



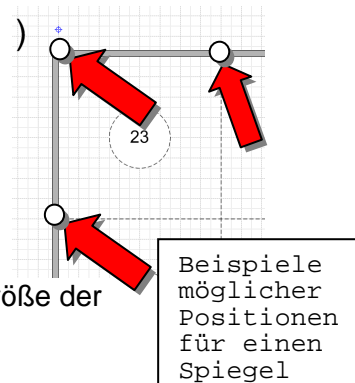
Lernbereich:	Modul ??	 <b>G18</b> Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik
	AB0_ - 1/9	

## Laserüberwachung eines Ausstellungsraumes in einem Museum (Diese Aufgabe ist nur für Schüler mit Programmiererfahrung geeignet)

Das Museum für „Bildende Kunst“ hat einen besonderen rechteckigen Ausstellungsraum, in welchem in einer oder mehrer Vitrinen besondere Kunstwerke ausgestellt werden sollen. Die Firma „Drateln Sicherungstechnik“ wird beauftragt ein Sicherungssystem zu installieren um den Raum zusätzlich zu sichern.

Die Firma „Drateln Sicherungstechnik“ ist darauf spezialisiert, Räume durch Lasertechnik abzusichern. Bei dieser Raumüberwachung werden Laser so verwendet, dass durch eine geschickte Umlenkung des Strahls mittels Spiegeln der Raum abgedeckt wird.

Um dies zu erreichen, wird der Raum in Quadrate mit 100 cm x 100 cm eingeteilt (Siehe Zeichnung 1). Ein Raum gilt als gesichert, wenn jedes Quadrat mindestens einmal von einem Strahl durchlaufen wird. Dabei muss der Strahl das Innere eines Quadrates durchlaufen. Wird das Quadrat nur an einer Ecke oder Kante berührt, so gilt es nicht als getroffen (z.B. der Strahl geht parallel zwischen zwei Quadraten durch).



Die Spiegel werden an den Wänden positioniert, und zwar so, dass sie jeweils an den Eckpunkten der Quadrate liegen (Siehe Muster rechts). Die Größe der Spiegel sowie deren Drehung ist nicht Gegenstand dieser Simulation.

Jede Vitrine ist für den Laserstrahl undurchdringlich und hat genau die Größe und Lage von einem Quadrat. Ihre Position wird über ihre linke untere Ecke definiert.

Der Laser befindet sich immer im Punkt (0/0) (Siehe Zeichnung 1). Die Reihenfolge der Strahlen muss einen zusammenhängenden Polygonzug ergeben, bei welchem die Endpunkte der Teilstrecken die Positionen der Spiegel ergeben.



Ein Strahl darf jedoch nicht an der Wand entlang geführt werden.

Damit die Spiegel positioniert werden können, wird ein Programm benötigt, welches die Strahlverfolgung simuliert.

Sie werden von der Geschäftsleitung beauftragt eine Simulation zu entwickeln, die eine Datei mit den Daten des Raumes (Siehe Beispiele) einliest und die Anzahl der Spiegel sowie deren Position bestimmt und ausgibt.

### Hinweis zu den Beispielen und dem Programm

Die grafische Aufarbeitung der Daten ist nicht Bestandteil der Simulation.



Lernbereich:	Modul ??	 <b>G18</b> <small>Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik</small>
	AB0_ - 2/9	

**Im Rahmen der Aufgabe ist nach Abschluss der Entwurfsphase abzugeben und mit dem Fachlehrer zu besprechen:**

- Aufgabenanalyse
- Verbale Verfahrensbeschreibung (Algorithmus)
- Datenstrukturen in Form von UML-Diagrammen
- Programmkonzeption (Klassen, Methoden)
- Funktionale Trennung nach dem Drei-Schichten-Modell sowie der Definition der Schnittstellen
- Detaillierte Beschreibung der Methoden in Form von Nassi-Shneiderman-Diagrammen

