









## Definition

**CPM** steht für **Critical Path Method**. In TIM wird der CPM Status als Ampel dargestellt, die einen Überblick über die Zeitplanung des Prozesses verschafft und ist für **Processmanager** wichtig, um den ganzen Prozess im Überblick zu behalten. Die CPM Funktion steht ausserdem nur im **Processmanager-Client** zur Verfügung!

Aktivitäten 									
Aufgaben		Meine Aufgaben		Meine erled. Aufgaben					
Name 	Beginn			erledigte Aufgaben	FAZ	FEZ	SAZ	SEZ	Status
Aufgabe1	31.01.2013 11:16			0 / 1	31.01.2013 11:16	31.01.2013 14:16	31.01.2013 11:16	31.01.2013 14:16	  

Im ToDo-Client ist die Ampel nicht ersichtlich und die Bearbeiter sehen nur die Zeit, die Ihnen bleibt um Ihren Teil der Aufgabe zu bearbeiten. Siehe hierzu auch [ToDo-Client](#).

Achtung! Die Bearbeitungszeit im [ToDo-Client](#) steht nicht im Zusammenhang mit CPM!

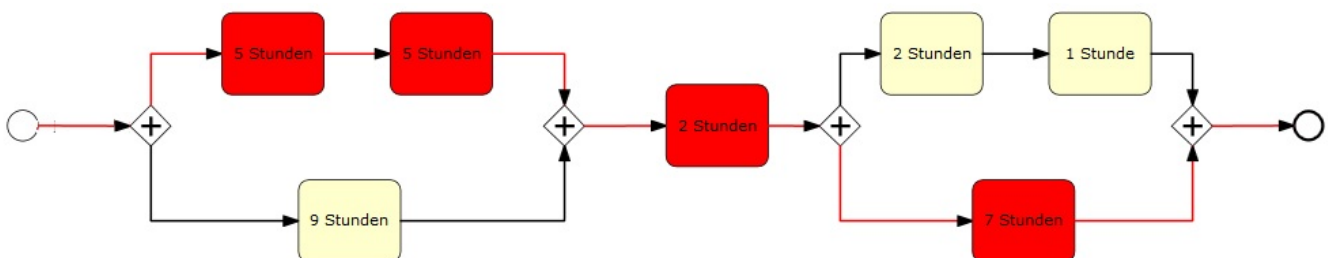
## Bearbeitungszeit

Die Bearbeitungszeit einer Aufgabe kann in Signavio eingetragen werden. Sie gibt vor wie lange der Mitarbeiter für eine Aufgabe brauchen darf bis sie erledigt sein muss.

## Kritischer Pfad

Der kritische Pfad beschreibt den längstmöglichen Pfad den der Prozess, bezogen auf die Bearbeitungszeit, gehen kann. Die Bearbeitungszeiten der Aufgaben die sich innerhalb des kritischen Pfades befinden werden addiert und ergeben damit den längsten Bearbeitungsweg. Auf dem folgenden Bild ist der kritische Pfad rot eingezeichnet. Bei der ersten Verzweigung ist der längere Weg der obere, da für die beiden Aufgaben eine Bearbeitungszeit von jeweils 5 Stunden ein längerer Zeitraum nötig ist als für die 9 Stunden des unteren Verzweigungsweges. Bei der zweiten Verzweigung ist die untere Verzweigung die längere.

Für den gesamten Prozess ergäbe sich hiermit eine gesamte Bearbeitungszeit von 5 Stunden + 5 Stunden + 2 Stunden + 7 Stunden = 19 Stunden.



## Zeitpunkte einer Aufgabe

### FAZ - Frühester Anfangszeitpunkt

Der FAZ (Frühester Anfangszeitpunkt) kann über die Vorwärtsplanung der Prozesses errechnet werden. Der früheste Anfangszeitpunkt der ersten Aufgabe entspricht der Anfangszeit des Prozesses. Für alle folgenden Aufgaben errechnet er sich aus der Summe aller Bearbeitungszeiten der vorhergehenden Aufgaben entlang des kritischen Pfades.

### FEZ - Frühester Endzeitpunkt

Der FEZ (Frühester Endzeitpunkt) wird ebenfalls aus der Vorwärtsplanung des Prozesses errechnet. Der Früheste Endzeitpunkt ergibt sich aus Addition des FAZ und der Bearbeitungszeit der Aufgabe.

