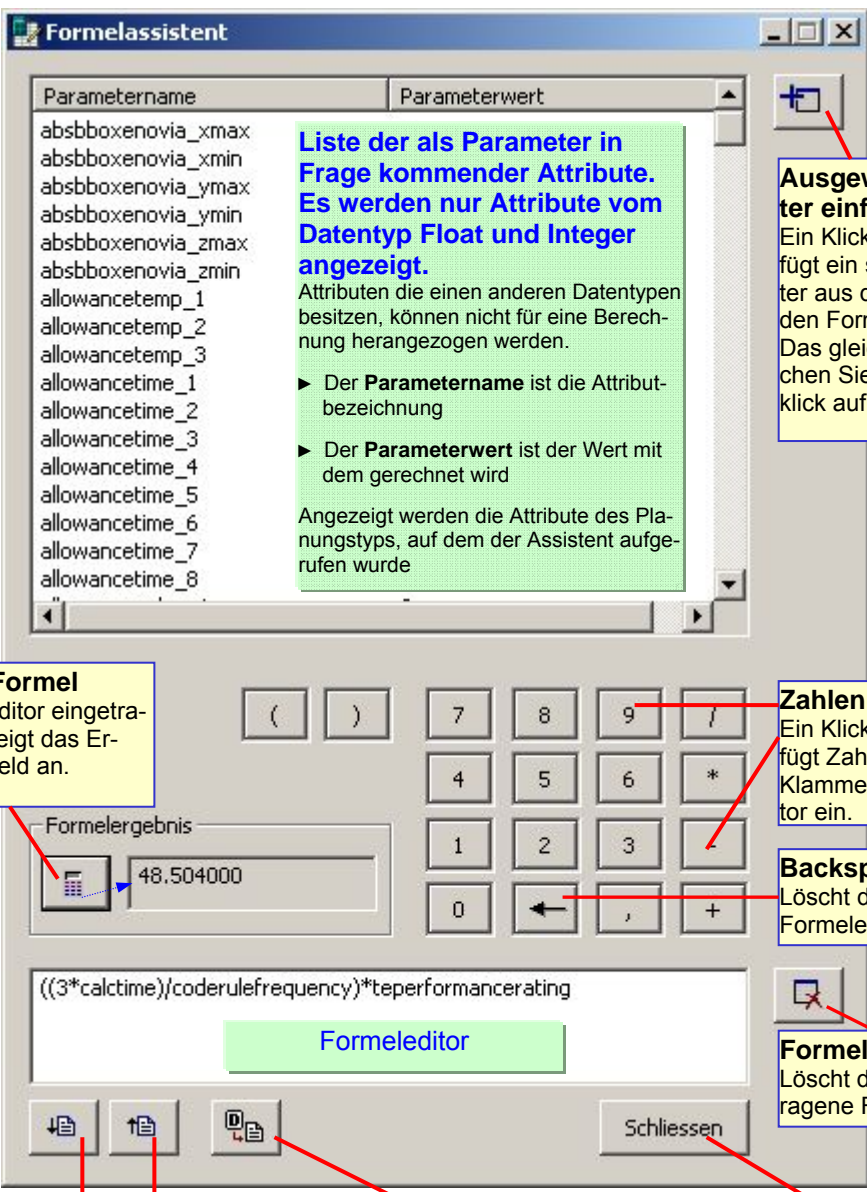
Nun ist auch die Warnung vom Anfang dieses Abschnittes leicht erklärt. Um die TE-Time Spalte anzuzeigen, muss die Datei `stm_allowance.xml` in **`stm.xml`** umbenannt werden.

Ein Zusammenführen der Dateien `stm_allowance.xml` und `stm_parameter.xml` ist nicht möglich. Es kann immer nur eine der beiden Optionen aktiv sein.

2.4.2 Bedienung des Formelassistenten

Um den Formelassistenten aufzurufen muss in den Einstellungen für Analysen im Planungstypensatz die Funktion **STM_ShowParamFrequency** aktiviert sein.

- ➔ Öffnen Sie eine Analyse.
- ➔ Aktivieren Sie das Icon  in der Analyse Toolbar.
- ➔ Der Formelassistent wird geöffnet.



Formelassistent

Parametername	Parameterwert
absbboxenovia_xmax	
absbboxenovia_xmin	
absbboxenovia_ymax	
absbboxenovia_ymin	
absbboxenovia_zmax	
absbboxenovia_zmin	
allowancetemp_1	
allowancetemp_2	
allowancetemp_3	
allowancetime_1	
allowancetime_2	
allowancetime_3	
allowancetime_4	
allowancetime_5	
allowancetime_6	
allowancetime_7	
allowancetime_8	

Liste der als Parameter in Frage kommender Attribute. Es werden nur Attribute vom Datentyp Float und Integer angezeigt.
Attributen die einen anderen Datentypen besitzen, können nicht für eine Berechnung herangezogen werden.

- Der **Parametername** ist die Attributbezeichnung
- Der **Parameterwert** ist der Wert mit dem gerechnet wird

Angezeigt werden die Attribute des Planungstyps, auf dem der Assistent aufgerufen wurde

Ausgewählten Parameter einfügen
Ein Klick auf diesen Button, fügt ein selektierten Parameter aus der Parameterliste in den Formeleditor ein. Das gleiche Ergebnis erreichen Sie über ein Doppelklick auf den Parameter

Berechnen der Formel
Berechnet die im Editor eingetragene Formel und zeigt das Ergebnis im Anzeigefeld an.

Zahlen und Operatoren
Ein Klick auf diese Buttons fügt Zahlen, Operatoren und Klammern in den Formeleditor ein.

Backspace
Löscht das letzte Zeichen im Formeleditor

Formel löschen
Löscht die im Editor eingetragene Formel

Formeleditor
((3*calctime)/coderulefrequency)*teperformancerating

Schließen
Schließt den Dialog

Formel in Zeile kopieren
Fügt die Formel aus dem Formeleditor in die ausgewählte Zelle der Spalte *Param. Häufigkeit* ein.

Zeile nach unten
Zeile nach oben
Wechselt die Zelle in der Spalte *Param. Häufigkeit* des Zeilen Registers in Abhängigkeit des gedrückten Buttons.

Abbildung 47: Formelassistent

Mit dem Formelassistenten können Sie den Analysecode in Abhängigkeit von vordefinierten Attributen erweitern.


In der Spalte Häufigkeit können Sie die Häufigkeit, mit der der Zeitbaustein in die Analyse eingeht, eintragen. Sie können aber auch in die Spalte Häufigkeit Formeln eintragen. Theoretisch könnten Sie alle Funktionen verwenden, wie sie unter Makroerstellung beschrieben sind. In der Praxis ist die Verwendung aller Funktionen nicht sinnvoll und in der Mehrzahl der Fälle ist eine Beschränkung auf die vier Grundrechnungsarten ausreichend. Gleiches gilt für den Formelassistenten.

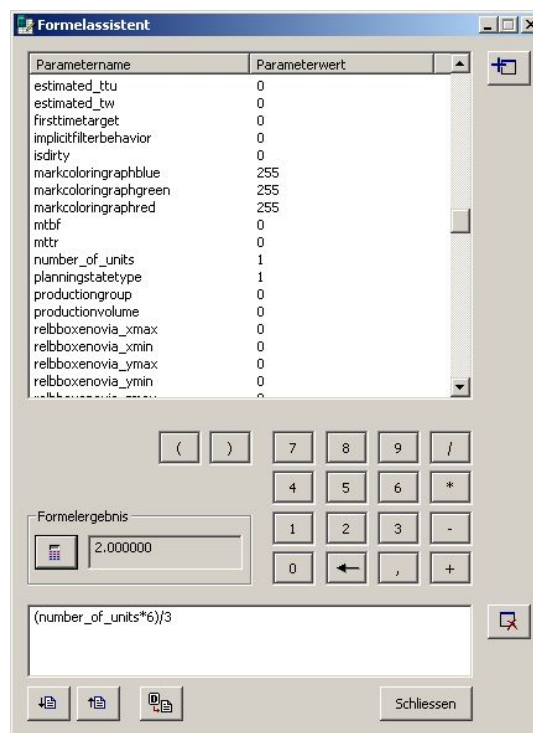
Die Formeln, die Sie in der Spalte Häufigkeit eintragen, werden von dem Formelassistenten überschrieben. Die Formel, die Sie mit dem Formelassistenten erstellen, wird in die Spalte *Param. Häufigkeit* eingetragen. Gleichzeitig werden die Werte der Formel in die Spalte Häufigkeit eingetragen und die Zelle als schreibgeschützt markiert.

An einem Beispiel soll dies nochmals gezeigt werden:

In einer UAS Analyse stehen folgende drei Analysezeilen:

Code	Zeit (tmi)	Zeit	Häufigkeit	Param. Häufigkeit	Gesamtzeit (tmi)
AA1	12,00	TTB	1		12,00
AA2	21,00	TTB	1		21,00
AA3	30,00	TTB	1		30,00

- ➔ Die erste Zelle in der Spalte *Param. Häufigkeit* ist selektiert.
- ➔ Der Formelassistent wird mit Hilfe des Icons  geöffnet und die dargestellte Formel erstellt.




- ➔ Nach dem Erstellen und Berechnen der Formel wird der Button *Formel in Zeile kopieren* gedrückt.

Code	Zeit (tmi)	Zeit	Häufigkeit	Param. Häufigkeit	Gesamtzeit (tmi)
AA1	12,00	TTB	(1.000*6)/3	(number_of_units*6)/3	24,00
AA2	21,00	TTB	1		21,00
AA3	30,00	TTB	1		30,00

- ⇒ Die erstellte Formel wird in die selektierte Zelle der Spalte *Param. Häufigkeit* geschrieben.
In der Spalte Häufigkeit stehen die Werte der Formel und die Zelle wird ausgegraut dargestellt.
Der Formeleditor des Formelassistenten ist leer und die zweite Zelle der Spalte ist selektiert.
Die Gesamtzeit ist um den Formelwert erhöht worden.

- ☉ Im Formelassistenten wird eine neue Formel erstellt und der Button *Formel in Zeile kopieren* gedrückt.

Code	Zeit (tmi)	Zeit	Häufigkeit	Param. Häufigkeit	Gesamtzeit (tmi)
AA1	12,00	TTB	(1.000*6)/3	(number_of_units*6)/3	24,00
AA2	21,00	TTB	(4+2)/3	(4+2)/3	42,00
AA3	30,00	TTB	1		30,00

- ⇒ Die erstellte Formel wird in die zweite Zelle der Spalte *Param. Häufigkeit* geschrieben.
In der Spalte Häufigkeit stehen die Werte der Formel und die Zelle wird ausgegraut dargestellt.
Der Formeleditor des Formelassistenten ist leer und die dritte Zelle der Spalte ist selektiert.
Die Gesamtzeit ist um den Formelwert erhöht worden.



Mit Hilfe der beiden Buttons *Zelle nach unten* und *Zelle nach oben* kann die Formel aus der Spalte *Param. Häufigkeit* wieder in den Formelassistenten geladen werden.

Was beim Arbeiten mit dem Formelassistenten auffällt, ist die sehr große Anzahl von Parametern in der Parameterliste, die noch dazu häufig den Wert 0 haben. Die meisten dieser Parameter sind also nicht für das Erstellen einer Formel geeignet.

Die Funktion STM_ParamFreqPrefix

Die Einstellungen für Analysen wurden beim Aktivieren des Formelassistenten um einen weiteren Eintrag, die Funktion **STM_ParamFreqPrefix** erweitert. Hier können Sie den/die Anfangsbuchstaben der Parameter eintragen, die Sie in der Parameterliste des Formelassistenten sehen wollen.

STM_ParamFreqPrefix	test_
---------------------	-------

Wie im Beispiel gezeigt, werden nach dem Öffnen des Formelassistenten, in der Liste der Parameter nur solche Attribute angeboten die mit test_ beginnen. Durch diese Einstellung können nur die angezeigten Parameter verwendet werden. Alle anderen Attribute stehen als Parameter nicht mehr zur Verfügung.

Parametername	Parameterwert
test_dbl1	1,5
test_dbl2	2
test_lng1	3



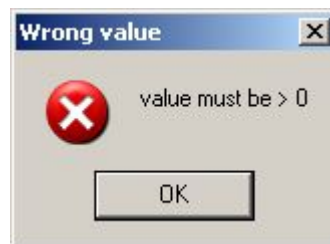
Im Beispiel wurde auf dem Planungstyp STM – UAS drei neue Attribute erstellt und mit Werten belegt. Wie neue Attribute erzeugt und bearbeitet werden, ist im Handbuch [Administration](#) beschrieben.

Anmerkung zu Attributen

Es werden nur Attribute von dem Planungstyp auf dem der Assistent geöffnet wurde bzw. von dem Typ *Time Analysis* verwendet. Attribute von anderen Planungstypen (z. B. Prozessen) können nicht verwendet werden.

Was muss bei der Arbeit mit dem Formelassistenten beachtet werden?

- Ein negatives Ergebnis des Formelassistenten kann nicht ausgewertet werden. Beim Berechnen der Formel erhalten Sie folgende Fehlermeldung:



- Es können nur die Parameter aus der Parameterliste verwendet werden. Alle mathematischen Funktionen, die auch für die Erstellung von Makros verwendet werden, können bei der Arbeit mit dem Formelassistenten angewandt werden. Siehe auch [Erstellen von Formeln \(Makros\)](#) Abschnitt [Prozeduren und Funktionen](#). Falsche Parameter und Fehler bei der Eingabe der Formel werden bei der Berechnung erkannt. Z. B. enthält die Formel:

sinus(test_dbl2

zwei Fehler. Die Funktion ‚sinus‘ ist dem Formelassistenten nicht bekannt und die schließende Klammer fehlt. Beim Berechnen erhalten Sie nachfolgende Fehlermeldung:



Diesen Fehler beheben Sie indem Sie die richtige Schreibweise für die Sinusfunktion verwenden: *sin(test_dbl2*. Nach der Korrektur wird die fehlende Klammer als Fehler erkannt



Es ist immer empfehlenswert, vor dem Kopieren der Formel in die Analyse, die Berechnung anzustoßen. Eventuelle Fehler können so sehr einfach behoben werden.

2.5 Entfernungsbaustein

Im DELMIA Process Engineer® ist es also möglich, Arbeitsplätze (Stationen, Anlagen bzw. Arbeitssysteme) grafisch und ergonomisch zu gestalten. Diese Grafiken können Sie in einer Prozessanalyse direkt zur Entfernungsmessung benutzen.

Die Grafiken können Sie in MTM-I, UAS oder MEK Analysen verwenden.

2.5.1 Vorgehensweise:

Überprüfen Sie, ob dieser Station/Arbeitsplatz eine Grafik zugewiesen ist.

- Ziehen Sie die Arbeitsplatzgruppe auf eine Prozessanalyse in der **Projektbibliothek!** Die Suche nach der geeigneten Prozessanalyse wird Ihnen erleichtert, wenn Sie im *Kopfdaten* Register das Eingabefeld Code ausgefüllt haben.
- Wählen Sie eine Relation.