**Im Rahmen des Softwareprodukts sind abzugeben:**

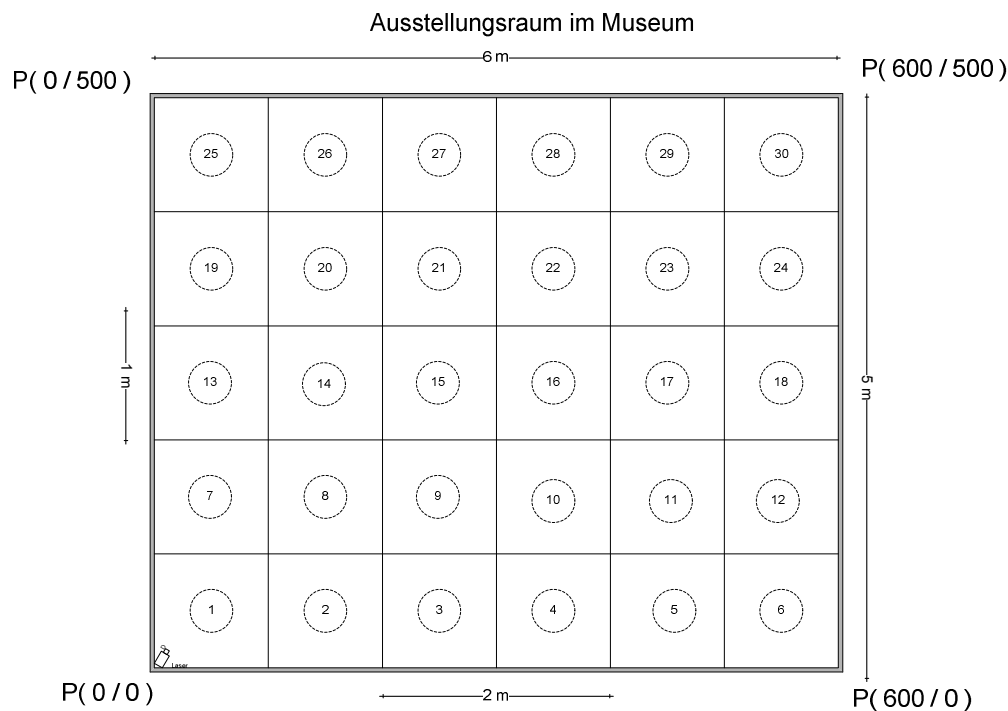
- Programmsystem (bestehend aus Klassen, Methoden und Skripten) als Quellcode und in ausführbarer Form.
- Quellcode gedruckt und als Datei
- Entwicklerdokumentation und Benutzeranleitung
- Beschreibung, Begründung und Diskussion des angegebenen Beispiels und eine ausreichende Zahl von Beispielen, die sowohl die Normalfälle als auch auftretende Spezialfälle abdecken (Ein- und Ausgabe gedruckt und als Dateien, bei mehr als 2 Seiten Output nur in elektronischer Form)

Lernbereich:	Modul ??	 <b>G18</b> Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik
	AB0_ - 3/9	

Die nachfolgenden Ergebnisse sind Beispiele von Lösungen. Es gibt mehrere Lösungen für die Vorgaben. Es muss daher ihre Lösung nicht identisch sein mit den nachfolgenden Lösungen.

### Beispiele:

Beispiel des Raumes ohne Vitrine



Die dazu gehörige Datei zum Einlesen:

```
;Raum ohne Vitrine
;
;Größe des Raumes
600,500
;Vitrine
```

Ausgabe des Programms:

Mögliche Spiegel Anordnung: 010100000010101000000

L[0]: x1: 0 y1: 0 x2: 600 y2: 100,

L[1]: x1: 600 y1: 500 x2: 0 y2: 400,



L[2]: x1: 0 y1: 400 x2: 600 y2: 300,

L[3]: x1: 600 y1: 300 x2: 0 y2: 200,

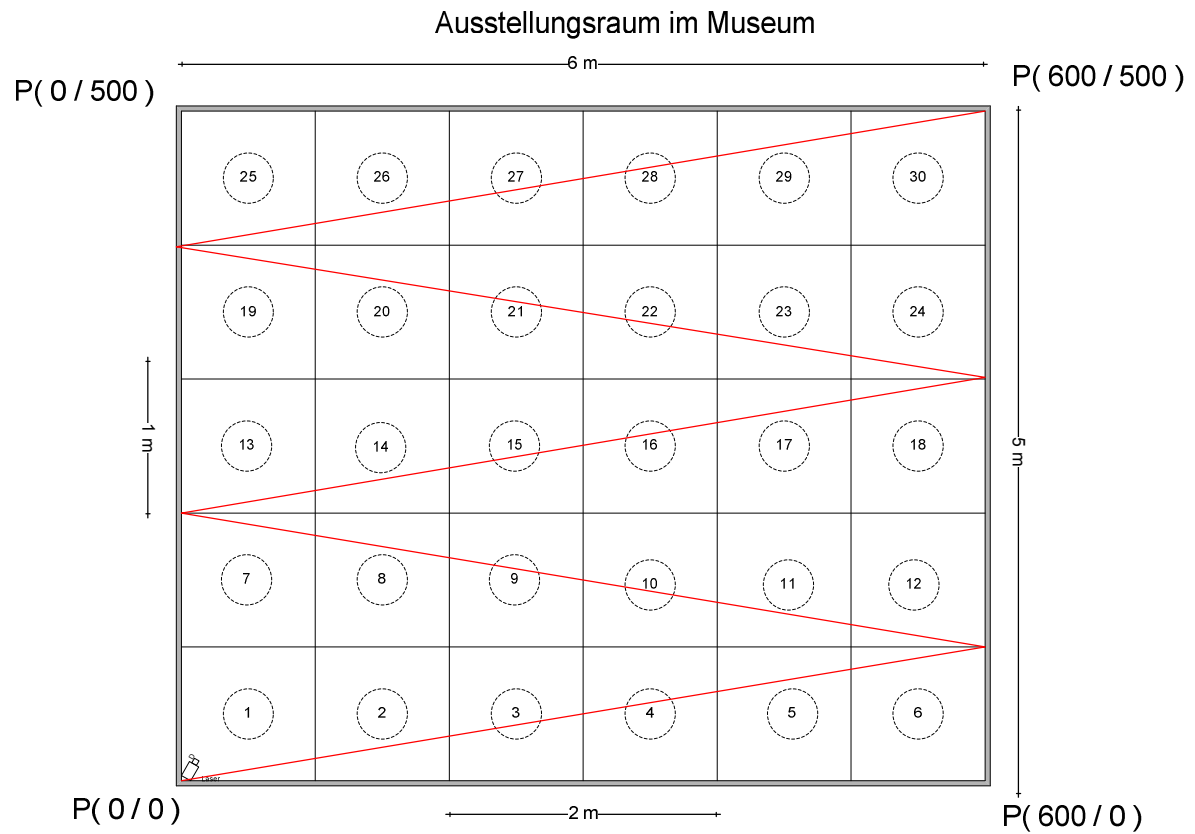
L[4]: x1: 0 y1: 200 x2: 600 y2: 100,



Diese Ausgabe ist ein Beispiel und abhängig von der Implementierung der Lösung.

Die Zeile: 010100000010101000000 zeigt dabei die Positionen der Spiegel ausgehend vom Laser in der Liste aller möglichen Spiegelpunkte an. Der erste Punkt ist oberhalb des Lasers. Eine 1 bedeutet, dass an diesem Punkt ein Spiegel gesetzt ist.

Lernbereich:	Modul ??	 <b>G18</b> Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik
 <b>SKIL G18</b>	AB0_ - 4/9	