### SEZ - Spätester Endzeitpunkt

Der SEZ (Spätester Endzeitpunkt) errechnet sich aus der Rückwärtsplanung. D.h. es wird entweder ein geplantes Ende für den Prozess angegeben oder das Ende wird aus der Dauer des **kritischen Pfades** errechnet. Der SEZ der letzten Aufgabe entspricht dem geplanten, bzw. errechneten, Ende. Um den SEZ der vorherigen Aufgabe zu errechnen, wird vom SEZ der folgenden Aufgabe die Bearbeitungszeit der folgenden abgezogen.

### SAZ - Spätester Anfangszeitpunkt

Der SAZ einer Aufgabe entspricht SEZ der vorherigen Aufgabe, bzw. SEZ der Aufgabe minus der Bearbeitungszeit dieser Aufgabe.

### Puffer einer Aufgabe bei einer AND Verzweigung

Der Puffer für eine Aufgabe lässt sich errechnen aus :  $\text{Puffer} = \text{SAZ} - \text{FAZ}$ . Dies ist der Puffer den die Aufgabe entweder benutzen kann um später zu beginnen oder in der Bearbeitung überziehen kann, ohne den Zeitplan des gesamten Prozesses zu gefährden.

---

## Das Ampel Symbol

### Grünes Licht

Der Prozess liegt noch im Zeitplan, der vorgegeben wurde. Bis jetzt wurde keine Pufferzeit verbraucht.

## Oranges Licht

Die Ampel einer Aufgabe wird dann gelb, wenn sie dabei ist zeitlichen Puffer aufzubrauchen. D.h. die Aufgabe hat ihre früheste Anfangszeit überschritten, hat aber aufgrund einer Aufgabe die parallel läuft und auf welche der Prozess warten muss um vorschreiten zu können, wird dieser Aufgabe ein Puffer eingerechnet. Betrachtet man sich das im folgenden [Beispiel](#) wird deutlich wie die Pufferberechnung funktioniert: die Aufgabe mit der Dauer 9 Stunden hat einen Puffer von 1 Stunde, da der Prozess auf die Aufgaben mit der Dauer von jeweils 5 Stunden warten muss um fortschreiten zu können.

## Rotes Licht

Wird eine Aufgabe nicht innerhalb ihrer errechneten spätesten Endzeit erledigt, so springt die Ampel auf Rot, da die Aufgabe ihren geplanten Zeitrahmen überschritten hat. Anhand des [Beispiel](#) sieht man, dass sobald die Aufgabe mit einer Dauer von 5 Stunden, diese Zeit überschreitet, die Ampel Rot wird, bzw. wird die Ampel Rot, sobald die Aufgabe mit einer Dauer von 9 Stunden länger als 10 Stunden benötigt um fertig gestellt zu werden. Das bedeutet wiederum dass der Puffer für diese Aufgabe verbraucht ist.

Ist eine Aufgabe oder ein Aufgabenblock (siehe [Beispiel](#)) nicht im Zeitplan erledigt und dadurch die geplante Zeit des gesamten Prozesses überschritten worden, schaltet die Ampel auf Rot, da der Prozess nicht mehr rechtzeitig fertig gestellt werden kann. > Ist die Ampel einmal Rot, wird das für den restlichen Prozessverlauf auch so bleiben, da keine Aufgabe mehr im Zeitplan erledigt werden kann.

## Geplante Zeiten

Name	<input type="text"/>
Beschreibung	<input type="text"/>
Geplanter Beginn (dd.mm.yyyy hh:mm)	<input type="text"/>
Geplantes Ende (dd.mm.yyyy hh:mm)	<input type="text"/>

## Geplanter Beginn

Beim Start einer Prozessinstanz ist es möglich ein geplantes Startdatum anzugeben. Ist ein Startdatum angegeben, so wird davon ausgegangen, dass der Prozess zu diesem Zeitpunkt beginnt. Alle frühesten Anfangszeiten, für die einzelnen Aktivitäten/ Aufgaben, werden ausgehend von diesem Zeitpunkt berechnet. Wird eine Aufgabe vor der geplanten Anfangszeit erledigt, werden die folgenden Aufgaben jedoch nicht nach vorne verlegt, sondern deren Anfangszeit wird weiterhin ausgehend der geplanten Zeit berechnet.