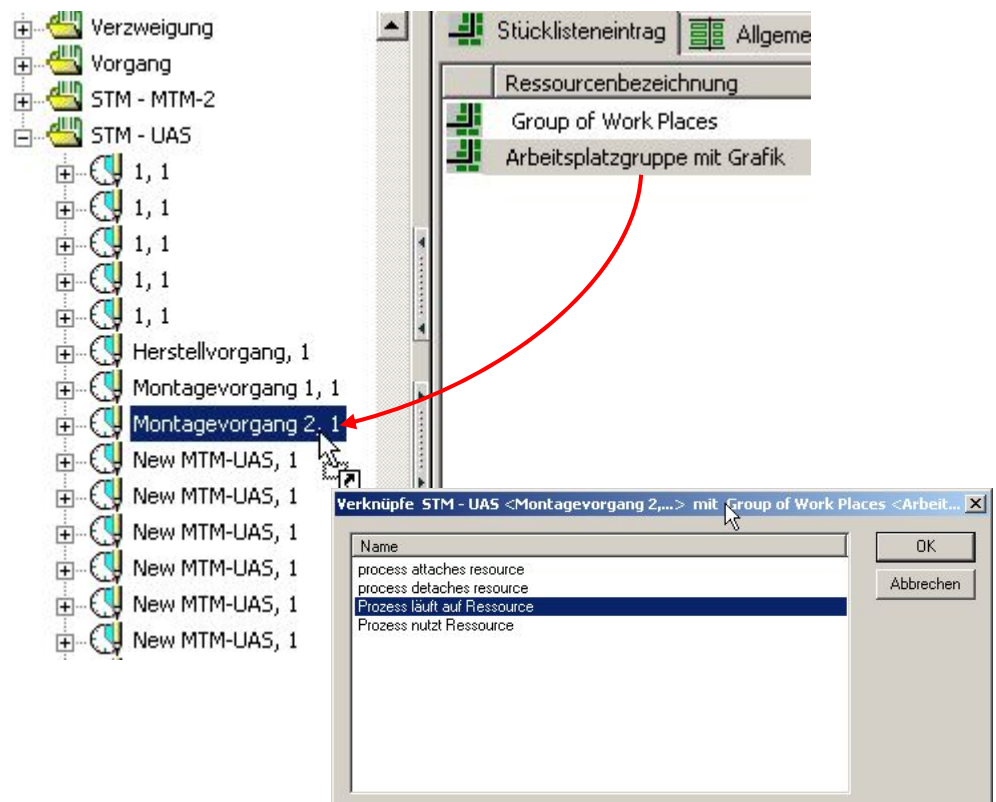


Abbildung 48: Ressource mit einer Prozessanalyse verknüpfen

Entfernungsbaustein

- ⇒ Die Vorarbeiten sind damit abgeschlossen.
- ➔ Öffnen Sie auf dem Prozess die Prozessanalyse.
- ➔ Im Menü Analyse ist nun der Eintrag **Messwerkzeuge aktivieren** zur Bearbeitung freigegeben. Aktivieren Sie den Eintrag.

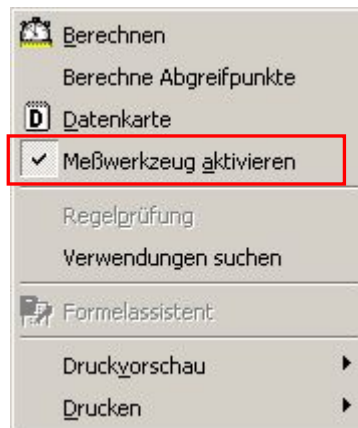
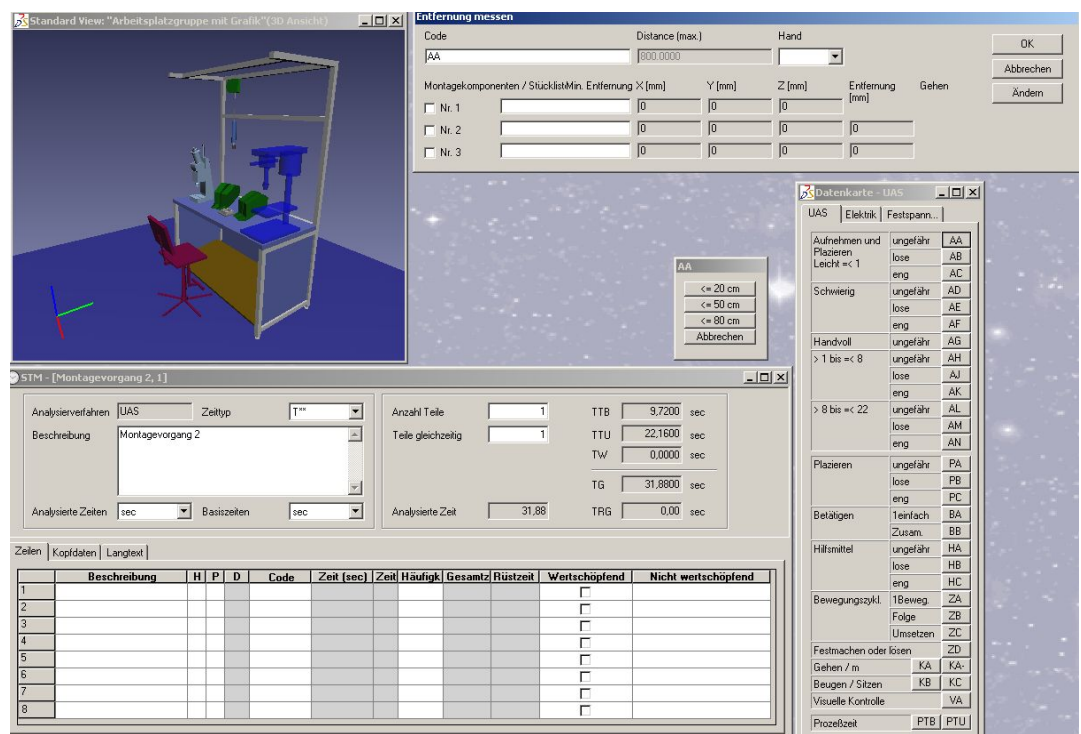


Abbildung 49: Menü Analyse

- ➔ Öffnen Sie die Datenkarte und wählen einen Code.
- ⇒ Es öffnen sich die Grafik und ein Dialog zur Entfernungseingabe.



- ➔ Nun können Sie mit Hilfe der Grafik und des Entfernungsmessdialogs den Analysevorgang den gegebenen bzw. geplanten Umständen anpassen.

Wie wird der Dialogbaustein „Entfernungsmessung“ benutzt?

Anzeigefeld Code

Hier wird der in der Datenkarte ausgewählte Code angezeigt.

Hier wird von der Software die maximale Entfernung des ausgewählten Codes angezeigt. Wird diese Entfernung überschritten, warnt Sie DELMIA Process Engineer® in einem Meldefenster.

Montagekomponente /Stückliste Min Distanz

Die Nr. 1 kennzeichnet den Startpunkt.

Die Nr. 2 den Endpunkt einer Messung.

In den Eingabefeldern wird die Bezeichnung der gefundenen Montagekomponente angezeigt. Die Felder sind aber auch frei editierbar.

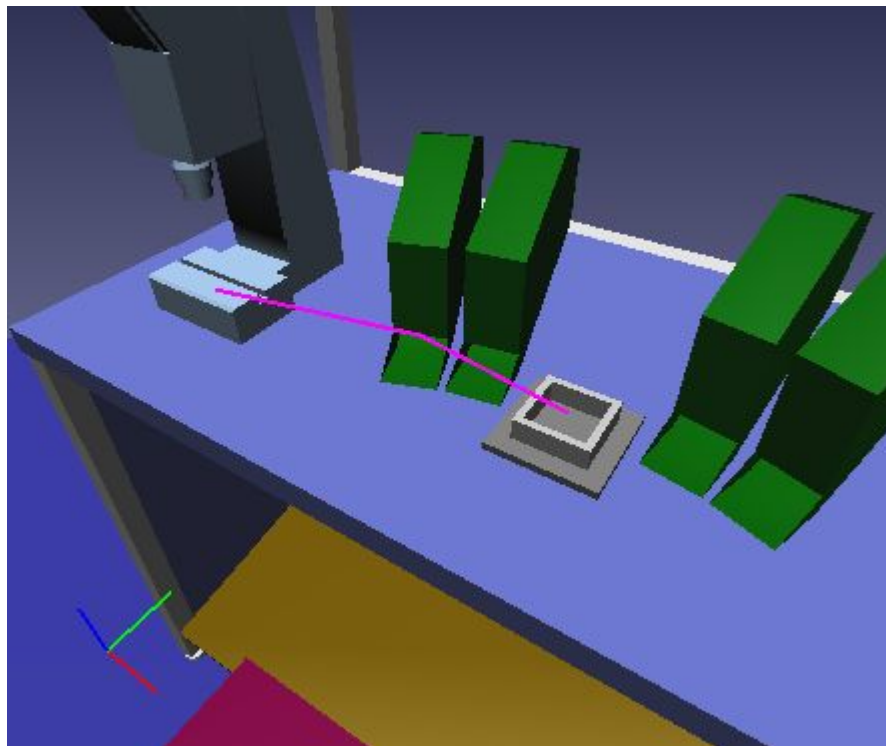
X[mm], Y[mm], Z [mm], Entfernung

Koordinaten der ausgewählten Punkte in der Grafik in einem x-y-z Koordinatensystem. Das Koordinatensystem ist immer in der Grafik eingeblendet.

Die aus diesen Koordinaten resultierende Entfernung wird im Anzeigefenster „Entfernung“ dargestellt.

Button „Ändern“

Mit einem Linksklick auf diesen Button löschen Sie die Einträge in den Feldern „Montagekomponente Nr. 1, 2 und 3“ und können mit einer neuen Messung starten.



Soll die Entfernungsmessung exakt ausgeführt werden, zoomen Sie sich in die Grafik hinein. Der Detaillierungsgrad wird mit zunehmenden Zoomfaktor immer größer.

- ➡ Wählen Sie den Startpunkt aus.
- ⇒ Die ausgewählte Komponente wird in der Grafik markiert dargestellt, das Kontrollkästchen zu Punkt Nr. 1 aktiviert und die Bezeichnung der markierten Komponente sowie ihre Koordinaten angezeigt.
- ➡ Wählen Sie den Endpunkt aus.
- ⇒ Die ausgewählte Komponente wird in der Grafik markiert dargestellt, das Kontrollkästchen zu Punkt Nr. 2 aktiviert und die Bezeichnung der markierten Komponente sowie ihre Koordinaten angezeigt. Gleichzeitig wird auch die Gesamtentfernung angezeigt.
- ➡ Mit OK wird dieser Wert in die Tabelle übernommen.

Wenn Sie einen der Punkte ändern wollen, deaktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen. Danach können Sie einen neuen Punkt auswählen.

Mit dem Abschalten der Datenkarte wird der Grafikmodus verlassen.

Besonderheiten bei der UAS- Prozessanalyse

Bei den UAS- Prozessanalysen können Sie in einem zusätzlichen Eingabefeld zwischen linker-, rechter- oder beiden Händen auswählen.

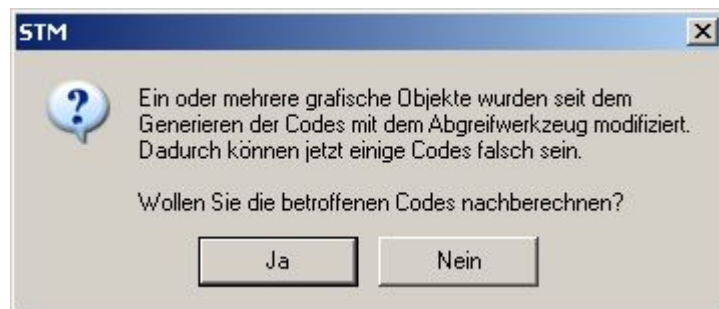


- Wurde der Endpunkt größer als die maximale Entfernung gewählt, wird ein weiteres Eingabefeld sichtbar, in dem der zusätzliche KA Code angezeigt wird.
- Bei AB und AC Codes können Sie zusätzlich einen Zwischenpunkt eintragen.
- In der Spalte E der Tabelle werden der Startpunkt und der Endpunkt mit einer Klammer () gekennzeichnet.

Nachfolgend die Regeln die bei der Verwendung der Messwerkzeuge angewendet werden.

2.5.1.1 Verändern von Grafiken

Wenn sich die Grafik ändert, erhalten Sie beim erneuten Öffnen der Prozessanalyse nachfolgende Meldung.



Wenn Sie mit Ja die Meldung verlassen, versucht DELMIA Process Engineer® die Änderungen der Grafik auch in der Prozessanalyse nachzuvollziehen.

Nachfolgend eine Auflistung der Regeln die bei der Verwendung der Messwerkzeuge angewendet werden.

