

# Berufsförderungswerk Köln

## IT - Berufe

### Modul – Systementwicklung

#### PAP

## Programm Ablauf Plan (PAP)

Die DIN 66001 legt fest, wie ein Programm Ablauf Plan (kurz PAP) aussieht. Mit einem PAP können Mikrocontroller Programme zum besseren Verständnis graphisch dargestellt werden. Der Entwurf eines Programms erfolgt hier zuerst als PAP und wird dann in Assembler umgesetzt.

Die DIN 66001 legt auch die Darstellung von Datenflußplänen fest. Diese stellen den Fluß von Informationen dar. Auf diesen Teil der DIN Norm wird hier nicht eingegangen. PAPs eignen sich nicht für den Entwurf von Programmen in Hochsprachen, da Verzweigungen sehr nahe an den Sprungbefehl angelent sind. Für prozedurale Sprachen eignen sich daher eher Struktogramme und für objektorientierte Sprachen UML.

## Elemente eines Programm Ablauf Plans

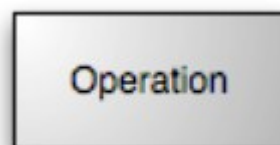
Der Beginn oder das Ende eines PAPs stellt man in einem Oval (Grenzstelle) dar. In das Oval kann z.B. „Start“ oder „Ende“ für das Hauptprogramm eingetragen werden. Bei Unterprogrammen kann der Name des Unterprogramms in das einleitende Oval eingetragen werden und in das beendende „ret“ oder „return“. Bei ISRs bietet sich eine sprechende Bezeichnung der ISR im Start und ein „reti“ am Schluss an.



Abb 1 Grenzstelle

Die einzelnen Operationen werden in Rechtecken dargestellt. Hier können Zuweisungen, einzelne Befehle oder frei sprachliche Beschreibungen der Operationen eingeschrieben werden.

Der enthaltene Text sollte die jeweilige Operation eindeutig beschreiben, so dass eine Umsetzung in ein Programm möglich ist.



**Sozialform:**  
**Präsentation:**  
**Hilfsmittel:**  
**Zeit:**

# Berufsförderungswerk Köln

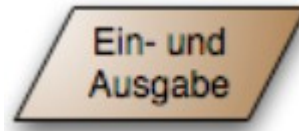
## IT - Berufe

### Modul – Systementwicklung

#### Abb. 2: Operation

Eingaben und Ausgaben werden mit einem Parallelogramm dargestellt.

Innerhalb des Parallelogramms wird eingetragen, welche Variablen durch eine Eingabe mit Werten versorgt werden bzw. Welcher Text oder Variableninhalt ausgegeben wird.



Unterprogrammaufrufe sind durch ein Rechteck mit doppelten vertikalen Linien an den Rändern darzustellen.

Hierbei symbolisiert das Zeichen mehrere hintereinanderliegende Anweisungen. Als Text ist der Name des aufzurufenden Unterprogramms in das Symbol zu schreiben.



Abb. 3: Unterprogramm

Eine wie in Abbildung 4 dargestellte Übergangsstelle dient der Übersichtlichkeit.

Durch die Verwendung von Übergängen können lange Pfeile vermieden werden und PAPs über mehrere Seiten sinnvoll dargestellt werden.

Ein Übergangspunkt kann nur zu einer Stelle im PAP verweisen. Es kann jedoch an mehreren Stellen betreten werden. Zusammengehörige Übergangsstellen müssen den gleichen Namen tragen.



Abb. 4: Übergangsstelle

Verweigungen werden in Rauten dargestellt. In das Verzweigungssymbol wird die Bedingung eingetragen nach welcher verzweigt wird. Auf die ausgehenden Linien bzw. Pfeile wird notiert, ob dieser Weg bei erfüllen oder bei nicht erfüllen der Bedingung gewählt wird.

Eine Verzweigung kann auch nur eine Variable enthalten und einen sich verzweigenden Ausgangspfad. Hier ist an jeden der Zweige anzugeben, bei welchem Wert der Variablen der jeweilige Weg gewählt wird.