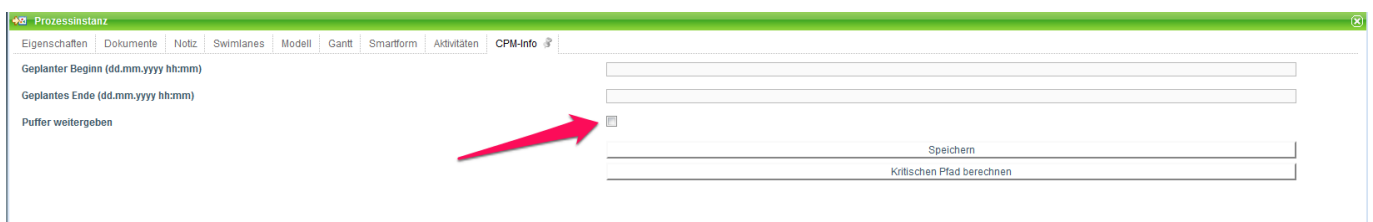
=== Geplantes Ende ===

Wird ein geplantes Enddatum beim Start einer Prozessinstanz angegeben, so werden die frühesten Anfangszeitpunkte der Aktivitäten/Aufgaben ausgehend von diesem Datum berechnet. Um die geplanten Anfangszeit zu berechnen muss der **kritischer Pfad** des Prozesses berechnet werden. Die sich dabei ergebende Zeit wird nun von dem geplanten Enddatum subtrahiert und ergibt somit den geplanten Beginn des Prozesses. Ausgehend von diesem geplanten Beginn werden nun wiederum die frühesten Anfangszeiten für die einzelnen Aufgaben ermittelt.

Werden bei Instanzstart ein geplanter Beginn und ein geplantes Ende eingetragen werden alle Berechnungen ausgehen von dem geplanten Beginn ausgeführt und das geplante Ende wird vernachlässigt.

## Puffer weitergeben

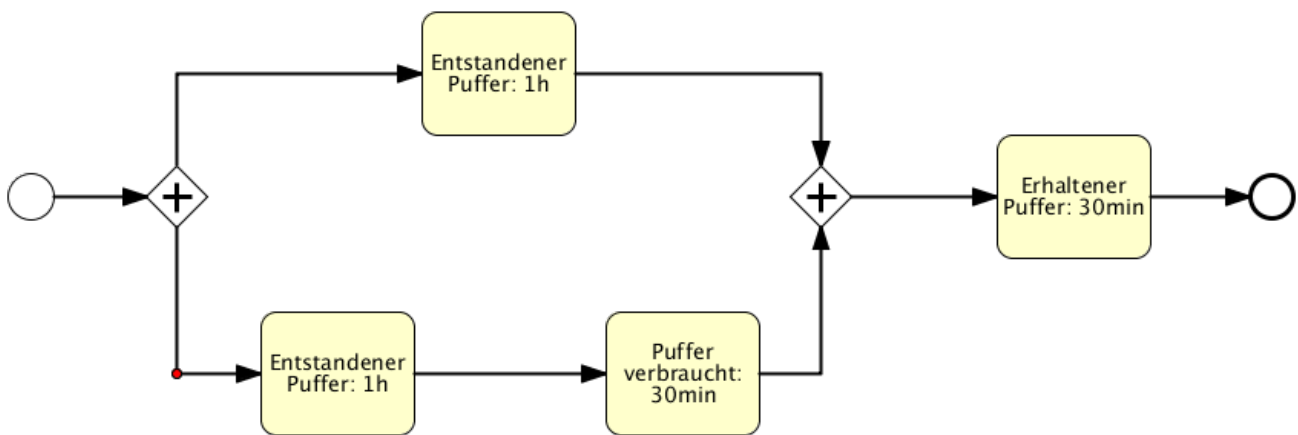
Damit bei einem der Prozess der Puffer weitergegeben wird, muss in Signavio die Checkbox **Puffer weitergeben** aktiviert sein. Dies kann aber auch nachträglich für einzelne Instanzen geschehen. Erreicht werden kann dies über die **Eigenschaften einer Prozessinstanz**.