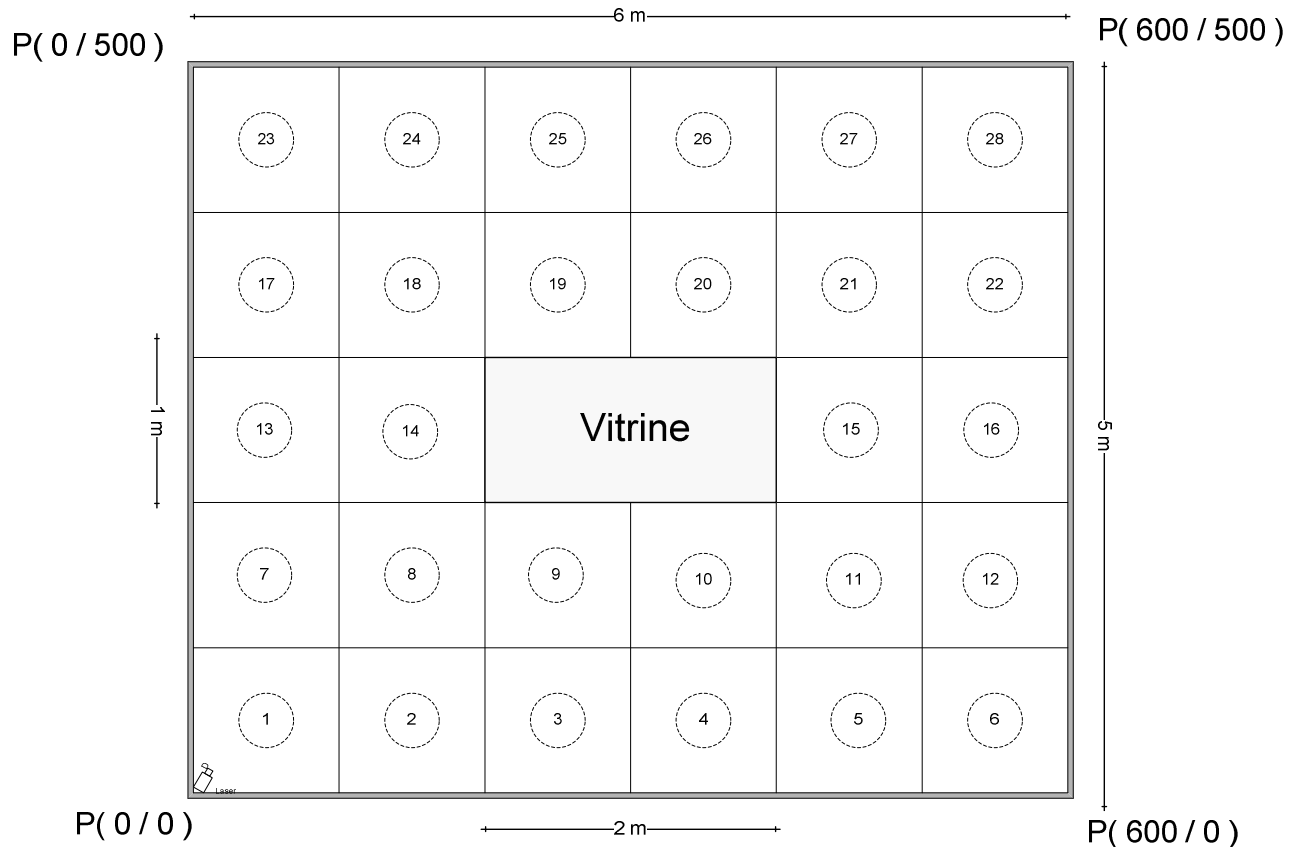
Die graphische Aufarbeitung des Ergebnisses ist:



Lernbereich:	Modul ??	 <b>G18</b> Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik
 <b>SKIL G18</b>	AB0_ - 5/9	

Beispiel mit zwei Vitrinen im Raum:

### Ausstellungsraum im Museum





Daten.txt - Eingabedatei zum Raum des Museums mit einer Vitrine

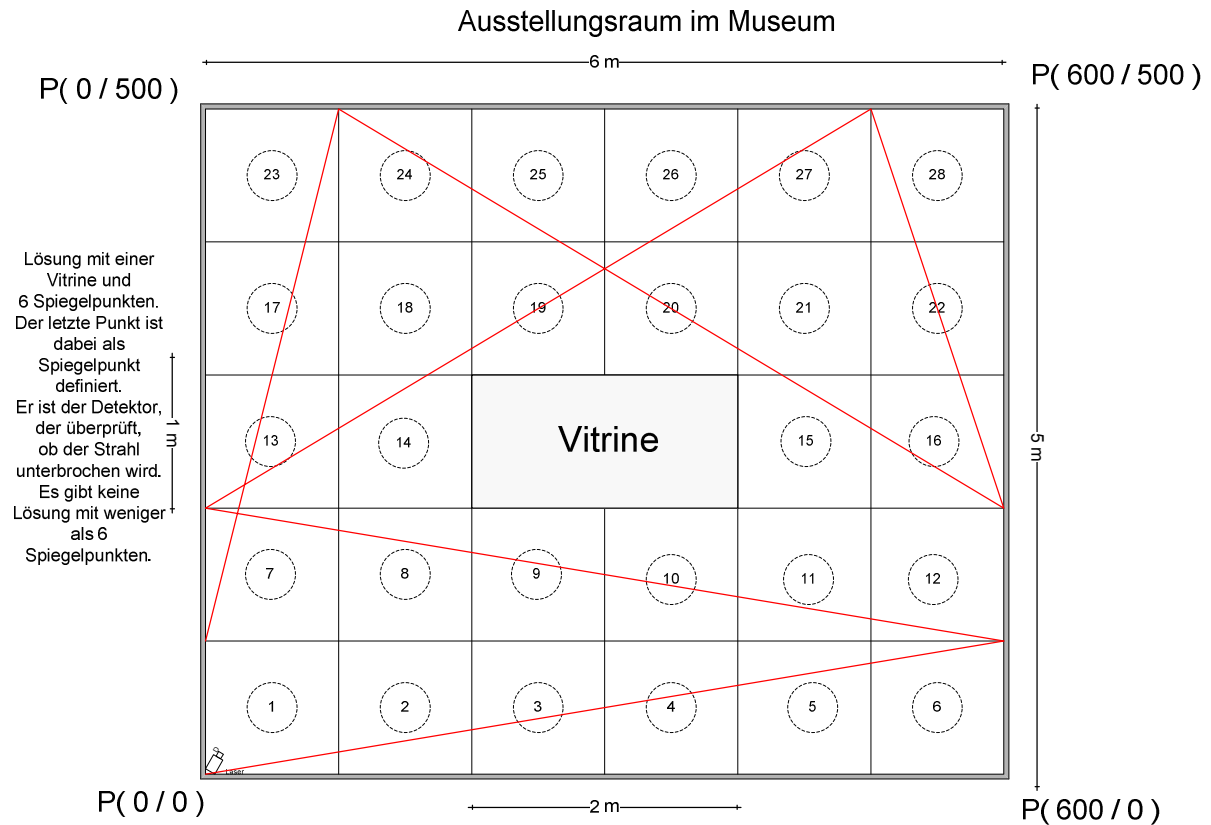
```
;Raum ohne Vitrine
;
;Größe des Raumes
600,500
;Vitrine
200,200
300,200
```

Ausgabe des Programms



Mögliche Spiegel Anordnung: 110001000100011000000  
 L[0]: x1: 0 y1: 0x2: 600 y2: 100,  
 L[1]: x1: 0 y1: 100x2: 100 y2: 500,  
 L[2]: x1: 100 y1: 500x2: 600 y2: 200,  
 L[3]: x1: 600 y1: 200x2: 500 y2: 500,  
 L[4]: x1: 500 y1: 500x2: 0 y2: 200,  
 L[5]: x1: 0 y1: 200x2: 600 y2: 100,