2.5.2 Regeln

- ☐ **Längste Bewegung einer Bewegungsfolge** ist maßgebend für die Zeit
z. B. Aufnehmen eines Bauteils in Entfernung 10 cm und Platzieren in Entfernung 25 cm
= AA2
- ☐ **Kombinierte Bewegungen (Aufnehmen und Platzieren mit Gehen)**
Bewegungslängen, die unmittelbar nach Gehbewegungen stattfinden, werden mit Entfernungsbereich 1 analysiert
z. B. Aufnehmen eines Teils (10 cm), Gehen 2 m, Platzieren des Teils (50 cm)
AA 1
KA 2
ABER: Aufnehmen eines Teils (40 cm), Gehen 2 m, Platzieren des Teils (80 cm)
AA 2
KA 2
weil die Aufnahmbewegung die längere Bewegung = Zeit bestimmend ist
- ☐ **AUTOMATISCHES EINFÜGEN VON KÖRPERBEWEGUNGEN:**
Wird ein AA-Code auf der Datenkarte gewählt, und werden Punkte in der Grafik gewählt, deren Entfernung größer 80 cm ist, dann
→ fügt DELMIA Process Engineer® automatisch eine Körperbewegung KA (mit entsprechender Anzahl) hinzu.
- ☐ **Aufnehmen und Platzieren (Axx): 3 Punkte**
Startpunkt (Position der Hand vor der Bewegung)
1. Zielpunkt (Position der Hand beim Aufnehmen des Teils)
Endpunkt (Position der Hand nach dem Loslassen des Teils)

- ☐ **Platzieren: (Pxx): 2 Punkte**
Startpunkt (Position der Hand vor der Bewegung)
Endpunkt (Position der Hand nach dem Loslassen des Teils)
- ☐ **Handhaben von Hilfsmitteln (Hxx): 4 Punkte**
Startpunkt (Position der Hand vor der Bewegung)
1. *Zielpunkt* (Position der Hand beim Aufnehmen des Hilfsmittels)
2. *Zielpunkt* (Position der Hand beim Ansetzen des Hilfsmittels)
Endpunkt (Position der Hand nach dem Loslassen des Hilfsmittels)
- ☐ **Betätigen: (Bxx): 4 Punkte**
maßgeblich für die Ermittlung der Bewegungslänge ist in diesem Fall das HINLANGEN zum Stellteil (also die ersten beiden Punkte)
Startpunkt (Position der Hand vor der Bewegung).
1. *Zielpunkt* (Position der Hand beim Aufnehmen des Stellteils)
2. *Zielpunkt* (Position der Hand nach der ersten Bewegung des Stellteils)
Endpunkt (Position der Hand nach dem Loslassen des Stellteils)
Die restlichen Punkte sind trotzdem zur Definition der Position nachfolgender Bewegungen notwendig.
- ☐ **Zyklische Bewegungen (Zxx): 3 Punkte**
maßgeblich für die Ermittlung der Bewegungslänge ist in diesem Fall die beim einfachen Weg notwendige Bewegungslänge (also die letzten beiden Punkte)
Startpunkt (Position der Hand vor der Bewegung)
1. *Zielpunkt* (Position der Hand beim Aufnehmen des Teils)
Endpunkt (Position der Hand nach dem Loslassen des Teils)
- ☐ **GEHEN (KA) EINFACH**
Startpunkt (Position des Körpers vor der Bewegung)
Endpunkt (Position des Körpers nach der Bewegung)
= Entfernung zwischen zwei Punkten KA (z.B. Anzahl = 4)
- ☐ **GEHEN (KA) MEHRFACH**
Startpunkt (Position des Körpers vor der Bewegung)
1. Zwischenpunkt
2. Zwischenpunkt
n-ter Zwischenpunkt
Endpunkt (Position des Körpers nach der Bewegung)
= Summe aller Entfernungen KA (z.B. Anzahl = 8)

ERMITTLUNG DER ENTFERNUNG:

Weil die menschliche Bewegung mit der Hand keine geradlinige Bewegung ist sondern eine bogenförmige, wird die gemessene Entfernung mit dem **Faktor 1,2** multipliziert. (außer beim GEHEN)

2.6 Die Zeitaktualisierung

Was geschieht bei einer Zeitänderung innerhalb einer Analyse?

Jede Zeitänderung innerhalb einer Analyse zieht eine Überprüfung und gegebenenfalls eine Neuberechnung (Zeitnachführung) von Prozesszeitbausteinen nach sich.



Achtung:

Änderungen innerhalb von einzelnen Prozessanalysen werden IMMER nachgeführt, egal welche Einstellung gerade aktiviert ist!

Die Zeitaktualisierung für ein Projekt wird manuell gestartet. So gehen Sie vor:

- In den **Eigenschaften eines Projektes** finden Sie die Eigenschaft *Aktualisierung erlauben*. Damit bestimmen Sie ob dieses Projekt bei der Zeitaktualisierung berücksichtigt werden soll oder nicht. Gesetztes Häkchen erlaubt eine Aktualisierung.

Aktualisierung erlauben ☒

Abbildung 50: Projekteigenschaften

Durch diese Eigenschaft haben Sie aber auch die Möglichkeit Daten, die nicht verändert werden sollen, von einer Berechnung auszuschließen.

Wann sollte eine Zeitaktualisierung durchgeführt werden?

Um Änderungen in importierte Daten, Analysen aus älteren Versionen, oder bei Zuschlagssatz Änderungen, usw. wirksam werden zu lassen, können Sie die Zeitaktualisierung benutzen. Mit der Aktivierung der Zeitaktualisierung erfolgt eine komplette Neuberechnung des/der gewählten Projektes/n.



Hinweis

Die Zeitaktualisierung kann bei großen Projekten sehr zeitintensiv sein, und sollte deshalb nur wenn es unbedingt notwendig ist (z. B. nach einem Import), durchgeführt werden.

2.6.1 Starten der Zeitaktualisierung

- ❑ Über den Menüpunkt Werkzeuge / **STM Zeitaktualisierung** wird die Aktualisierung gestartet.

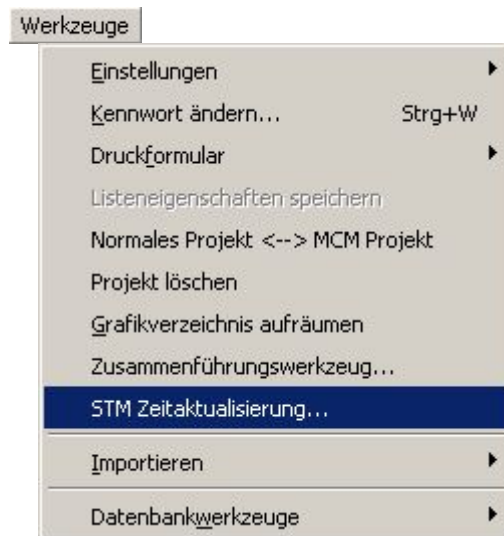


Abbildung 51: Starten der Zeitaktualisierung

- ⇒ Es öffnet sich ein Dialog zur Auswahl eines Planungstypensatzes.
- ➡ Wählen Sie einen Planungstypensatz.
- ⇒ Es öffnet sich ein Dialog mit allen Projekten die diesen Planungstypensatz verwenden.

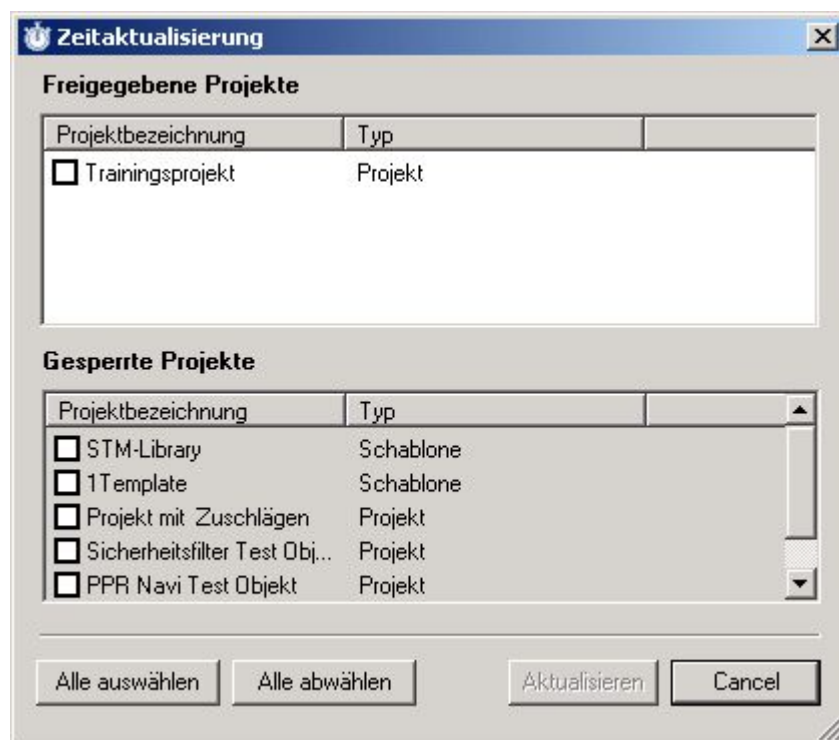
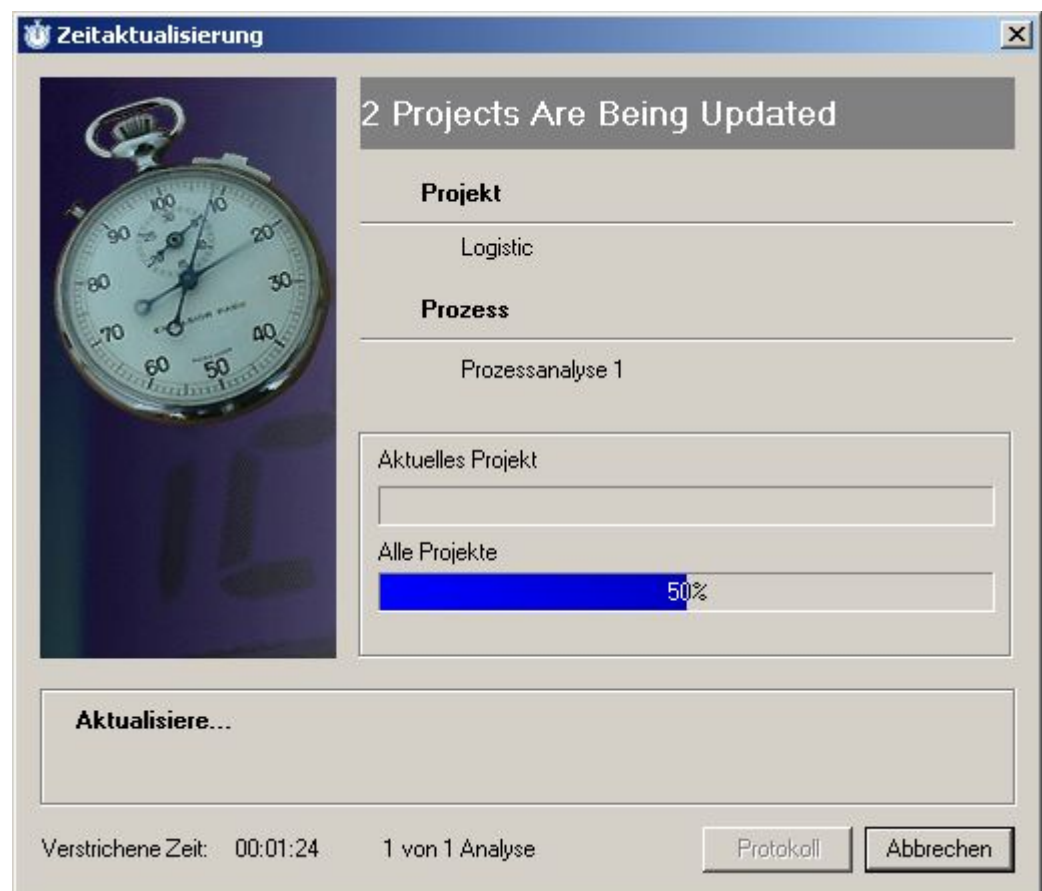


Abbildung 52: Dialog Zeitaktualisierung

Die Zeitaktualisierung

- Im **unteren** Teil des Dialogs finden Sie alle Projekte, die in den Projekteigenschaften die Eigenschaft *Aktualisierung erlauben* nicht aktiviert haben. Diese Projekte können nicht ausgewählt werden.
- Im **oberen** Teil des Dialogs finden Sie alle Projekte die in den Projekteigenschaften die Eigenschaft *Aktualisierung erlauben* aktiviert haben. Sie können ein einzelnes Projekt, mehrere oder alle Projekte für die Aktualisierung auswählen.
- Über den Button *Aktualisieren* starten Sie den Aktualisierungsvorgang. Mit dem Button *Cancel* können Sie die Aktualisierung abbrechen.
- ⇒ In dem nachfolgenden Dialog wird Ihnen der Fortschritt der Aktualisierung angezeigt.



2.7 Prozesszeitanalysen direkt aus DPM V5 starten

Wenn Sie die zu einem Prozess dazugehörige Prozesszeitanalyse auch in DPM V5 sehen oder bearbeiten wollen, müssen Sie den DELMIA Process Engineer® öffnen, den Prozess suchen und über das Kontextmenü die Zeitanalyse bearbeiten. Ab der PE Version 5.17 können Sie über die Kommandozeile Prozesszeitanalysen direkt öffnen.

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein?

- ☐ Das Vorhandensein eines Planungstypensatzes, der die Planungstypen für die einzelnen Analyseverfahren von Prozessen im PPR-Navigator zur Verfügung stellt.
- ☐ Bei einem neuen oder angepassten Planungstypensatz müssen, bevor eine Prozessanalyse erstellt oder bearbeitet wird, die *STM - Einstellungen* in der Systembibliothek überarbeitet und **gespeichert** werden.

Wie gehen Sie vor?

- Öffnen Sie die Eingabeaufforderung und tragen den Pfad der Startdatei für DELMIA Process Engineer® ein, z. B.:
\\DELMIA\PPRClient\program\bin\DPFFrame.exe
- Die Syntax des danach folgenden Befehls ist folgendermaßen aufgebaut:

```
DPFFrame.exe "<USERNAME>\"<USERNAME> <E5_PWD>\"<E5_PWD>  
<STARTOBJECT>\"<STARTOBJECT> <PROCESS_UUID>\"<PROCESS_UUID>"
```

Wobei die einzelnen Parameter folgende Bedeutung haben:

Parameter	Beschreibung
USERNAME	DELMIA Process Engineer® Anmeldename
E5_PWD	DELMIA Process Engineer® Passwort
STARTOBJECT	COM Objekt: analysiswnd.analysiswndmanager
PROCESS_UUID	UUID des Prozesses. Sie erhalten die UUID eines Objektes, indem Sie das entsprechende Attribut einblenden oder mit Hilfe eines Skriptes (siehe auch Skripting Handbuch).

- ⇒ Wird diese Befehlszeile ausgeführt, öffnet sich die entsprechende Prozessanalyse. Ist die Prozessanalyse noch nicht vorhanden, öffnet sich der Auswahldialog für Analyseverfahren (wenn mehrere Analyseverfahren vorhanden sind und nicht ein Standard-Analyseverfahren eingestellt ist). Sie können dann die Prozesszeitanalyse bearbeiten oder eine neue erstellen.

Beispiel

Annahme: Es existiert ein DPE - Anwender mit dem Benutzername **User1** und dem Passwort **user1**. Weiterhin existiert ein Prozess mit der UUID **7c98b184-9ad2-42f7-917c-888aa1d1b51f**.

Der Aufruf sieht dann folgendermaßen aus:

```
\\DELMIA\PPRClient\program\bin>DPFFrame.exe  
"<USERNAME>User1</USERNAME> <E5_PWD>user1</E5_PWD>  
<STARTOBJECT>analysiswnd.analysiswndmanager</STARTOBJECT>  
<PROCESS_UUID>cca18e9c-59c7-4191-a572-5b79b810d1f1</PROCESS_UUID>"
```

3. Die Prozessanalysen im Detail

3.1 MTM-I Prozessanalyse

3.1.1 Zeilen Register

Zeilen												
Kopfdaten | Langtext												
	Beschreibung	Häufig	Menge	M	Code L.H.	Zeit (tmu)	Rüstzeit (tmu)	Code R.H.	M	Häufig	Beschreibung	
1	zum 2. Karton	1	1		W12P0	204,00		M10B		1	ersten Behälter anheben	
3	Hinlängen	1	1		R50B	18,40						
5	Behälter absetzen	1	1		G1A *	18,00		M50B1		1	Greifen	
7	Bringen	1	1		M50B *	5,60		G2		1	Loslassen	
9	Greifen	1	1		G2 *	2,00		RL1		1	Loslassen	
11												
13	Nähe 4. - 6 Behälter	2	1		R6B *	36,80		R50B		2	zu 3. - 5. Behälter	
15						4,00		G1A		2	Greifen	
17						13,60		M10B		2	3-5 Behälter anheben	
19	zu 4. - 6 Behälter	2	1		R10B	12,60						
21	Greifen	2	1		G1A	4,00						
23	Bringen	2	1		M50B *	36,00		M50B		2	absetzen	
25	Loslassen	2	1		RL2 *	4,00		RL1		2	Loslassen	
27												
29	Hinlängen	1	1		R30B	12,80						
31	Greifen	1	1		G1A	2,00						
33	Bringen	1	1		M10B	6,80						
35	Loslassen	1	1		RL1	2,00						
37												

Abbildung 53: Register Zeilen

3.1.1.1 Löschen und Einfügen von Zeilen

Um eine Zeile zu löschen, gehen Sie so vor:


Markierte Zeilen lassen sich direkt über die **[Entf]**-Taste löschen.