Ist **Puffer weitergeben** aktiviert, werden Puffer die bei frühzeitiger Erledigung einer Aktivität, d.h. vor Ablauf ihrer Bearbeitungszeit, entstehen an die direkt nachfolgende(n) Aktivität(en) weitergegeben. Der Puffer bildet sich aus ungenutzter Bearbeitungszeit einer Aktivität. Die Bearbeitungszeit der nachfolgenden Aufgabe bildet sich somit aus der eigenen Bearbeitungszeit der Aktivität und des entstandenen Puffers. Wurde bei einer Aufgabe die geplante Bearbeitungszeit überschritten, so entsteht ein negativer Puffer der von der Bearbeitungszeit der nachfolgenden Aufgabe abgezogen wird, jedoch bleibt immer mindestens eine Bearbeitungszeit von einer Stunden erhalten.

reele Bearbeitungszeit = eingeplante Bearbeitungszeit + evtl entstandene Puffer

### Puffer weitergeben in einem AND-Gateway



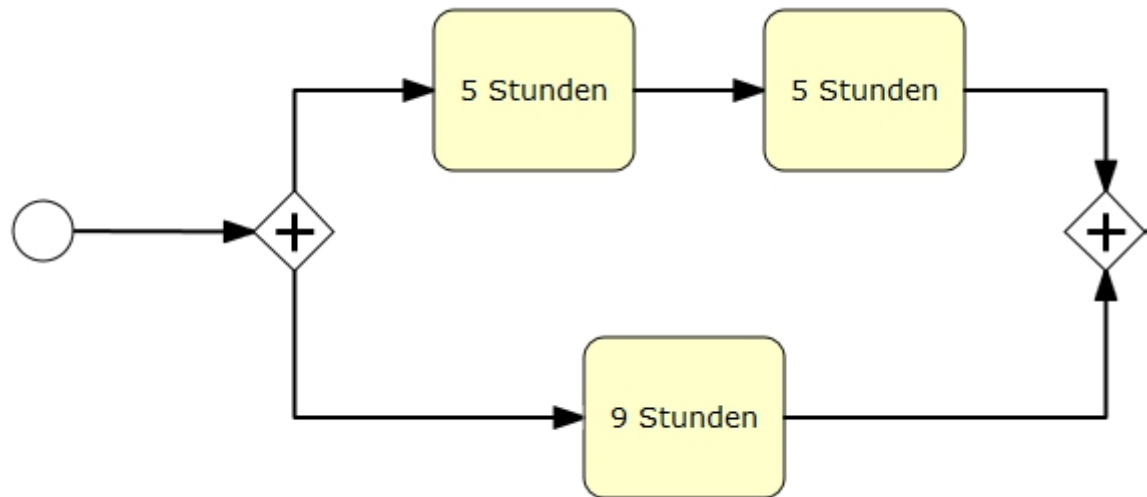
Wie man in dem Beispiel sieht, entsteht bei der oberen Aktivität innerhalb der AND-Verzweigung ein Puffer von einer Stunde. Bei der unteren Verzweigung entsteht bei der ersten Aufgabe ein Puffer von einer Stunde. Dieser wird direkt an die nachfolgende Aufgabe weitergegeben, diese wiederum verbraucht 30 Minuten von diesem Puffer. Daraus wird ersichtlich dass bei der oberen Verzweigung ein Puffer von einer Stunde entstanden ist. Bei der unteren Verzweigung ist im gesamten ein Puffer von einer halben Stunde / 30 min entstanden. Die Aktivität die nach einer AND-Verzweigung folgt, bekommt den kleinsten entstandenen Puffer. In diesem Beispiel bekommt diese Aktivität die 30 Minuten auf ihre eigenen Bearbeitungszeit addiert.