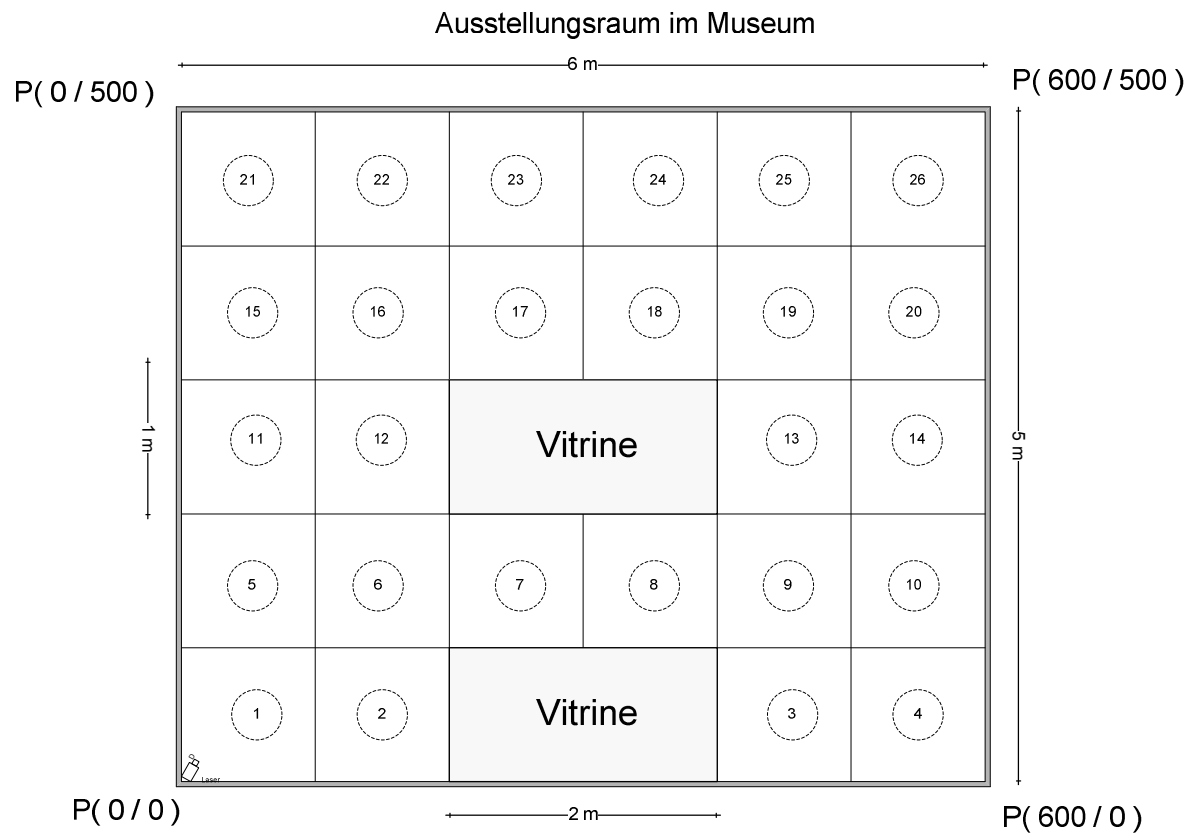
Lernbereich:	Modul ??	 <b>G18</b> Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik
 <b>SKIL G18</b>	AB0_ - 6/9	



Die graphische Aufarbeitung des Ergebnisses:



Beispiel mit zwei Vitrinen im Raum:

Lernbereich:	Modul ??	 <b>G18</b> Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik
 <b>G18</b>	AB0_ - 7/9	



<b>Lernbereich:</b>	<b>Modul ??</b>	 <b>G18</b> Staatliche Gewerbeschule Informations- und Elektrotechnik Chemie- und Automatisierungstechnik
 <b>G18</b>	<b>AB0_ - 8/9</b>	

Daten.txt - Eingabedatei zum Raum des Museums mit einer Vitrine

;Sicherheit S1 ; Liste der Wände W0,0,0,500 W0,500,600,500 W600,500,600,0 W600,0,0,0 ; mögliche Liste der Objekte ; 1. Objekt O200,200,200,300 O200,300,400,300 O400,300,400,200 O400,200,200,200 ; 2. Objekt O200,0,200,100 O200,100,400,100 O400,100,400,0 O400,0,200,0 ; Liste der Quadrate ; erste Reihe Q0,0,100,100 Q100,0,200,100 ;Q200,0,300,100 ;Q300,0,400,100 Q400,0,500,100 Q500,0,600,100 ; zweite Reihe Q0,100,100,200 Q100,100,200,200 Q200,100,300,200 Q300,100,400,200 Q400,100,500,200 Q500,100,600,200 ; dritte Reihe Q0,200,100,300 Q100,200,200,300 ;Q200,200,300,300 ;Q300,200,400,300 Q400,200,500,300 Q500,200,600,300 ; vierte Reihe Q0,300,100,400 Q100,300,200,400 Q200,300,300,400 Q300,300,400,400 Q400,300,500,400	Q500,300,600,400 ; fuenfte Reihe Q0,400,100,500 Q100,400,200,500 Q200,400,300,500 Q300,400,400,500 Q400,400,500,500 Q500,400,600,500
---	---