Über die **[Einf]**-Taste lassen sich Zeilen einfügen. Eine neue Zeile wird jeweils **über** der markierten Zeile eingefügt.

3.1.1.2 Anordnen von Spalten

Innerhalb des Zeilen-Arbeitsblattes können Sie Spalten verschieben. Dazu ist der Titel einer Spalte mit der Maus anzufahren und durch einen Klick mit der linken Maustaste zu aktivieren. Unter dem Mauszeiger wird dann das rechteckige Symbol für „Verschieben“ angezeigt. Mit gedrückter Maustaste wird die Spalte auf die vorgesehene Position gezogen und dann losgelassen. Die Position, an der die zu verschiebende Spalte abgelegt wird, ist dabei durch eine rote senkrechte Spaltenlinie gekennzeichnet.

Spalte „Bezeichnung“

In dieses Feld wird die Art der Tätigkeit eingetragen. Dies kann manuell über die Tastatur oder automatisiert –wenn die Option Standardcodebeschreibung aktiviert ist– über Datenkarten erfolgen. Geöffnet werden die Datenkarten durch Betätigung der Funktionstaste **[F5]**, mit einem Klick auf das Piktogramm „Datenkarten“  oder über das Menü *Analysen/Datenkarten*.

Übernehmen von Datenkarten-Einträgen

Beim Analysieren mit Datenkarte werden die Codes durch ein Linksklick auf die entsprechenden Felder in der dann ebenfalls auf dem Bildschirm dargestellten Datenkarte ins Analysenformular eingetragen. Um Einträge aus einer Datenkarte auf das aktuell geöffnete Arbeitsblatt zu übernehmen, wird der Mauszeiger zunächst in die gewünschte Zeile des Arbeitsblattes gesetzt. Nach dem Öffnen der Datenkarte können die dort hinterlegten MTM-Codes auf das Arbeitsblatt übertragen werden.

Einige Codes in der Datenkarte benötigen zusätzliche Angaben. Beispielsweise muss bei dem Button „R-A“ die Entfernung der Handbewegung eingegeben werden.

Bei dem Button „Drehen“ öffnet sich ein Pull-down-Menü, in dem zwischen „klein“, „mittel“ und „groß“ gewählt werden kann.

Sind die erforderlichen Einträge erfolgt, werden die Datenkarten durch einen Linksklick auf das „x“-Feld ganz rechts in der oberen Titelzeile des Fensters geschlossen.

Die **Anzahl** und die **Häufigkeit** werden beim Eingeben eines MTM-Codes zunächst automatisch auf „1“ gesetzt. Diese Standardwerte müssen gegebenenfalls durch die tatsächlichen Werte überschrieben werden.

Werden diese Änderungen über die Enter-Taste bestätigt, so ändert sich automatisch auch der Wert im Feld „Zeit“ (Gesamtzeit, d.h. der größere Wert der linken oder rechten Hand beim Grundverfahren) dieser Zeile.

Spalte „Häufigkeit“

Hier können Sie die Häufigkeit, mit der der Zeitbaustein in die Analyse eingeht, eintragen. Sie können in die Spalte Häufigkeit Formeln einzutragen. Theoretisch könnten Sie alle Funktionen verwenden, wie sie unter Makroerstellung beschrieben sind. In der Praxis ist die Verwendung aller Funktionen nicht sinnvoll und in der Mehrzahl der Fälle ist eine Beschränkung auf die vier Grundrechnungsarten ausreichend.

Spalte „Anzahl“

Hier können Sie die Anzahl, mit der der Zeitbaustein in die Analyse eingeht, eintragen.

Markierungsspalte (Spalte vor „Code L.H.“ oder „Code R.H.“)

Durch ein „(“-Zeichen in der Markierungsspalte der rechten oder linken Hand können kombinierte Bewegungen definiert werden. Bei der Zeitberechnung wird für den untergehenden Zeitanteil automatisch ein „-“ Zeichen eingefügt.

Interne Blasenbildung

Diese wird vom Programm gesetzt, wenn kein externer Blasenbereich definiert ist. Ist beim Abgleich zwischen linker und rechter Hand keine Körperbewegung oder Prozesszeit enthalten, so zeigt das „*-Zeichen untergehende Bewegungen an.

Externe Blasenbildung

Die Blasenbildung wird blockorientiert durchgeführt. Die externen Blockblasenbereiche werden entsprechend der vom Planer gesetzten Markierung fest-

gelegt. Durch ein „*-Zeichen in der linken Markierungsspalte kann die externe Blasenbildung definiert werden, die dann für beide Hände gilt. Innerhalb einer Blase erfolgt ein Abgleich zwischen Prozesszeit und manuellen Bewegungen bzw. zwischen manuellen Bewegungen und Körperbewegungen. Die untergehende Restbewegung wird durch ein „>“-Zeichen markiert.

Codespalte

Als Kurzeingabe für ein untergehendes „G“ beim Bringen kann ein Punkt <.> verwendet werden.

Prüfung auf Gleichzeitigkeit

Durch Eingabe von „=“ wird die Gleichzeitigkeitsprüfung unterdrückt.

Spalte „Code L. H.“/Spalte „Code R. H.“

Um Codes, die für die linke Hand eingegeben wurden, auch in die rechte Hand zu übernehmen, wird im Menü „Analysen“ der Eintrag *LH=RH* gewählt.

Für eine visuelle Kontrolle sowie für Körperbewegungen bleibt dieses Feld leer.



Hinweis:

Praktischer Tipp: Mit dem Setzen der Option LH = RH werden alle Eingaben solange von links nach rechts übernommen, bis diese ausgeschaltet wird. Dies kann dann störend sein, wenn nicht durchgehend Codes von links nach rechts übernommen werden sollen

Mit der Eingabe von „=“ in der Codespalte direkt vor dem Code (=R22A) erzielen Sie den gleichen Effekt, Sie können aber die Eingabe bewusst steuern

„=“ Eingabe Links → Übernahme des Inhalts in die rechte Codespalte

„=“ Eingabe Rechts → Übernahme des Inhalts in die linke Spalte.

Zusätzlich zu '=' sind auch noch folgende Kombinationen möglich:

(M30C → (M30C

=(M30C → (M30C links und rechts

(=M30C → (M30C links und rechts

Als Kurzeingabe für ein untergehendes Greifen „G“ beim Bringen „M“ kann ein Punkt <.> verwendet werden.

M30C → (M30C

. → (**G2**

3.2 Die UAS-Analyse

3.2.1 Zeilen Register

Eine UAS-Analyse unterscheidet sich von der MTM-I-Analyse lediglich in der Registerkarte „Zeilen“, wenn die Wertschöpfung aktiviert ist.

Zeilen | Kopfdaten | Langtext |												
	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit (min)	Zeit	Häufigk	Gesamtz	Rüstzeit (min)	Wertschöpfend	Nicht wertschöpfend
1	Aufnehmen und Plazieren				AA1	0,01		1	0,01		<input checked="" type="checkbox"/>	
2											<input type="checkbox"/>	
3											<input type="checkbox"/>	
4											<input type="checkbox"/>	
5											<input type="checkbox"/>	
6											<input type="checkbox"/>	
7											<input type="checkbox"/>	
8											<input type="checkbox"/>	
9											<input type="checkbox"/>	
10											<input type="checkbox"/>	

Abbildung 54: Register „Zeilen“ in der UAS-Analyse

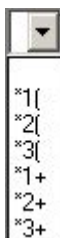
Zeilen

Die Eingabe der Tätigkeiten erfolgt auch hier entweder manuell oder über Datenkarten. Von letzteren stehen drei zur Verfügung: „Elektrik Leitungen Montieren“, „Festspannen und Lösen“ sowie „UAS Daten“. Zusätzlich können die Codes für Sichtprüfen und PTW über die Tastatur eingegeben werden.



Spalte „H“

Klicken Sie mit der linken Maustaste auf ein Feld in dieser Spalte, so erscheint ein Pull-down-Menü mit den Optionen „L“ (linke Hand), „R“ (rechte Hand), „B“ (beidhändig - beide Hände an einem Teil) und „S“ (Synchron - beide Hände führen gleiche Tätigkeit aus links und rechts wird gleicher Text gedruckt). Wird eine dieser vier Alternativen ausgewählt, so wird diese an der Cursorposition übernommen.



Spalte „P“

Ein Klick in das Eingabefeld dieser Spalte öffnet ein Pop-up-Menü zur Kennzeichnung von parallelen Abläufen.

Werden zwei Verdichtungen gleichzeitig ausgeführt, kann diese Parallelität in der Spalte „P“ gekennzeichnet werden, indem in beiden Zeilen ein „*“ eingetragen wird.

Auswahl *1): Alle nicht unterbrochenen Analysenzeilen werden miteinander verglichen und die größte Zeit wird eingetragen.

Auswahl *1),*2): Bei verdichteten Blöcken wird für jeden Block die größte Zeit ermittelt. Die größte Zeit aller Blöcke wird eingetragen.

Auswahl *1+,*2+: Bei verdichteten Blöcken werden die Summen der Zeiten miteinander verglichen. Der Block mit der größten Zeit wird angezeigt.

Spalte „WS“, Spalte „NWS“, Spalte „MA“

Wie schon im Abschnitt [Die Wertschöpfung](#) für die Wertschöpfung erwähnt wurde, können Sie die Spaltenüberschriften selbst definieren. Standardmäßig sind

- Wertschöpfend
- nicht Wertschöpfend

festgelegt.

3.3 Die MEK-Analyse (MEK)

Alle Karteikarten der MEK-Analyse sind identisch zu denen der UAS-Analyse

Zeilen	Kopfdaten	Langtext											
	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit (sec)	Zeit	An	Häufigkeit		Gesamtzeit (sec)	Rüs	Wertschöp
1	Einlegen				*								<input type="checkbox"/>
2	Betätigen des Druckschalter am DVD-Gerät				BA3	1,08			1		1,08		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Warten bis DVD-Gerät öffnet				PTU50	1,80			1		1,80		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Plazieren der DVD				PA3	1,08			1		1,08		<input checked="" type="checkbox"/>
5	Betätigen des Druckschalter am DVD-Gerät				BA1	0,72			1		0,72		<input checked="" type="checkbox"/>
6	Warten auf CD-ROM init				PTU400	14,40			1		14,40		<input checked="" type="checkbox"/>
7	Entnehmen				*								<input type="checkbox"/>
8	ZU Druckschalter am DVD-Gerät				BA3	1,08			1		1,08		<input checked="" type="checkbox"/>
9	Warten bis DVD-Gerät öffnet				PTU50	1,80			1		1,80		<input checked="" type="checkbox"/>
10	DVD Entnehmen				AA3	1,80			1		1,80		<input checked="" type="checkbox"/>
11	ZU Druckschalter am DVD-Gerät				BA1	0,72			1		0,72		<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 55: Beispiel einer MEK-Analyse

3.4 Die Standarddaten-Analyse

Alle Registerkarten der Standarddaten-Analyse sind identisch zu denen der UAS-Analyse.

Zeilen | Kopfdaten | Langtext										
	Beschreibung	H	P	Code	Zeit (tmu)	Zeittyp	Häufigkeit	Gesamtzeit (tmu)	Rüstzeit (tmu)	W
1	Unbeeinflussbare Prozesszeit			PTU50	50,00		1	50,00		
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
◀ ▶										

Abbildung 56: Beispiele von STD-Analysen

4. Erstellen von Formeln (Makros)

Formeln erstellen Sie in der Projektbibliothek (oder in der Projektbibliothek einer Schablone).

Über den Button „Neu“ und der Auswahl „Formel“ im Dialog „Analyseart“ können Sie neue Formeln erstellen.

Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über die Funktionsweise des Formel-Editors aufgezeigt.

Struktur eines Zeitmakros

Hauptprogramm (parameter 1, para 2, ...parameter n) : zeit Titel = "Eingabe eines Titels in Anführungszeichen"; <i>Definition der Parameter</i> parameter1.text = "hier wird die Bezeichnung des Parameters 1 eingetragen"; parameter1 = 1000 ; parameter1.min = 100 ; parameter1.max = 5000 ; parameter n.text = "hier wird die Bezeichnung des Parameters n eingetragen"; parameter n = parameter n.min = parameter n.max = <i>Beginn des Funktionskörpers</i> { ; ; }	Kopf des Makros Titel des Makros <i>Parameterdefinition</i> Eingabe des <ul style="list-style-type: none"> • Parameternamens • Wert des Parameters • Min. Wert des Parameters • Max. Wert des Parameters Beginn des Funktionskörpers Befehle durch Semikolon getrennt eintragen Ende des Funktionskörpers
---	---

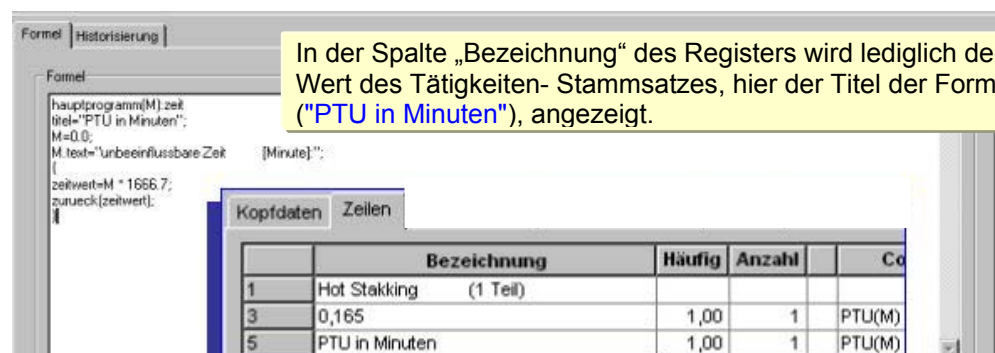


Abbildung 57: Beispiel eines Zeitmakros und dessen Darstellung im Register „Zeilen“

Bei ISEGRIM handelt es sich um eine zeilenorientierte Programmiersprache.