## Vorraussetzung

Um das CPM Modul zu aktivieren, sind 4 Punkte erforderlich:

1. Auf jeder Node ist eine Bearbeitungszeit eingetragen
  2. Der Prozess beinhaltet keine Schleife, da dadurch keine Mindestlaufzeit mehr berechnet werden kann (siehe [CPM Modul deaktiviert](#))
  3. Es ist genau ein terminierendes Ende im Prozessmodell vorhanden (ein normales End-Event ist nicht ausreichend).
  4. CPM Berechnung ist im Prozess aktiviert
- **Signavio:** Count Critical muss aktiviert sein (siehe [CPM Modul deaktiviert](#))
  - **iGrafx:** In iGrafx dürfen bei der Verwendung von CPM nur die „dicken“ Endungen genutzt werden. Falls „dünne“ Enden genutzt werden, wird CPM nicht berechnet. (siehe [iGrafx Endungen](#))

## Beispiele



### Aufgaben Grün

Befinden sich die Aufgabe in ihrer eingeplanten Bearbeitungszeit, so ist die Ampel grün. In dem Beispiel ist dies der Fall für die Aufgabe mit 9 Stunden Bearbeitungszeit, solange der Prozess die Gesamtdauer von 9 Stunden noch nicht überschritten hat, bzw. solange der früheste Endzeitpunkt der Aufgabe noch nicht erreicht ist.

### Aufgaben Gelb

Hat eine Aufgabe ihre früheste Endzeit überschritten, es ist jedoch Puffer vorhanden, so wird dieser Puffer aufgebraucht und die Ampel für die zugehörige Aufgabe zeigt die Farbe gelb an.

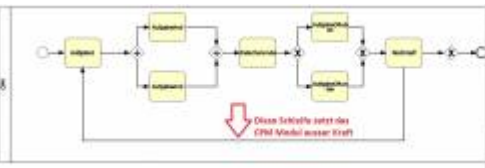
In diesem Beispiel wäre dies der Fall wenn die untere Aufgabe nach ihren eingeplanten 9 Stunden Bearbeitungszeit noch nicht erledigt ist. Dann wird der Puffer von einer Stunde aufgebraucht und die Ampel ist damit gelb.

### Aufgaben Rot

Eine Aufgabe wird rot, falls sie nicht innerhalb der Bearbeitungszeit, bzw. Bearbeitungszeit inklusive Puffer, erledigt wird. In dem Beispiel würde die erste obere Aufgabe nach 5 Stunden rot werden (wenn ihre späteste Endzeit überschritten worden ist). Die untere Aufgabe würde nach 10 Stunden rot werden, da sie selbst eine Bearbeitungszeit von 9 Stunden und einen Puffer von 1 Stunden besitzt.

D.h. eine Aufgabe wird rot sobald ihre späteste Endzeit überschritten ist. Wird eine Aufgabe überzogen, so dass es keiner Aufgabe innerhalb des kritischen Pfades mehr möglich ist rechtzeitig vollendet zu werden, werden diese Aufgaben auf rot gesetzt. Wird eine Aufgabe nun doch schneller erledigt als die angegeben Bearbeitungszeit ist es dem Prozess wieder möglich die verlorene Zeit „aufzuholen“ und damit die Aufgaben wieder im Zeitplan zu erledigen (den Ampeln ist es wieder möglich grün zu werden)

CPM Modul deaktiviert



Hier ein Beispiel von einem Prozess, in dem das CPM Modul nicht funktionieren kann, da eine Schleife eingebaut ist. Durch diese Schleife kann das CPM-Modul nicht berechnen, wie oft der Prozess durchlaufen wird und somit auch keine Zeiten angeben, bis wann bestimmte Aufgaben erledigt sein müssen.

Bearbeitungszeiten nachträglich bearbeiten und gewünschte Startzeitpunkte

Dieses Fenster lässt sich über das Kontextmenü der Prozessinstanz, bzw. deren Eigenschaftsmenü erreichen.

Name %f	gewünschter Start	gewünschter Startzeitpunkt	Dauer	SEZ	Beginn	Ende
Kritischen Pfad berechnen						
32 Stunden 4 x 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	3200	30.10.2013 16:31	25.10.2013 11:31	-
8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	800	31.10.2013 15:31	-	-
40 Stunden 5 x 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	4000	07.11.2013 10:31	-	-
10 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	1000	07.11.2013 10:31	-	-
60 Stunden 7,5 x 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	6000	15.11.2013 16:31	-	-
16 Stunden 2 x 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	1600	28.11.2013 15:31	-	-
80 Stunden 10 x 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	8000	28.11.2013 15:31	-	-
64 Stunden 8 x 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	6400	28.11.2013 15:31	-	-
25 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	2500	03.12.2013 13:31	-	-
24 Stunden 3 x 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	-	2400	09.12.2013 16:31	-	-

