

Aufgabe:

Bilden Sie das folgende System mit Hilfe der Simulationssoftware eMPlant 7.0 ab. Ein fahrerloses Transportsystem (FTS) versorgt vier Stationen mit Werkstücken in einem Flexiblen Fertigungssystem (FF). Die Werkstücke werden in einer Ladestation auf Paletten aufgespannt und verlassen das FF dort auch wieder. Das Layout des FF wird in Abbildung 1 dargestellt.

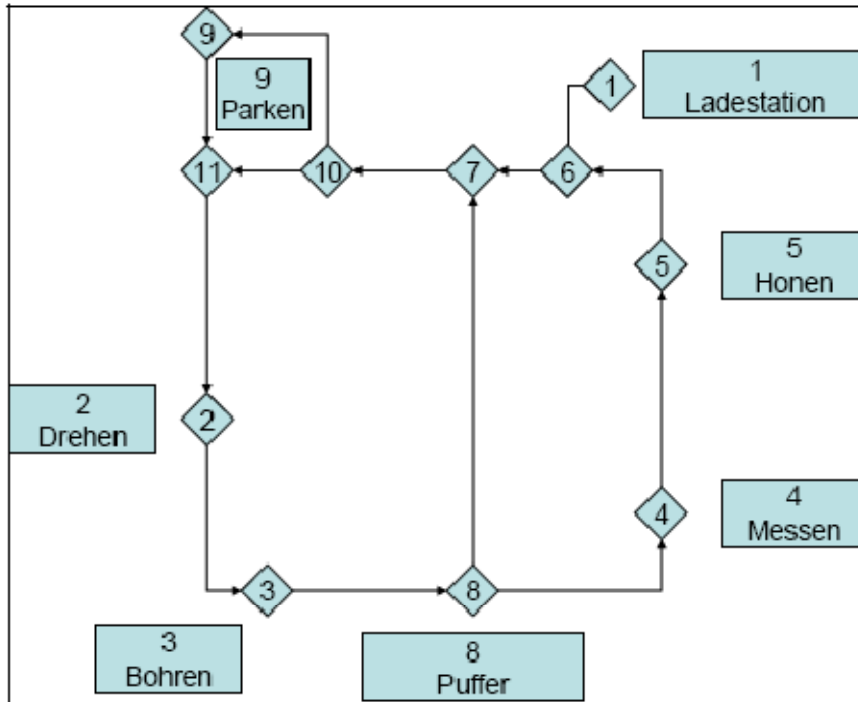


Abbildung 1: Layout des FF

Die Spurgeführte Fahrzeuge bewegen sich in einem Straßennetz, welches aus Kreuzungen und Verzweigungen sowie Fahrspuren besteht. Die Länge der einzelnen Fahrspuren ist in Tabelle 1 hinterlegt. Das Durchfahren einer Kreuzung dauert jeweils eine Sekunde. Die Streckenführung ist als Kreisverkehr ausgelegt. Lediglich die Zufahrt zur Ladestation ist eine Sackgasse. Das bedeutet: Befindet sich ein Fahrzeug an der Ladestation, dann darf kein anderes Fahrzeug die zur Ladestation führende Fahrspur befahren.

Von	Nach	Länge (Meter)
6	1	10
6	7	6
7	10	1
10	11	1
11	2	8
2	3	8
3	8	5
8	4	10
4	5	7
5	6	3
8	7	12
10	9	6
9	11	1

Tabelle 1: Länge der Fahrspuren zwischen zwei Kreuzungen
Die Geschwindigkeit der Fahrzeuge beträgt 50 Meter/Sekunde.

Die Maschinenstandorte sind einzelnen Kreuzungen zugeordnet (vgl. Tabelle 2). An diesen Punkten erfolgt die Übergabe einer Palette vom Materialflusssystem an das Bearbeitungssystem. An den Stationen sind keine lokalen Puffer vorhanden. Kommt eine Palette mit einem Werkstück an einer belegten Maschine an, dann wird sie zum Zentralpuffer umdirigiert und wartet dort auf den Abruf durch die betreffende Maschine. Fahrzeuge, die vorübergehend nicht benötigt werden, werden zu einer Parkstation gefahren wo sie auf den nächsten Transportauftrag warten.

Station	Kreuzung
Drehen	2
Bohren	3
Messen	4
Honen	5
Ladestation	1
Zentral	8
Park	9

Tabelle 2: Zuordnung von Maschinen zu Kreuzungen

Trifft ein neues Werkstück ein, so wird ein Leerfahrzeug angefordert, das zur Ladestation kommt. Das Fahrzeug transportiert die Palette zu der Station, die im Stationsfolgeplan aufgeführt ist. Nach Beendigung einer Bearbeitung wird ein Fahrzeug angefordert, bis zur Ankunft des Leerfahrzeuges bleibt die Maschine blockiert. Eine Maschine wird freigegeben nachdem die Palette auf ein Fahrzeug umgeladen wurde. Nach der Freigabe einer Maschine wird nach einer Palette in der Zentralpuffer-Warteschlange gesucht, deren Ziel die aktuelle Station ist. Wurde eine solche Palette gefunden, dann wird diese aus der Warteschlange entnommen und ein Fahrzeug anfordert. Die gerade bearbeitete Palette wird zur nächsten Station gemäß ihrem Arbeitsplan geschickt. Abgewiesene Paletten werden zum Zentralpuffer transportiert.

Es wird angenommen, dass der Werkstückwechsel jeweils der letzte Arbeitsgang innerhalb eines Arbeitsplanes ist.

Alle Transportanforderungen werden in einer Liste gesammelt und streng nach dem FIFO-Prinzip abgearbeitet. Dabei sind Abweichungen nur in folgenden Fällen erlaubt:

- Es werden nur Aufträge berücksichtigt, die auch durchgeführt werden können, d.h. das entsprechende Ziel des Transports sollte aufnahmebereit sein.
- Ein zusätzlicher Transportauftrag verlängert die Fahrstrecke zum nächsten Auftrag nicht.

Produktart	Bearbeitungsstation	Bearbeitungszeit (Sekunden)
1	Dreher	10,0
	Bohren	3,0
	Honen	5,0
	Messen	1,25
	Ladestation (Wechselzeit)	2,5
2	Bohren	9,0
	Dreher	3,5
	Messen	1,25
	Ladestation (Wechselzeit)	2,5

Tabelle 31: Arbeitspläne

Es werden zwei Produktarten nach unterschiedlichen Arbeitsplänen bearbeitet (vgl. Tabelle 3). 40% aller Werkstücke werden der Produktart 1, 60% der Produktart 2 zugeordnet. Alle 12 Sekunden kommt ein neues Werkstück an.