Der Befehl „zurueck“: Mit diesem Befehl werden die Ergebniswerte an die aufrufende Stelle zurückgegeben oder die Beendigung eines Unterprogramms gesteuert.

Die Sonderzeichen:

- # Definiert den Beginn eines Kommentars; alle nachfolgenden Befehle bleiben unberücksichtigt. Das Kommentarzeichen kann am Anfang einer Befehlszeile, aber auch an jeder beliebigen Stelle der Befehlszeile stehen. Der Kommentar erstreckt sich dann bis zum Ende der Zeile.
- ; Einzelne Befehle werden durch Semikolon voneinander getrennt oder abgeschlossen.
- { } Durch die geschweifte Klammer werden alle Befehle, die zu einem Ablaufblock gehören, zusammengefasst.
- () Die runden Klammern werden zur Definition von Listen und in mathematischen Formeln verwendet.

Folgende Prozeduren und Funktionen können verwendet werden:

4.1 Prozeduren und Funktionen

Prozeduren (eine Prozedur ist eine Funktion, die keinen Rückgabewert liefert).

Benutzerstapel	Aufrufbeispiel	Bemerkung
ausgabe	Ausgabe (parameter....);	
merke	Merke(Ergebnis);	Ist in Verbindung mit „hole“ zu verwenden.

Funktionen

Versch. Umwandlungen in G-Zahl-Typen	Aufrufbeispiel	Bemerkung
ceil		Aufrunden einer Zahl; 2,6 → 3,0
floor		Abrunden einer Zahl; - 2,4 → 2,0
runden		Aufrunden einer Zahl; 2,6 → 3,0
Gzahl		Rückgabewert = ganze Zahl
Mathematische Funktionen	Aufrufbeispiel	Bemerkung
wurzel		
sin	alpha = sin (alpha);	alpha = Winkelangabe in Grad x = Wert, von dem der Sinus (cos....) berechnet werden soll
cos	winkel = cos (alpha);	
tan	alpha = tan (alpha);	
cot	alpha = cot (alpha);	

Mathematische Funktionen	Aufrufbeispiel	Bemerkung
arcsin	alpha = arcsin (x);	
arccos	alpha = arccos (x);	
arctan	alpha = arctan (x);	
sec	alpha = sec (alpha);	
cosec	alpha = cosec (x);	
arccot	alpha = arccot (x);	
sinh	alpha = sinh (x);	
cosh	alpha = cosh (x);	
tanh	alpha = tanh (x);	
coth	alpha = coth (x);	
arsinh	alpha = arsinh (x);	
arcosh	alpha = arcosh (x);	
artanh	alpha = artanh (x);	
arcoth	alpha = arcoth (x);	
sech	alpha = sech (x);	
cosech	alpha = cosech (x);	

Exponential und Logarithmus	Aufrufbeispiel	Bemerkung
exp		
ln		
ln10		
log		
Spezielle Funktionen	Aufrufbeispiel	Bemerkung
min		
max		
sig		
Bool		Rückgabewert: 0 wenn $x < 0$
Boolx		Rückgabewert: 0 wenn $x \leq 0$
Hole	x = hole();	Enthält den obersten Wert von „merke“ (Benutzerstapel)
abs		
Codezeit	t= codezeit("Code der Analyse")	Rückgabewert: Zeit in TMU (Analysezeit einer anderen Analyse)

Text-Funktionen	Aufrufbeispiel	Bemerkung
Txtlen	Laenge = txtlen(t);	Rückgabewert: = Text der Länge t
Txt_links		Rückgabewert t : = Text links
txt_rechts		
Txt_mitte		
Txt_klein		
Txt_gross		
Txt_zeichen		

Tabelle 1: Prozeduren und Funktionen der Formel

Wenn Sie **Formelwerte in einer Analysezeile anzeigen wollen**, ist es notwendig, die Definition folgendermaßen anzupassen:

beschreibung = "Parametertext1" + P1 + "Parametertext2" + "P2" +

Beispiel 1:

hauptprogramm(N,T):zeit

Titel = "Abblasen";

N = 0.0;

N.text = "Zahl der Abblasstellen [Stueck]:";

T = 0.0;

T.text = "Dauer des Abblasvorgangs [Sekunde]:";

{

beschreibung = "Anzahl = " + N + ", Dauer = " + T;

zeitwert=65 + (N * T) * 27.8 + (N - 1) * 20;

zurueck(zeitwert);

}

Damit wird folgende Analysenzeile erzeugt:

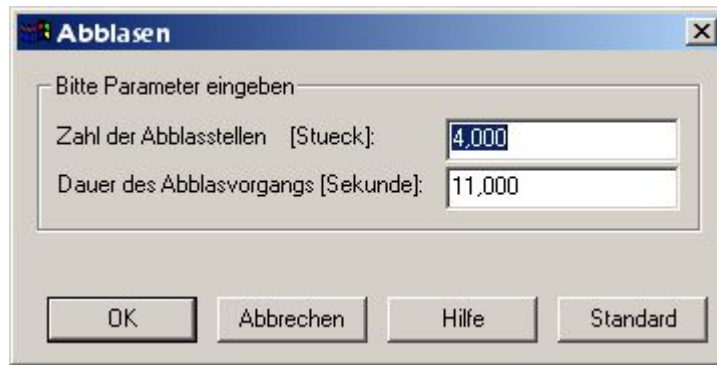
Anzahl = 2, Dauer = 24.2

Zeilen		Kopfdaten	Langtext				
	Beschreibung	H	P	D	Code	Zeit [sec]	Zeit
1	Aufnehmen und Plazieren				AA1	0,72	TTB
2	Anzahl = 2, Dauer = 24.2				STM - FORMULA	51,50	T**



Hinweis:

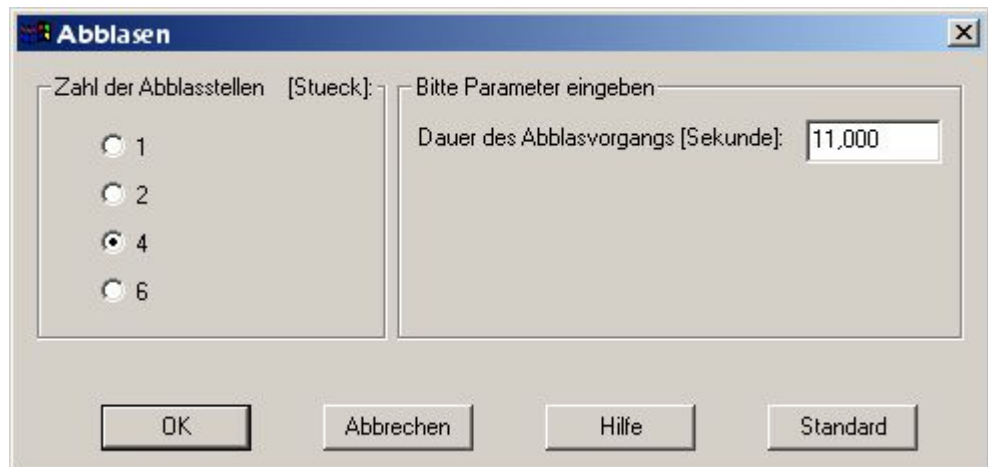
Um die Formel während der Erstellung zu testen oder um weiterführende Informationen beim Benutzen der Formel zu erhalten, kann die Bibliotheksfunktion (Bibliotheksfunktion = Prozedur oder Funktion, die dem Interpreter bekannt ist) „ausgabe“ benutzt werden. Das obige Beispiel wird nun um die Zeile mit der Prozedur „ausgabe“ erweitert. Weiterhin wurden Kommentarzeilen, die zur besseren Lesbarkeit der Formel dienen, eingefügt.



Zum Ausführen und Testen der Formel betätigen Sie das Piktogramm „Berechnen“ in der Werkzeugleiste; es erscheint nachfolgender Dialogbaustein:

Mit Hilfe dieses Dialogbausteins legen Sie nun fest, welche Werte in die Berechnung eingehen.

Ist die Anzahl der Abblasstellen begrenzt, so wäre auch folgende Werteangabe für den Parameter N denkbar: $N = (1, 2, 4, 6)$;



Der nun erscheinende Dialogbaustein lässt dem Benutzer der Formel bei der Anzahl der Abblasstellen nur noch die Wahl zwischen vier Werten.

Nach der Eingabe der Werte und deren Bestätigung über den Button „OK“ erscheint das Ausgabefenster.



Abbildung 58: Ausgabefenster:

Mit seiner Hilfe können Sie überprüfen, ob die Formel richtig ausgeführt wird. Falls Sie sich bei der Eingabe vertippt haben oder ein anderer Fehler auftritt, werden Sie von ISEGREM darauf hingewiesen. Gleichzeitig wird Ihnen ein Vorschlag zum Beheben des Fehlers angeboten (siehe [Abbildung 59](#)).

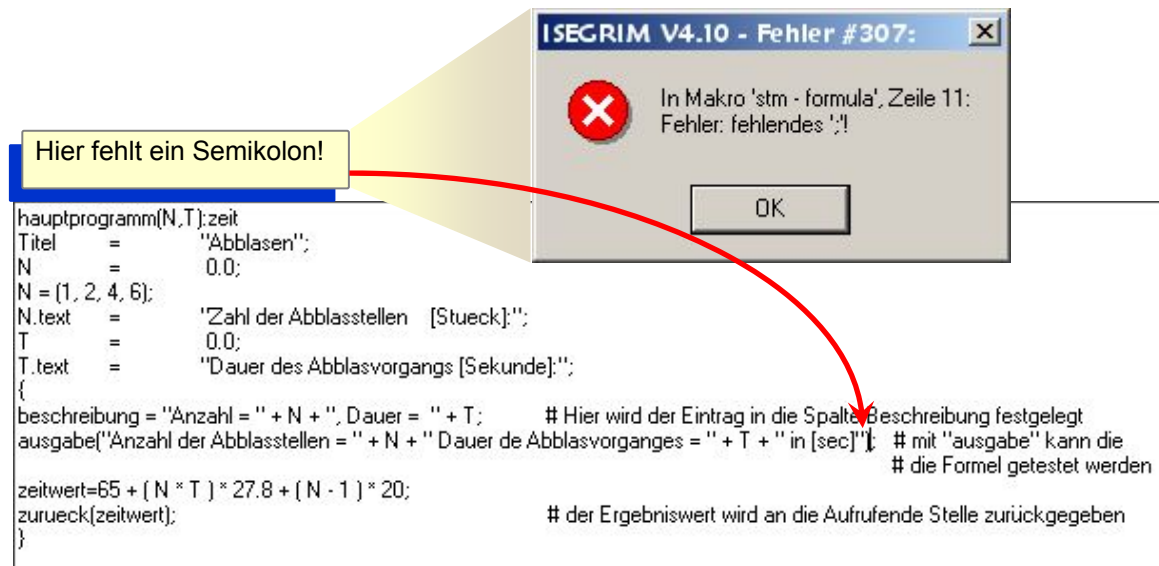


Abbildung 59: Beispiel eines Zeitmakros mit Schreibfehler und der daraus resultierenden Fehlermeldung

4.2 Kontrollstrukturen und Unterprogramme

Kontrollstrukturen

Kontrollstrukturen sind Sprachelemente zur Beeinflussung des Formelablaufs. Werden keine Kontrollstrukturen in einer Formel verwendet, so wird jeder Befehl sequenziell, also einer nach dem anderen, abgearbeitet.

Für die Erstellung von Formeln in STM stehen zwei Kontrollstrukturen zur Verfügung:

Die Verzweigung:

wenn...dann...sonst...;

Zwischen den Schlüsselwörtern **wenn** und **dann** steht die Bedingung, die geprüft werden soll. Die Bedingung ist ein Wahr/Falsch-Ausdruck.

- ⇒ Ist die Bedingung erfüllt, dann wird der Befehl oder die in { } gefasste Befehlssequenz ausgeführt.
- ⇒ Ist die Bedingung nicht erfüllt, dann wird der Befehl oder die in { } gefasste Befehlssequenz übersprungen und die Abarbeitung der Formel mit dem danach folgenden Befehl fortgesetzt.

Mit dem Schlüsselwort **sonst** können Sie eine bestimmte Befehlssequenz genau dann ausführen, wenn die Bedingung zwischen **wenn** und **dann** nicht erfüllt ist.

Die Schleife:

von...bis...schritt...;

Mit der Schleife können Sie bestimmte Befehle oder Befehlssequenzen mehrmals durchlaufen lassen.

- ⇒ Hinter dem Schlüsselwort von wird der Zähler definiert und durch Zuweisung mit einem Startwert versehen (von i = 1, i ist der Zählername).
- ⇒ Danach folgt das Schlüsselwort bis, hinter dem ein beliebiger arithmetischer Ausdruck steht, der die so genannte Abbruchbedingung festlegt (von i = 1 bis 10).
- ⇒ Nun folgt noch das Schlüsselwort schritt und ein arithmetischer Ausdruck, der die Schrittweite des Zählers festlegt. (von i = 1 bis 10 schritt 0,5) Wenn Sie keine Schrittweite definieren, wird als Standardwert der Wert 1 gesetzt, also der Zähler wird um 1 hochgezählt (von i = 1 bis 10, schritt wurde weggelassen).

Unterprogramme

Durch Unterprogramme lassen sich eigene Ablaufvorschriften zu einem einzigen Befehl zusammenfassen. Ein Unterprogramm besteht immer aus einem Funktionskopf und einem Funktionskörper (siehe Beispiel 2).

Werden beim Aufruf des Unterprogramms noch Rückfragen an den Benutzer vorgenommen, so können zwischen Funktionskopf und -körper noch die Parameterdefinitionen stehen. Damit hat das Unterprogramm den gleichen Aufbau wie das Hauptprogramm.

Im Funktionskopf wird festgelegt, wie das Unterprogramm heißen soll, wie viele und welche Parameter es aufnehmen und von welchem Typ der Rückgabewert sein soll.



Hinweis

Die Bezeichnung eines Unterprogramms muss nicht zwangsläufig mit dem Wort „Unterprogramm“ eingeleitet werden. Vielmehr ist jede Bezeichnung, die kurz (kurz, weil beim Aufruf aus dem Hauptprogramm oder eines anderen Unterprogramms die Eingabe einfacher ist) und aussagekräftig - im Hinblick auf das was das Unterprogramm tut – sinnvoll. In Beispiel 2 wurde deshalb das erste Unterprogramm „Unterprogramm_Standard“ und das Zweite nur „Sonder“ genannt. Natürlich hätte man das zweite Unterprogramm auch „Unterprogramm_Sonderausstattung“ bezeichnen können.

Unterprogramme müssen stets vor dem Hauptprogramm angeordnet werden. Gleiches gilt auch für Unterprogramme, die von anderen Unterprogrammen aufgerufen werden: sie müssen vor der ersten Verwendung des Unterprogramms stehen.