Seite 1 von 2 >

< 100% 300px>	
Element	Beschreibung
Name	Name der Aktivitäten innerhalb des Prozesses
gewünschter Start	Ist die Checkbox aktiviert, so greift der gewünschte Startzeitpunkt.
gewünschter Startzeitpunkt	Hier kann, falls benötigt, ein gewünschter Startzeitpunkt für eine Aktivität angegeben werden.
Dauer	Hier kann die Dauer einer Aktivität für diese Prozessinstanz geändert werden.
SEZ	Hier wird der späteste Endzeitpunkt einer Aufgabe angezeigt.
Beginn	Hier wird der tatsächliche Beginn der Aktivität angezeigt.
Ende	Falls die Aufgabe beendet wurde, wird hier das Enddatum angezeigt.
Diskettensymbol	Wurden Änderungen durchgeführt so müssen diese über einen Klick auf dieses Symbol gespeichert werden.

gewünschter Startzeitpunkt

Unter dem Reiter Aktivitäten, kann für jede Aufgabe ein gewünschter Startzeitpunkt eingestellt werden. Dieser sorgt dafür, dass falls eine vorherige Aufgabe frühzeitig erledigt worden ist, die Bearbeitungszeit der folgenden nicht sofort verbraucht wird. Diese Aufgabe bekommt nun entsprechend verbleibende Zeit addiert, sodass die eigentlich geplante Bearbeitungszeit erst ab dem gewünschten Startdatum verbraucht wird.

## Spezialfälle in der CPM-Berechnung

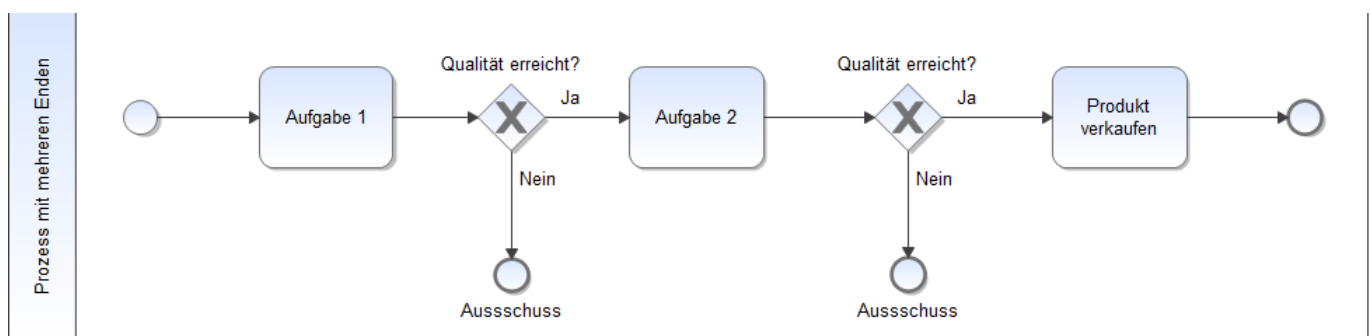
Ab Version 4.6 kann die CPM-Berechnung auch für Prozesse mit Sub-Prozessen, mehreren Prozessenden und Schleifen realisiert werden.

### Prozesse mit Sub-Prozessen

Ab Version 4.6 besteht die Möglichkeit, den kritischen Pfad für Prozesse mit einem oder mehreren Sub-Prozessen zu berechnen. Die Dauer des Sub-Prozesses ist die Summe der Zeiten der Aktivitäten des Sub-Prozesses. Besteht ein Sub-Prozess z.B. aus vier Aktivitäten mit einer Dauer von jeweils **einer Stunde**, ist die Dauer des Sub-Prozesses **vier Stunden**.

### Prozesse mit mehreren Enden

Verfügt ein Prozess über mehrere Enden, wird der kritische Pfad unter der Annahme berechnet, dass ein „positives“ Prozessergebnis vorliegt. Zur Verdeutlichung dient folgendes Beispiel.