**Sozialform:**

**Präsentation:**

**Hilfsmittel:**

**Zeit:**

# Berufsförderungswerk Köln

## IT - Berufe Modul – Systementwicklung

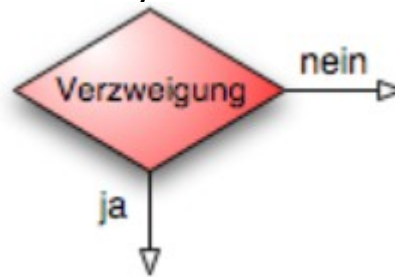


Abb. 5: Verzweigung

Eine Verzweigung hat einen Eingang und zwei Ausgänge. Die Ausgänge müssen so beschriftet werden, dass mit der Hilfe der Bedingung eindeutig ein passender Ausgang zugeordnet werden kann.

Die einzelnen Elemente werden durch Ablauflinien verbunden. Ist die Leserichtung nicht von oben nach unten oder links nach rechts, so muss zwingend eine Pfeilspitze eingezeichnet werden. Es können mehrere Ablauflinien zusammengeführt werden, wenn unterschiedliche Ausführungsstränge wieder vereinigt werden. Dies zeigen die Abbildungen 7 und 8

Kreuzen sich zwei Ablauflinien, so stellt dies keine Verknüpfung dar.



Abb. 6: Ablauflinie



Abb. 7: Zusammenführung



Abb. 8: Zusammenführung mit Pfeil

An die einzelnen Elemente können Kommentare angefügt werden. Die gestrichelte Linie ist am entsprechenden Element anzubringen und der Kommentartext steht am offenen Rechteck.

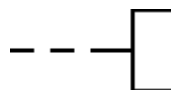


Abb. 9: Kommentar

**Sozialform:**  
**Präsentation:**  
**Hilfsmittel:**  
**Zeit:**

# Berufsförderungswerk Köln

## IT - Berufe

### Modul – Systementwicklung

## Beispiele

Das erste Beispiel in Abbildung 10 zeigt einen einfachen PAP mit Start und Ende Grenzstellen. Die Verzweigung dient dazu auf das Betätigen eines Tasters zu warten. Ist der Taster gedrückt wird ein eine Lampe angeschaltet. Dieser Operation ist ein Kommentar angefügt.

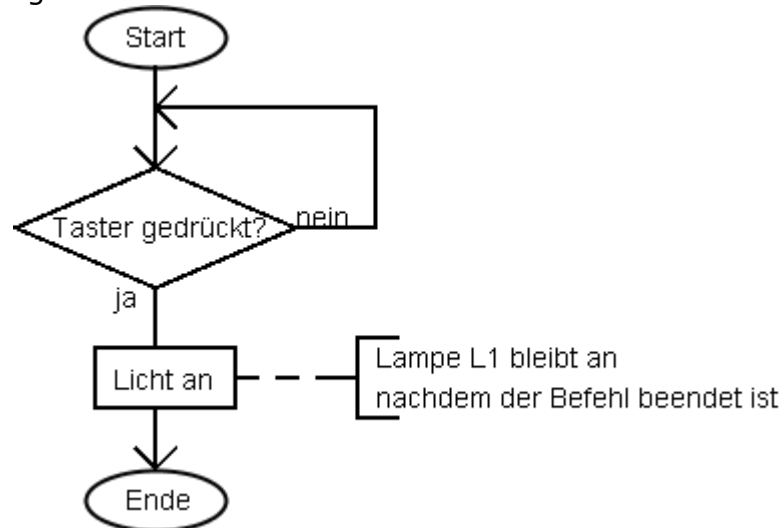


Abb. 10: Einfaches Programm

Wichtige Regeln auf die Sie achten sollten:

Ein PAP hat immer genau ein (Start) und ein (Ende) Alle Wege beginnen bei (Start) und enden bei (Ende)

Es gibt keine Wege die ins Nichts führen (Ablauflinie die ins Nichts führt)

Bedingungen in den Verzweigungen / Selektion müssen so formuliert sein, dass sie den zu folgenden Weg eindeutig zuzuordnen sind.

Gibt es als Ausgang die Optionen wahr oder falsch muss die Bedingung auch so formuliert sein, dass sie Wahr oder Falsch annehmen kann.

**Sozialform:**

**Präsentation:**

**Hilfsmittel:**

**Zeit:**