Bei dem Aufruf eines Unterprogramms ist auf den ersten Blick nicht zu sehen, ob es sich um ein Funktionsaufruf oder ein Unterprogramm handelt. Der Aufruf einer Funktion oder eines Unterprogramms folgt immer derselben Regel:

Funktionsname/Prozedurname/Unterprogrammname (Parameterliste)

Beispiel 2:

In Beispiel 2 soll der Aufbau einer strukturierten Formel dargestellt werden.

Um Ihnen den Umgang mit Formeln zu erleichtern, wird in diesem Beispiel hauptsächlich auf die Vorgehensweise bei der Erstellung einer Formel eingegangen.

Die Aufgabenstellung:

Die Zeiten für den Einbau einer **Standardklimaanlage** (bzw. ein anderes Produkt) in unterschiedliche Fahrzeugtypen soll ermittelt werden. Hier können viele Einflussgrößen zum Tragen kommen. In unserem Beispiel wird nur auf die Anzahl der Befestigungspunkte eingegangen. Diese Aufgabe können Sie wie in Beispiel 1 lösen. Zusätzlich soll in der gleichen Formel auch der Einbau einer **Sonderausstattungs-Klimaanlage** mit berücksichtigt werden. Bei der Sonderausstattungs-Klimaanlage ist die Anzahl der Befestigungspunkte immer gleich, nur die Anzahl der Anschlussschläuche ist variabel.

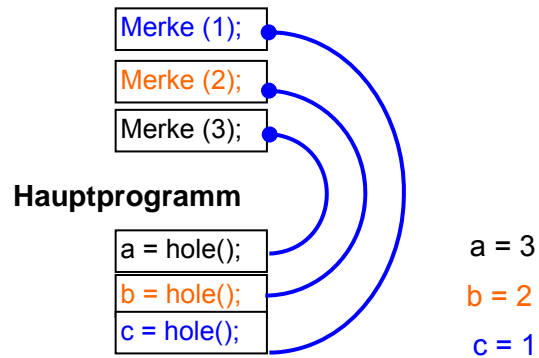
Mit Hilfe von Kontrollstrukturen und Unterprogrammen ist diese Aufgabe sehr schnell und einfach zu lösen. Der Vorteil einer solchen Formel besteht darin, dass sie einmal aufgestellt sich auch für andere Analysen verwenden lässt, da die Parameter frei gewählt werden können.

Die Formel:

- 1 Zuerst wird ein Hauptprogramm mit dem Parameter „klima“ erstellt. Das Hauptprogramm fragt nur nach, was für eine Klimaanlage bei der Zeitberechnung berücksichtigt werden soll (Parameterdefinition als Liste ("Standard", "Sonderausstattung"). Bei Textparametern müssen diese in Anführungszeichen gesetzt werden.)
- 2 Im Funktionskörper werden über eine **wenn...dann...sonst...** Verzweigung zwei Unterprogramme aufgerufen, die die eigentliche Hauptarbeit übernehmen.
- 3 Das erste Unterprogramm wird wie ein Hauptprogramm strukturiert. Wählt der Formelbenutzer die Standardklimaanlage, ruft das Hauptprogramm das Unterprogramm für die Standardklimaanlage auf. Hier kann man die Anzahl der Befestigungspunkte in einer zweiten Eingabemaske festlegen.
- 4 Das zweite Unterprogramm ist ebenfalls wie ein Hauptprogramm strukturiert. Auch hier kann der Anwender der Formel die Anzahl der Variablen über eine Eingabemaske festlegen. Die Anzahl der Befestigungspunkte wird im Hauptprogramm definiert. Da der Zeitwert im Unterprogramm ermittelt wird, muss der Parameterwert für die Befestigungspunkte an das Unterprogramm weitergegeben werden.

Parameter, die in Unterprogrammen weiterverwendet werden sollen, müssen bei dem Aufruf des Unterprogramms mit übergeben werden. Gleiches gilt auch für den Aufruf eines Unterprogramms aus einem Unterprogramm.

- 5 Sollen Werte aus dem Unterprogramm im Hauptprogramm oder einem anderen Unterprogramm weiterverwendet werden, ist dies mit Hilfe der Funktionen **merke** und **hole** möglich.
Mit **merke** werden Werte auf einen Stapel (Stack) abgelegt. Mit **hole** wird auf die Stapelwerte zugegriffen. Hierbei müssen Sie berücksichtigen, dass das Arbeiten mit Stapeln auf dem LIFO-Prinzip (Last In, First Out) beruht, d.h. der zuletzt auf den Stapel gelegte Wert wird als erster wieder heruntergeholt.

Unterprogramm

- 6 Im letzten Schritt werden die Ergebnisse der Unterprogramme in die Beschreibungszeile eingefügt und der Berechnete Wert an STM mit einem *zurück* Befehl weitergeleitet. In [Abbildung 60](#) wird nochmals die fertige Formel, wie sie sich im Editorfenster darstellt, gezeigt. Zusätzlich zum oben gesagten sind hier nochmals Kommentarzeilen eingefügt und zweimal wurde die Funktion **ausgabe** zur Prüfung der Funktionsweise aufgerufen. Wenn die Formel richtig funktioniert, kann die Zeile mit der Ausgabefunktion gelöscht oder auskommentiert werden.

1. Unterprogramm

```

Sonder(bef_punkte, schlauch_anz) : zeit
Titel = "Anzahl der Schläuche";
schlauch_anz.text = "Anzahl der Schläuche :";
schlauch_anz = (2,3,4);
{
sonderzeit = (bef_punkte * 0.5) + (schlauch_anz * 0.6);
merke(sonderzeit);
zurueck (Sonderzeit);
}

```

2. Unterprogramm

```

Unterprogramm_Standard(anz) : zeit
titel = "Anzahl der Befestigungspunkte.";
anz.text = "Anzahl der Befestigungspunkte :";
anz.min = 2;
anz.max = 5;
anz = 3;
{
standardzeit = anz * 0.5;
merke(standardzeit);
zurueck (Standardzeit);
}

```

Hauptprogramm

```

hauptprogramm (klima) : zeit
titel = "Einbau einer Klimaanlage";
klima.text = "Was für eine Klimaanlage soll eingebaut werden ?";
klima = ("Standardklimaanlage", "Sonderausstattung");
{
wenn klima = "Standardklimaanlage"
dann {
a = Unterprogramm_Standard();
# Aufruf des 2.Unterprogramms
standard = hole();
zeitwert = standard;
}
sonst {
bef_punkte = 5;
b = Sonder(bef_punkte);
# Aufruf des 1.Unterprogramms („Sonder“)
sonder = hole();
zeitwert = sonder;
}
beschreibung = "Einbau einer " + klima + " Klimaanlage in" + zeitwert + " [sec]";
zurueck(zeitwert);
}

```

entweder

oder

Abbildung 60: Darstellung einer Formel im Formeleditor; Beispiel 2

Formelaufruf aus einer Formel

Mit dem Aufruf einer Formel direkt aus einer Formel haben Sie eine weitere Möglichkeit, Verzweigungen und komplexe Sachverhalte zu optimieren. Es steht Ihnen hiermit ein Werkzeug zur Verfügung, mit dessen Hilfe Sie Formeln nicht in der Analyse, sondern direkt mit Hilfe einer anderen Formel aufrufen können.

Um bei dem vorangegangenen Beispiel zu bleiben, können Sie nun drei kleine Formeln erstellen:

Formel für die Zeitberechnung zum Einbau einer Standardklimaanlage

Formel für die Zeitberechnung zum Einbau einer **Sonderausstattungs-**Klimaanlage

Formel, die beide Formeln aufruft.

Die ersten beiden Formeln können Sie wie in Beispiel 1 beschrieben erstellen (Hauptprogramm():zeit; Titel = ...; Parameterdefinition; Funktionskörper;).

Interessant ist die dritte Formel. Damit dem Interpreter (zeilenorientierte Programmiersprache) die anderen Formeln bekannt sind, müssen Sie gleich am Anfang definiert werden. Dies geschieht folgendermaßen:

In der ersten Zeile der Formel muss die zu verwendende Formel deklariert werden. Alle weiteren Formeln, die verwendet werden sollen, werden in den nachfolgenden Zeilen bekannt gegeben. Die Deklaration einer Formel beginnt mit einer Raute #, gefolgt von dem Schlüsselwort „**formel**“. Nach einem Leerzeichen wird der Code der Formel eingetragen. Beispiel: **#formel Formelcode**,

oder wie in nebenstehender Abbildung dargestellt.

Der Aufruf dieser so deklarierten Formel ist der gleiche Aufruf wie der einer Funktion oder eines Unterprogramms.

```
#formel SONDER
#formel Standard
#-----#
hauptprogramm(klima) : zeit
titel = "Einbau einer Klimaanlage";

klima.text = "Was für eine Klimaanlage soll eingebaut werden?";
klima = ["Standardklimaanlage", "Sonderausstattung"];

{
  wenn klima = "Standardklimaanlage"
  dann {
    a = Standard();
    standard = hole();
    zeitwert = standard;
  }
  sonst {
    bef_punkte = 5;
    b = SONDER(bef_punkte);
    k = hole();
    zeitwert = k;
  }
  beschreibung = "Einbau einer " + klima + " in " + zeitwert + " [sec]";
  zurueck(zeitwert);
}
```

Name = formelname();

z. Beispiel: b = SONDER();



Hinweis:

Welcher Vorteil ergibt sich aus der Tatsache, dass man eine Formel in Formeln aufrufen kann?

Betrachtet man das vorangegangene Beispiel, so ist nicht zwingend ein Vorteil zu erkennen. Der Zweck von Formeln (Makros) ist aber das schnelle und Wiederholungen vermeidende Arbeiten.

Und genau dies wird Ihnen hier ermöglicht. Am Beispiel einer Zeitumrechnung wird dies eher sichtbar: wenn Sie eine einfache Formel zur Umrechnung von

TMU in eine andere Zeiteinheit (Minuten, Sekunden ...) schreiben, steht diese Ihnen immer zur Verfügung und Sie müssen sie lediglich an der geeigneten Stelle in anderen Formeln aufrufen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Reiter Zeitstruktur eines Ablaufs	9
Abbildung 2: Reiter Zeitstruktur eines Prozesses.....	12
Abbildung 3: Zuweisen von Analysierverfahren zu Prozessobjekten	15
Abbildung 4: Auswahlfenster „Analysierverfahren“.....	15
Abbildung 5: Prozessanalyseformular	16
Abbildung 6: Dialog zur Zuschlagsdefinition.....	18
Abbildung 7: STM Menü	20
Abbildung 8: Editor „Regelprüfung Einstellungen.....	21
Abbildung 9: Beispiel Teileverwendung einer Analyse.....	21
Abbildung 10: STM Werkzeugeleisten	22
Abbildung 11: Kontextmenüeintrag <i>Zeitanalyse bearbeiten (erzeugen)</i>	23
Abbildung 12: Der Prozessanalysenkopf.....	25
Abbildung 13: Register Kopfdaten.....	27
Abbildung 14: Register Zeilen	28
Abbildung 15: Parametereingabemaske einer Formel	30
Abbildung 16: Beispiel für das Einbinden einer Formel in eine Prozessanalyse.....	31
Abbildung 17: Ordner Wertschöpfung	33
Abbildung 18: <i>Eigenschaften einer Wertschöpfungsgruppe</i>	33
Abbildung 19: <i>Eigenschaften einer Wertschöpfungsgruppe</i>	34
Abbildung 20: Seite Wertschöpfung	35
Abbildung 21: Einstellungen für Prozessanalysen auf dem Planungstypensatz öffnen	36
Abbildung 22: Auswahl der Datenquelle.....	37
Abbildung 23: Basiszeiten im Prozessanalysenkopf	40
Abbildung 24: Prozessanalysenkopf mit Basiszeiten und TE-Zeiten	41
Abbildung 25: Auswahl der Datenquelle.....	43
Abbildung 26: Dialogbaustein <i>Einstellungen/Global...</i> , 2.ter Register MTM-I.....	45
Abbildung 27: Warnung bei Regelprüfungsverstößen.....	45
Abbildung 28: <i>Einstellungen</i> ; Register MTM-2	46
Abbildung 29: MTM-I Datenkarte.....	50
Abbildung 30: UAS Datenkarte.....	51
Abbildung 31: Ordner Datenkarten.....	52
Abbildung 32: Neue Datenkarte anlegen.....	52
Abbildung 33: Eigenschaftsdialog Datenkarte.....	53
Abbildung 34: Datenkarten bearbeiten	54
Abbildung 35: Datenkarteneditor	54

Abbildung 36: Datenkarten ausführen	55
Abbildung 37: Eigenschaften Datenkartengruppe	56
Abbildung 38: Datenkartengruppen bearbeiten	57
Abbildung 39: Datenkartengruppeneditor	58
Abbildung 40: Prozessanalyse öffnen	59
Abbildung 41: Beispiel Datenkarte	59
Abbildung 42: Code aus Datenkarte übernehmen	60
Abbildung 43: Datenkarten importieren	61
Abbildung 44: Datenkarte auswählen	61
Abbildung 45: Beispiel für Export Datenkartengruppe	62
Abbildung 46: Beispiel für das Tool „dcimex“	63
Abbildung 47: Formelassistent	65
Abbildung 48: Ressource mit einer Prozessanalyse verknüpfen	69
Abbildung 49: Menü Analyse	70
Abbildung 50: Projekteigenschaften	75
Abbildung 51: Starten der Zeitaktualisierung	76
Abbildung 52: Dialog Zeitaktualisierung	76
Abbildung 53: Register Zeilen	80
Abbildung 54: Register „Zeilen“ in der UAS-Analyse	83
Abbildung 55: Beispiel einer MEK-Analyse	85
Abbildung 56: Beispiele von STD-Analysen	86
Abbildung 57: Beispiel eines Zeitmakros und dessen Darstellung im Register „Zeilen“ ...	87
Abbildung 58: Ausgabefenster:	91
Abbildung 59: Beispiel eines Zeitmakros mit Schreibfehler und der daraus resultierenden Fehlermeldung	92
Abbildung 60: Darstellung einer Formel im Formeleditor; Beispiel 2	96
Abbildung 61: Regelprüfung - Blickfeldabfragen	111

Index

A

Analysenformular	25
Analysenkopf	25
Analysierverfahren	25
Anzahl Teile	26
Bezeichnung	25
Teile gleichzeitig	26
Zeiteinheit	26
Zeittyp	25

B

Benachrichtigung	46
Blasenbildung	108

C

Codespalte.....	82
------------------------	-----------

D

Datenkarten	49, 80
Datenkarten-Einträge übernehmen ...	81

E

Einstellungen	32
MTM-I Register	
Regelprüfungsüberwachung	45
Register MTM-2	46
Register Wertschöpfung	47
Wertschöpfung.....	33
Einstellungen für Prozessanalysen ..	36
Allgemeine Einstellungen	37
Analyse kopieren.....	38
Analyse löschen	38
Analysecode generieren	39
Anzahl Dezimalstellen	41
Berechnete Zeiten	38
Beschreibung sperren	39
Eingegebene Zeiten sperren	40
Prozesszeiten automatisch auf ‚berechnet‘ setzen	38
Standard Subsystem.....	38
STM_ConfirmAnalysisDeleting	42
STM_OpenPropertiesDialog	42
STM_ParamFreqPrefix.....	67
Subsysteme.....	38
Teile gleichzeitig Dezimalstellen	41