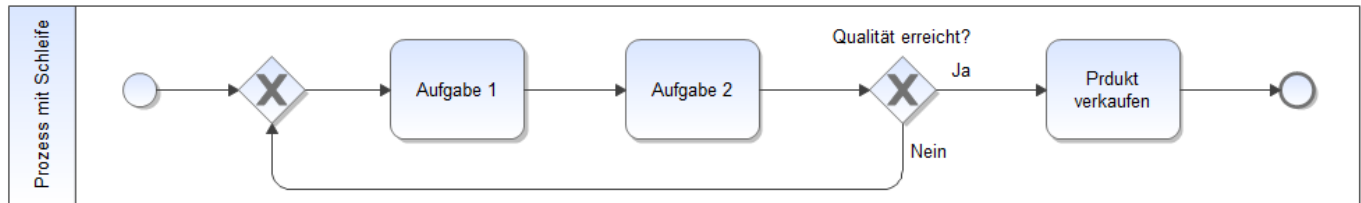


Der Prozess besteht aus drei Aktivitäten mit einer Dauer von jeweils einer Stunde. Nach Aufgabe 1 bzw. Aufgabe 2 kann der Prozess jedoch bereits beendet sein, da Produkte mit zu geringer Qualität im Ausschuss landen. Basierend auf dieser Annahme kann der vorliegende Beispielprozess eine Dauer von **einer Stunde, zwei Stunden oder drei Stunden haben**. Um prozessübergreifend konsistente CPM-Berechnungen liefern zu können, bezieht sich TIM bei der Berechnung auf das „positive“ Prozessende. Im vorliegenden Beispiel wird der kritische Pfad folglich unter Einbeziehung der drei Aktivitäten **Aufgabe 1, Aufgabe 2** und **Produkt verkaufen** berechnet.

### Prozesse mit Schleifen

Der kritische Pfad wird für Prozesse mit Schleifen in ähnlicher Weise berechnet, wie für Prozesse mit mehreren Enden. Anstatt ein positives Prozessende anzunehmen, werden Prozessschleifen in der CPM-Berechnung ignoriert. Eine CPM-Berechnung unter Einbeziehung von Schleifen ist deshalb nicht möglich, da diese beliebig oft durchlaufen werden können. Zur Verdeutlichung dient folgendes Beispiel.



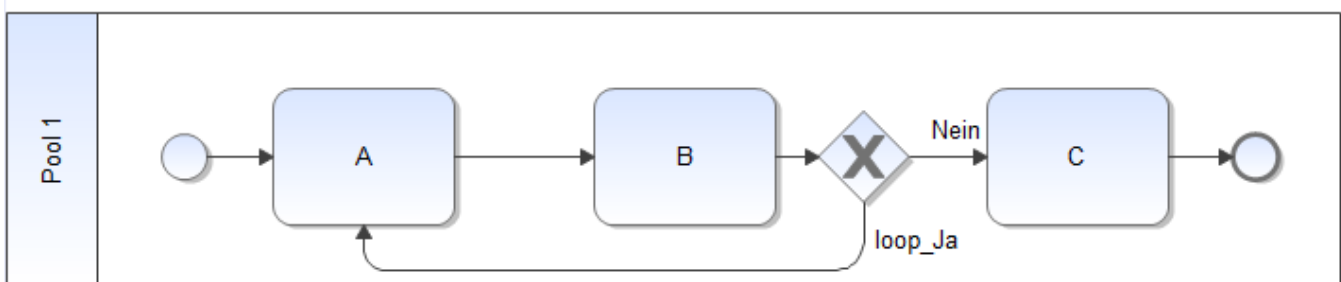


Der kritische Pfad des vorliegenden Beispielprozesses wird unter der Annahme eines Durchlaufs berechnet.

## Loops von der Berechnung ausschließen

Wie im vorherigen Abschnitt erläutert werden Loops grundsätzlich ignoriert. Allerdings ist die Berechnung ob ein Weg sich um einen Loop handelt oder nicht sehr aufwändig. Daher ist es bei großen Prozessbildern möglich Loops in der Modellierung zu markieren um die Berechnung des CPM zu beschleunigen. Der Pfeil der in einen Loop mündet muss hierfür beschriftet werden. Die Benennung setzt sich dann wie folgt zusammen:

### loop\_ + Beliebiger Text



From:

<https://wiki.tim-solutions.de/> - TIM Wiki / [NEW TIM 6 Documentation](#)

Permanent link:

<https://wiki.tim-solutions.de/doku.php?id=support:cpm&rev=1520346884>

Last update: **2021/07/01 09:53**