Titelzeile.....	37
Zuschlagszeiten anzeigen	40
Zuweisung per Drag und Drop ermöglichen	38
Öffnen der Einstellungen	36
Seite MTM-1	43
Rechengenauigkeit	43

ERGOMAS	20
Externe Blasenbildung.....	82

F

Fehlermeldungen bei	
Methodentechnischer Kontrolle ..	118
Formel.....	29, 87
Formelparameter	31
Funktionen	88

G

Gleichzeitigkeitsprüfung.....	82
--------------------------------------	-----------

K

Kombinierte Bewegungen	106
Kontextmenü Prozess	
Zeitanalyse bearbeiten	15, 23

M

MEK-Analyse.....	85
Menüeintrag	
Analysen	
Messwerkzeuge aktivieren	20
Regelprüfung	20
Extras	
Zeitaktualisierung.....	21, 75, 76
Menüleiste	20
MTM-I Datenkarten.....	49
MTM-I Regelprüfung	20

N

Neue Funktionen	
Allgemein.....	5

P

Prozeduren	88
PTW.....	83

R

Regelprüfungsüberwachung 45

S

Sichtprüfen 83

Standarddaten-Analyse 86

STM_ParamFreqPrefix 67

T

T** 25

TMU 26

TTB 25

TTU 25

U

UAS Datenkarten 51

UAS-Analyse 83

Spalte H 83

Spalte P 83

Spalte WS, Spalte NWS, Spalte MA 84

Zeilen 83

W

Werkzeugleisten 20

Z

Zeitmakros 87

Formeln 87

Zurück zu Prozesseigenschaft 42

Zuschlag

Erholungszeit 14

Persönliche Verteilzeit 14

Sachliche Verteilzeit 14

Zuschlagssatz 14

Anhang

Zusätzliche Hinweise zu MTM-I Analysen

Allgemeine Hinweise

Codes für Prozesszeiten, Körperbewegungen und vom Anwender angelegte Analysencodes müssen der rechten Hand zugeordnet werden. Wird diese Regel nicht beachtet, werden die Zeiten nicht entsprechend ihres Zeittyps behandelt.

Zulässige Codes

Im Programmsystem können 2 Arten von Zeitbausteinen verwendet werden:

- 1.) Vom Benutzer in STM angelegte Zeitbausteine. (Anwender-Codes)
- 2.) MTM- Grundverfahren-Codes (Datenkarten-Codes)

Zur Beschreibung von Bewegungsabläufen können die in folgender Tabelle aufgeführten Grundbewegungen (Codierungen) verwendet werden. Bei der Aufstellung dienen „*“ und „#“ als Platzhalter für die erste und zweite Einflussgröße eines Codes (z. B.: R*A). Ist die Einflussgröße unbekannt oder bedeutungslos, so kann stattdessen ein Bindestrich angegeben werden (z. B.: R-A).

Einflussgrößen

Einflussgrößen mit „#“ als Platzhalter müssen demgegenüber immer durch einen Zahlenwert angegeben werden - ein Bindestrich ist nicht zulässig.

Übersicht der MTM-I - Code

Code	Bemerkung
R*A	Hinlangen
R*B	* = Bewegungslänge in cm
R*C	1 <= * <= 120
R*D	
R*E	
SC*	Statische Komponente (einhändiges Bringen)
	* = Kraftaufwand in kp
	2 <= * <= 22
SC*/2	Statische Komponente (beidhändiges Bringen)
	* = Kraftaufwand in kp
	2 <= * <= 44
M*A#	Bringen (ggf. mit Kraftaufwand)
M*B#	* = Bewegungslänge in cm
M*C#	1 <= * <= 120

Code	Bemerkung
	# = Kraftaufwand in kp
	2 <= # <= 44 oder keine Angabe
M*A#/2	Beidhändiges Bringen
M*B#/2	* = Bewegungslänge in cm
M*C#/2	1 <= * <= 120 # = Kraftaufwand in kp 2 <= # <= 44
G1A	Greifen
G1B	
G1C1	
G1C2	
G1C3	
G2	
G3	
G4A	
G4B	
G4C	
G5	
P1SE	Fügen
P1SD	
P1SSE	
P1SSD	
P1NSE	
P1NSD	
P2SE	
P2SD	
P2SSE	
P2SSD	
P2NSE	
P2NSD	
P3SE	
P3SD	
P3SSE	
P3SSD	
P3NSE	
P3NSD	
D1E	Trennen

Code	Bemerkung
D1D	
D2E	
D2D	
D3E	
D3D	
APA	Drücken
APB	
T*	Drehen
T*S	* = Drehwinkel in Grad
T*M	
T*L	
RL1	Loslassen
RL2	
EF	Prüfen
ET*/#	Blickverschiebung
	* = Abstand zwischen den Blickpunkten T in cm
	1 <= * <= 999
	#=Abstand der Augen von der Verbindungslinie der Blickpunkte D in cm
	10 <= * <= 999
SS*C1	Seitenschritt
SS*C2	* = Bewegungslänge in cm
	1 <= * <= 120
TBC1	Körperrdrehung
TBC2	
W*P	Gehen
W*PO	* = Anzahl der Schritte
W*PL	1 <= * <= 999
LM*	Beinbewegung
	* = Bewegungslänge in cm
	1 <= * <= 60
FM	Fußbewegung
FMP	Fußbewegung mit Druck
KPK	Knien auf beiden Knie
AKBK	Aufrichten vom Knien auf beiden Knie
SIT	Setzen
STD	Aufstehen

Code	Bemerkung
B	Beugen
AB	Aufrichten vom Beugen
S	Bücken
AS	Aufrichten vom Bücken
KOK	Knien auf einem Knie
AKOK	Aufrichten vom Knien auf einem Knie
PTU*	Prozesszeit, unbeeinflussbar
PTB*	Prozesszeit, beeinflussbar
	* = Zeit in TMU
	0,1 <= * <= 99999,9

Tabelle 2

Kombinierte Bewegungen

Kombinierte Bewegungen werden durch das Zeichen "(" miteinander verbunden.

Das Streichen von Bewegungen wird von STM durch die Aktivierung des Piktogramms „Berechnen“ bzw. bei der MTM-I Regelprüfung durchgeführt und kann nicht manuell beeinflusst werden.

Regeln

- 2 Bewegungsfolgen von kombinierten Bewegungen müssen durch eine LEERZEILE getrennt sein.

MIT Leerzeile = 2 Blöcke	OHNE Leerzeile = 1 Block
(M45B 16,8	(M45B 16,8
- (G2	- (G2
(P1SSE 9,1	- (P1SSE
- (G2	- (G2

AUSNAHMEN: Aufeinanderfolgende kombinierte Bewegungen werden in folgenden Konstellationen IMMER AUTOMATISCH unterbrochen – auch ohne Leerzeile:

bei KÖRPERBEWEGUNGEN mit Auftreten einer 2.ten GLEICHEN Körperbewegung

- (M2C	
(EF 7,3	
- (M2C	
(EF 7,3	

bei aufeinanderfolgenden M*x + G2 Kombinationen

(M45C 16,8

- (G2

(M45C 16,8

- (G2

- In einer kombinierten Bewegung mit KÖRPERBEWEGUNGEN werden sowohl die zeitbestimmende Körperbewegung als auch die zeitbestimmende ‚andere‘ Bewegung NICHT gestrichen. In die Zeitberechnung geht jedoch nur die Bewegung mit dem größten Zeitwert ein.

(STD 43,4

(M30C

- (~~G2~~

- ET und EF (Mentale Funktionen) werden der Gruppe der KÖRPERBEWEGUNGEN zugerechnet.
- In kombinierten Bewegungen mit KÖRPERBEWEGUNGEN oder ANWENDERCODE wird KEINE INTERNE Blase ausgewiesen.
- Kombinierte Bewegung mit PTU ist NICHT zulässig
- Wenn nur bei einer Hand eine kombinierte Bewegung auftritt, sollte bei der anderen Hand kein allein stehender Code auf gleicher Höhe mit einem „G2“ angegeben werden.

(M30C

(G2

besser: (M30C G4A

(G2

oder: (M30C

(G2

G4A

Blasenbildung

Externe Blockblasenbereiche

Die Blasenbildung wird blockorientiert durchgeführt. Die EXTERNEN BLOCK-BLASENBEREICHE werden entsprechend der vom Planer gesetzten Markierungen festgelegt.

Ein EXTERNER BLOCKBLASENBEREICH wird durch ein „*“ - Paar in der 1.Stelle des Kennzeichenfeldes gekennzeichnet.

Interne Blockblasenbereiche

Außerhalb dieser vom Planer festgesetzten Bereiche werden INTERNE BLOCK-BLASENBEREICHE nach folgendem Schema gebildet:

Ein Bereich beginnt mit zwei gleichzeitig ausgeführten Bewegungen. Er endet mit zwei gleichzeitig durchgeführten Loslassbewegungen (einschließlich) oder bei Auftreten einer der folgenden Bewegungen:

1. MIT INKL. gleichzeitigen Loslassbewegungen RL1 oder RL2

VOR einer Körperbewegung

VOR einer Prozesszeit PTUxx

VOR einem Anwender-Code

VOR dem beidhändigem Bringen mit Kraftaufwand

VOR der Hochkontrollierter Bewegung (Fügen, R..C, R..D, G4.., D3.., M..C)

VOR dem Übergabegriff G3

VOR einem Handwechsel von Einhand links auf rechts und umgekehrt, oder beim Wechsel von Einhand auf Beidhand.

Bei gleichzeitigen Bewegungen mit exakt gleicher Bewegungsfolge (gleiche Zeiten) wird die INTERNE Blockblase NICHT ausgewiesen

In Zusammenhang mit einer KÖRPERBEWEGUNG wird KEINE INTERNE Blase ausgewiesen

Eine EXTERNE BLOCKBLASE (manuell vom Anwender gesetzt) beendet die INTERNE Blockblase

Eine Blase wird sowohl bei einem PTBxxx als auch bei einem PTWxxx unterbrochen

Eine Blase kann NICHT mit einem Anwendercode bzw. PTUxxx, PTBxxx und PTWxxx beginnen

RL1 - RL2 und umgekehrt werden als Blase ausgewiesen

Blasenbildung innerhalb eines Blockblasenbereiches

Innerhalb von externen und internen Blockblasenbereichen geschieht die Blasenbildung nach folgender Logik:

Treten im Bereich Prozesszeiten auf, so wird ein Vergleich zwischen der Summe der Prozesszeiten und den übrigen Bewegungen durchgeführt. Für diesen Vergleich werden die Prozesszeiten mit dem betrieblichen Leistungsfaktor multipliziert. Der Leistungsfaktor wird unter „Extras“ / *Einstellungen* / *Global* geändert. Wenn Körperbewegungen auftreten und keine Prozesszeiten oder Anwender-Codes vorhanden sind, so wird ein Vergleich zwischen der

Summe „Zeiten für Körperbewegungen“ und den übrigen Bewegungen durchgeführt. Ansonsten wird ein Vergleich zwischen den Bewegungen der rechten und der linken Hand durchgeführt.

Auf der Grundlage des jeweiligen anzuwendenden Vergleiches wird dann eine Blockblase gesetzt. Die Blockblase ist bei Zeiten für Körperbewegung und bei Prozesszeiten eckig („>“) ansonsten rund („>“).

Gleichzeitige Ausführbarkeit von Bewegungen

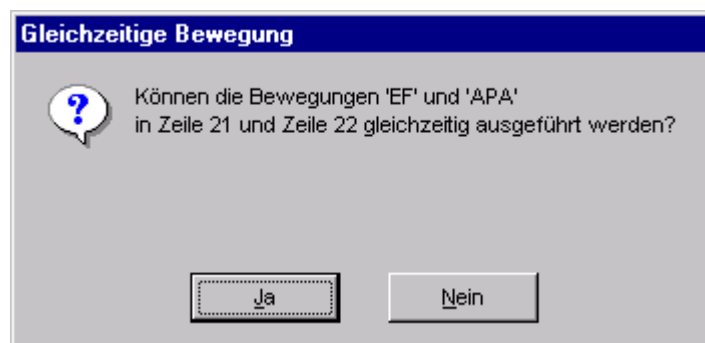
Die bei der Erstellung einer Analyse eingegebenen Bewegungen werden automatisch hinsichtlich gleichzeitiger Ausführbarkeit überprüft. Grundlage dafür ist die Tabelle „Gleichzeitige Grundbewegungen“ auf der MTM- Normzeitwertkarte. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Arbeitsperson ausreichend geübt ist.

Gleichzeitig ausführbare Bewegungen werden von STM nicht automatisch auf 2 Zeilen verteilt.

Unterdrückung der Gleichzeitigkeitsprüfung

Wenn die Prüfung auf Gleichzeitigkeit unterdrückt werden soll, kann der Anwender an der 3. Stelle des Kennzeichenfeldes das Zeichen „=“ eintragen.

Gleichzeitigkeitsprüfung bei Drücken



Wenn eine Drückbewegung gleichzeitig mit einer anderen Bewegung in der Analyse auftritt, erscheint folgende Meldung:

Über die Aktivierung der Buttons „Ja“ oder „Nein“ können Sie die Trennung der Bewegungen in zwei Zeilen beeinflussen.

Sonderfälle

Bewegungen, die sich auf dasselbe Teil beziehen, werden als gleichzeitig ausführbar behandelt. Als gleichzeitig ausführbar mit allen anderen Bewegungen werden behandelt (Gruppe 1):

- APA, APB
- T-S, T-M, T-L
- RL1, RL2

Als nicht gleichzeitig ausführbar mit allen anderen Bewegungen (außer denen der Gruppe 1) werden behandelt (Gruppe 2):

- Fügen P3
- Trennen D3

Automatische Codegenerierung

Hochkontrollierte Hinlangbewegung außerhalb des diffusen Blickfeldes

Bei gleichzeitigen Hinlangbewegungen R-C und R-D außerhalb des diffusen Blickfeldes findet Regel 4.2.-8 des MTM- Grundverfahrens Anwendung. Dieses lautet:

Bei gleichzeitigem Hinlangen außerhalb des diffusen Blickfeldes muss bei hochkontrolliertem Hinlangen für die zweite Hand eine Interaktionszeit berücksichtigt werden. Dafür wird ein Restweg der zweiten Hand von mindestens 4 cm bewertet.

Die Bewegungslänge der Hand mit der größeren Bewegungslänge wird um 4 cm reduziert und das Hinlangen in ein R-E umgewandelt. Zusätzlich wird eine Restbewegung R4C oder R4D in die Analyse eingefügt.

Hinlangbewegungen liegen außerhalb des diffusen Blickfeldes, wenn der Quotient aus „Abstand der Endpunkte der Hinlangbewegungen (=Aktionspunkte)" und dem „Augenabstand" größer 1,5 ist.

Beispiel

Beispiel:

R20C	R30C	→	R20C	R26E
G4B	G4B		G4B	
				R4C
				G4B

Hochkontrollierte Bringbewegung außerhalb des normalen Blickfeldes

Hier findet die Regel 4.6.- 4 des MTM-Grundverfahrens Anwendung.

Beim gleichzeitigem Fügen außerhalb des normalen Blickfeldes erfolgen beide *Fügen* nacheinander. Für das zweite Fügen ist ein Blickverschieben und ein kurzes Bringen Fall C zu analysieren.

Bei gleichzeitigem Bringen M-C außerhalb des normalen Blickfeldes wandelt das Programm das Bringen mit der größeren Bewegungslänge in ein Bringen M-B mit Restweg M2C um. Zusätzlich wird ein Blickverschieben in die Analyse eingefügt.

Die Bringbewegungen liegen außerhalb des normalen Blickfeldes, wenn der Quotient aus „Abstand der Endpunkte der Bringbewegungen (= Aktionspunkte)" und dem „Augenabstand" größer 0,25 ist.

Beispiele:**Beispiel**

M30C	M40C	➡	M30C	M40B
				ET*/#
				M2C
M30C	M40C	➡	M30C	M40B
P1SSE			P1SSE	
				ET*/#
				M2C
M40C	M30C	➡	M38B	M30C
P1SSE	P1SSE			P1SSE
				ET*/#
				M2C
				P1SSE
(M30C	(M40C	➡	(M30C	(M40B
(G2	(G2		(G2	(G2
P1SSE	P1SSE		P1SSE	ET*/#
				M2C
				P1SSE

Blickfeldabfrage

Für die vorhin beschriebenen Funktionen werden Informationen über das Blickfeld benötigt. Die Blickfeldabfragen erfolgen im Zusammenhang mit der Prüfung von MTM-I-Analysen. Dabei erscheint folgender Dialogbaustein:

Regelprüfung - Blickfeldabfrage

Hochkontrollierte Bringbewegung

In Zeile 7 bei Code 'M30C' und in Zeile 8 bei Code 'M40C'.

Blickfeld

☐ Innerhalb des normalen Blickfeldes

☒ Außerhalb des normalen Blickfeldes

Verschiebung

Entfernung

Liegen die Bewegungen innerhalb oder außerhalb des normalen Blickfeldes?

Abbildung 61: Regelprüfung - Blickfeldabfragen

Dabei wird das Eingabefeld „Verschieben“ und „Entfernung“ mit den Werten „10“ bzw. „40“ vorbelegt. Diese Werte können Sie überschreiben.

Wertebereiche:

Abstand der Aktionspunkte	:	0 - 999
Abstand der Augen	:	10 - 999

Zeitwerte

Die Zeitwerte der Grundbewegungen werden automatisch auf Basis der MTM-Normzeitwertkarte ermittelt.

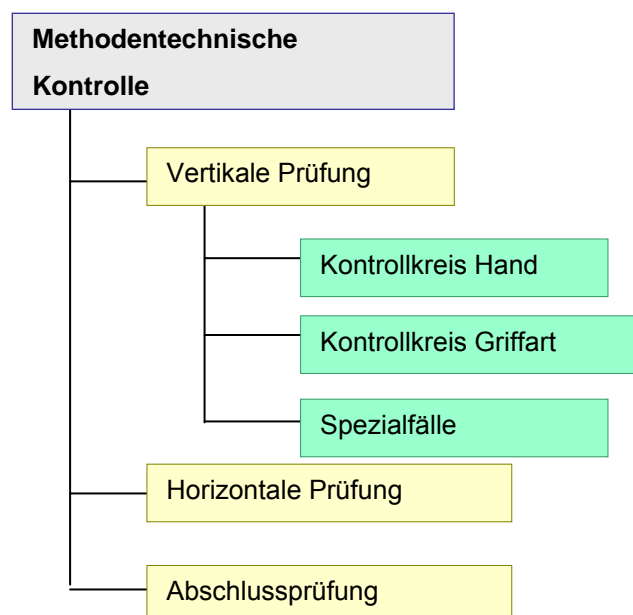
Für Anwender-Zeitbausteine werden die in der Datenbank gespeicherten Zeiten verwendet.

Bei kombinierten und / oder gleichzeitigen Bewegungen wird automatisch die zeitbestimmende Bewegung ermittelt.

Bei Hinlang- und Bringbewegungen mit Bewegungslängen größer als 80 cm werden die Zeitwerte extrapoliert.

Methodentechnische Kontrolle

Nach der Erstellung wird eine MTM-I-Analyse bei den Befehlen "Berechnen" (über " " / oder nach der Aktivierung des Piktogramms in der Werkzeugleiste) auf Einhaltung des Regelwerkes hin überprüft. Gleichzeitig wird eine Plausibilitätskontrolle der Bewegungen durchgeführt.



Die methodentechnische Kontrolle wird in folgende Teilbereiche gegliedert:

Vertikale Prüfung

KONTROLLKREIS HAND

Folgende Zustände der Hand werden berücksichtigt:

- Unbestimmt 0
- Hand leer 10
- Hand hat hingelangt 20
- Hand hat gegriffen 30

Die Übergangstabelle ist auf dieser und den nächsten Seiten dargestellt:

Status alt	Code	Status neu	Fehler Nummer
0	R*A R*B R*C R*D R*E	20	
	T* RL1 RL2 Andere Hand G3	10	
	alle anderen Handbewegungen	30	
10	G1A G1B G1C1 G1C2 G1C3 G3 G4A G4B G4C G5	0	F06
	T*	10	
	R*A R*B R*C R*D R*E	20	
	Sonstige Handbewegungen	0	F02

Status alt	Code	Status neu	Fehler Nummer
20	R*A	20	
	R*B		
	R*C		
	R*D		
	R*E		
	T*		
	P1SE - P3NSD (alle Fügen)		
	G1A	30	
	G1B		
	G1C1		
	G1C2		
	G1C3		
	G3		
	G4A		
	G4B		
	G4C		
	G5		
	Sonstige Handbewegungen	0	F07
30	R*A	0	F08
	R*B		
	R*C		
	R*D		
	R*E		
	T*		
	G1A	0	F03
	G1B		
	G1C1		
	G1C2		
	G1C3		
	G3		
	G4A		
	G4B		
	G4C		
	G5		
	RL1	10	F07
	RL2		
	Andere Hand G3		

Tabelle 3

KONTROLLKREIS GRIFFART

Folgende Zustände der Hand werden berücksichtigt:

- unbestimmt 0
- Kontaktgriff 1
- Zufassgriff 2

Übergangstabelle:

Status alt	Code	Status neu	Fehler Nummer
0	G1A	0	
	G1B		
	G1C1		
	G1C2		
	G1C3		
	G3		
	G4A		
	G4B		
	G4C		
	G5	1	
1	RL2	0	F06
	G2		
	P1SD		
	P1SSD		
	P1NSD		
	P2SD		
	P2SSD		
	P2NSD		
	P3SD		
	P3SSD		
	P3SSD		
	RL1	0	F02
2	RL2	0	
	G2		
	P1SD		
	P1SSD		
	P1NSD		
	P2SD		
	P2SSD		
	P2NSD		
	P3SD		
	P3SSD		
	P3SSD		
	RL2	0	F04

Tabelle 4

SPEZIALFÄLLE

1. Code	2. Code		Fehler Nr.
	Ausschließlich zulässig	Nicht zulässig	
	M*A# M*B# M*C#	1	F09
SC*	Einflussgrößen * bei SC und # und bei M... müssen gleich sein		F10
SC*/2	M*A#/2 M*B#/2 M*C#/2	0	F09
	Einflussgrößen * bei SC und # und bei M... müssen gleich sein		F10
M*A M*B M*A# M*B# M*A#/2 M*B#/2		P1SE P1SE (alle Fügen) (alle Fügen) P3NSD P3NSD	F11
M*C M*C#/2 M*C#/2		P1SE P1SSE P1NSE P2SE P2SSE P2NSE P3SE P3SSE P3NSE	F01
R*A R*B		G1C3 G4A G4B G4C	F12
R*C		G1A G1B G1C1 G1C2 G1C3 G3	F12
R*D		G1A G4A G4B G4C	F12
R*E		G1A G1B G1C1 G1C2 G1C3 G2 G3 G4A G4B G4C G5	F12
R*A R*B R*C R*E		P1SE - P3NSD (alle Fügen) (alle Fügen) (alle Fügen)	FL13
R*D		P1SSE P1SSD P1NSE P1NSD P2SSE P2SSD P2NSE P2NSD P3SSE P3SSD P3NSE P3NSD	F14

Tabelle 5

**Hinweis:**

Kombinierte / gleichzeitige Bewegungen gelten nicht als 2. Code.

Horizontale Prüfungen

1. Code	2. Code		Fehler Nummer
	ausschließlich zulässig	Nicht zulässig	
SC*	SC* oder leer		F024
SC*/2	Übereinstimmung mit 1. Code (Gleichheit)		F025
M*A#/2 M*B#/2 M*C#/2	Übereinstimmung mit 1. Code (Gleichheit)		F022
G3		alle Handbewegungen	F023
PTU*		PTU*	F024

Tabelle 6

Abschlussprüfung

G3, RL1 oder RL2 muss die letzte Bewegung, mindestens einer Hand in einem jeden Ablaufabschnitt sein. Ist dies nicht der Fall, soll Fehler F040 gemeldet werden.

Fehlermeldungen bei Methodentechnischer Kontrolle

F021:

GLEICHZTG. BEW.: ANGABE KRAFTAUFWAND/BEWEGUNGSL. UNTERSCHIEDLICH

KORREKTURVORSCHLAG: Kraftaufwand / Bewegungslängen in Übereinstimmung bringen.

F022:

GLEICHZTG. BEW.: CODE BEIDH. BRINGEN NUR FÜR 1 HAND ANGEGBEN

KORREKTURVORSCHLAG: Code bei der anderen Hand ergänzen.

F023:

GLEICHZTG. BEW.: G3 -HANDBEWEGUNG

KORREKTURVORSCHLAG: Handbewegung löschen und erst nach G3 einfügen.

F024:

GLEICHZTG. BEW.: KOMBINATION unüblich

KORREKTURVORSCHLAG: Code linke oder rechte Hand ändern.

F025:

GLEICHZTG. BEW.: CODE SC NUR BEI EINER HAND ANGEGBEN

KORREKTURVORSCHLAG: Code SC bei der anderen Hand ergänzen.

F040:

GLEICHZTG. BEW.: ANALYSE SOLL MIT LOSLASSBEW. MIND. 1 HAND ENDEN

KORREKTURVORSCHLAG: Analyse neu abgrenzen

F01:

BEWFOIGE Links/Rechts: BRINGEN MIT KRAFTAUFWAND - FÜGEN HAND-HABUNG „E“

KORREKTURVORSCHLAG: P..E in P..D ändern.

F02:**BEWFOIGE Links/Rechts: LOSLASSEN - BEWEGUNG AN/MIT GEGENSTAND****KORREKTURVORSCHLAG:** Hinlangen und greifen einfügen**F03:****BEWFOIGE Links/Rechts: BEWEGUNG AN/MIT GEGENSTAND - GREIFEN****KORREKTURVORSCHLAG:** Loslassen und Hinlangen einfügen**F04:****BEWFOIGE Links/Rechts: ZUFASSGRIFF - LOSLASSEN RL2****KORREKTURVORSCHLAG:** RL2 in RL1 ändern**F05:****BEWFOIGE Links/Rechts: KONTAKTGRIFF - LOSLASSEN RL1****KORREKTURVORSCHLAG:** RL1 in RL2 ändern**F06:****BEWFOIGE Links/Rechts: LOSLASSEN - GREIFEN****KORREKTURVORSCHLAG:** Hinlangen einfügen**F07:****BEWFOIGE Links/Rechts: HINLANGEN - BEWEGUNG AN/MIT GEGENSTAND****KORREKTURVORSCHLAG:** Greifen einfügen**F08:****BEWFOIGE Links/Rechts: BEWEGUNG AN/MIT GEGENSTAND - BEWEGUNG LEERE HAND****KORREKTURVORSCHLAG:** Loslassen einfügen**Hinweis:**

Wenn ein weiteres Teil aufgenommen werden soll, ist die Bewegungsfolge korrekt

F09:**BEWFOLE Links/Rechts: STATISCHE KOMPONENTE SC OHNE NACHFOLG. BRINGEN****KORREKTURVORSCHLAG:** Bringen einfügen oder SC löschen**F10:****BEWFOLE Links/Rechts: KRAFTAUFWAND BEI SC UND BRINGEN UNTER-SCHIEDLICH****KORREKTURVORSCHLAG:** Kraftaufwand in Übereinstimmung bringen.**FL11:****BEWFOLE Links/Rechts: BRINGEN M-A ODER M-B - FÜGEN****KORREKTURVORSCHLAG:** M-A / M-B in M-C ändern.**FL12:****BEWFOLE Links/Rechts: KOMBINATION HINLANGEN - GREIFEN UNZULAESSIG****KORREKTURVORSCHLAG:** Hinlangen/Greifen auf zulässige Kombination ändern → Siehe Tabelle

	G1AG1B	G1C1	G1C2	G1C3	G3	G4AG4B	G4C	G5
R-A	XXXXXX	XXXX	XXXX	....	XX	.....	...	XX
R-B	XXXXXX	XXXX	XXXX	....	XX	.....	...	XX
R-C	.....	....	....	....	..	XXXXXX	XXX	XX
R-D	... XXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX	.....	...	XX
R-E	.....	....	....	....	..		...

F13:**BEWFOLE Links/Rechts: FALL HINLANGEN - ANFUEGEN DER HAND/FINGER****KORREKTURVORSCHLAG:** Fall Hinlangen in R..D ändern.**F14:****BEWFOLE Links/Rechts: ANFÜG.HAND/FINGER - FÜGEN SYMMETRIE „SS"/„NS"**

KORREKTURVORSCHLAG: P.SS / P.NS in P.S. ändern

F26:

BEWFOLGE Links/Rechts: BRINGEN MIT KRAFTAUFW. OHNE STAT. KOMPONENTE SC

KORREKTURVORSCHLAG: Statische Komponente SC.. vor Bringen einfügen.

F41:

BEWFOLGE Links/Rechts: HINL. R..A - GREIFEN G1B ➡ PRÜFEN OB KORREKT

KORREKTURVORSCHLAG: Bei G1B geht meist ein R..B oder R..D voraus. prüfen ob Änderung R..A in R..B/R..D notwendig.

F42:

BEWFOLGE Links/Rechts: BRINGEN-LÄNGE < 10 CM - KOMB. NACHGR. ➡ SELTEN

KORREKTURVORSCHLAG: Kurzes Bringen mist Nachgreifen, ist selten. Prüfen, ob Nachgreifen wirklich auftritt.