

# Level 1 – Automatisiertes Lager

## Teaching & Playback

### ZIELFORMULIERUNG

Die Schüler verstehen Grundsätze der Automatisierung und Robotik. Sie erstellen einfache Programme. Die Schüler arbeiten einzeln oder im Team und entwickeln eigene Lösungsstrategien. Sie prüfen und bewerten ihre Ergebnisse.

### KOMPETENZEN

Fachkompetenz

Methodenkompetenz

Lernkompetenz

### MEDIEN

1x DOBOT Magician

1x Steckbrett

1x Vakuumpumpe

1x Greifer

2x Batterie

1x Regal

1x Palette

1x Gabel

1x Umschlageplatz

1x Luftklammerschlauch

### AUFGABE

Ein kleines Lager soll simuliert werden. Die Aufgabe wird in drei Teilaufgaben erfolgen:

1. In der ersten Teilaufgabe wird eine Palette aus dem Regal entnommen und auf dem Umschlagplatz abgelegt.  
Theorie: Bewegungsarten
2. Im zweiten Teil soll die Palette mit zwei Batterien bestückt werden.  
Theorie: Bewegungsraum
3. Im dritten Teil wird die beladene Palette wieder separiert.  
Theorie: Playbackliste ändern

Das Programm wird mit Teaching & Playback geschrieben.

Zum Abschluss stellen die Schüler ihr Programm vor.

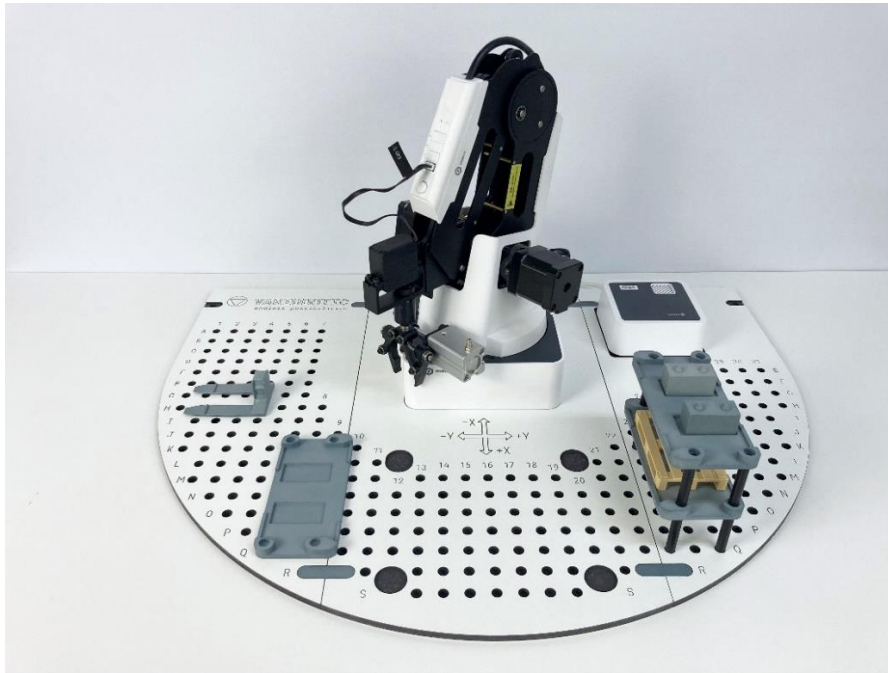
### ZIEL

Die Schüler sollen die Bewegungsarten eines Roboters kennen und einfache Programmschritte erstellen. Die Automatisierung von Arbeitsschritten soll ihnen bewusst werden. Die oben genannten Kompetenzen sollen vertieft werden.

## 1 Vorbereitung

Falls Sie noch keine Vorkenntnisse mit dem DOBOT Magician besitzen, führen Sie zunächst „Erste Schritte mit dem Magician“ durch.

Erarbeiten Sie anschließend den Arbeitsauftrag der Schüler, um den Ablauf kennen zu lernen und auf potenzielle Fragen vorbereitet zu sein.



Bauen Sie Ihre Arbeitsstation vor dem Unterricht auf, der Unterricht ist so ausgelegt, dass die Schüler ihre eigenen Arbeitsstationen aufbauen.

### Sie benötigen pro Arbeitsplatz:

- 1x DOBOT Magician
- 1x Steckbrett
- 1x Vakuumpumpe
- 1x Pneumatik Greifer
- 2x Batterie
- 1x Regal (Position auf dem Steckbrett K23, K25, Q23, Q25)
- 1x Palette
- 1x Gabel (Position auf dem Steckbrett G5, H5)
- 1x Umschlageplatz (Position auf dem Steckbrett K7, K9, Q7, Q9)
- 1x Luftklammerschlauch

## Zeitplan

Level 1 ist auf 90 Minuten je Teilaufgabe ausgelegt:

- 10 min. Einführung Roboter
- 5 min. Erklärung DobotLab
- 5 min. Arbeitsauftrag vorstellen
- 5 min. Aufbau
- 45 min. Durchführung
- 10 min. Zusammenfassung der Schüler
- 10 min. Offene Fragerunde (bei Bedarf)

Es ist möglich, mehrere Teilaufgaben in 90 Minuten zu absolvieren, jedoch raten wir diese aufzuteilen. **Erfahrungen zeigen hier, dass etwas mehr Zeit zum Bearbeiten eines Aufgabenteils benötigt wird. Planen Sie aus diesem Grund etwas mehr Zeit ein.**

### • Einführung (10 Minuten)

Die Schüler sollen vom ersten Augenblick an gebannt sein. Das erreichen Sie, indem die Schüler den Magician sofort in Aktion sehen. Erstellen Sie zunächst das unten aufgeführte Programm.

Reihen Sie die Schüler um Ihren Versuchsaufbau und halten Sie Ihre Einführung im Stehen.

Stellen Sie zur Einführung Fragen, wo z.B. Roboter eingesetzt werden, machen Sie eine Diskussion daraus und lassen Sie die Schüler erklären. Falls die Schüler kein Feedback geben, erklären Sie selbst wo Roboter eingesetzt werden (immer für Ihre Ausbildungsrichtung interessante Themen).

Einige Beispielthemen zur Einführung rund um Roboter:

- Einsatz Automobilindustrie (Bewegen/Stecken/Schweißen von Teilen)
- Einsatz Lager (Palettierung, Befüllen von Regalplätzen)
- Einsatz in der Chirurgie (Roboterassistent)
- Einsatz im Holz-/Metallbau (Bewegen/Halten/Stecken/Sägen...)

*Als Tipp:* Zeigen Sie gerne ein Video damit der Bezug zur Arbeitswelt gegeben ist.

### • Erklärung DobotLab (10 Minuten)

Folgende Schritte sind für die Erklärung empfohlen:

1. DobotLab öffnen
  - a. Auswählen von Teach&Playback - TR\_Teach\_LIB
2. Magician anschalten
3. Verbindung zwischen Roboter und Software erstellen
4. Teaching & Playback
  - a. Verbinden/Trennen des Roboters mit der Software
  - b. Stop-Button

- c. Arm-Control-Panel
- d. Command-Panel
- e. Geschwindigkeit und Beschleunigung -Settings
- f. Playbackliste
- 5. Magician Bewegungsrichtungen zeigen
- 6. Punkt in der Playbackliste einfügen
- 7. Weitere Punkte erfassen, auch mit Operation Panel, anschließend Programm laufen lassen
- 8. Playbackliste bearbeiten
  - a. Bewegungsart
  - b. Pausenzeit
  - c. Punkt (X, Y, Z, R) korrigieren
  - d. Greifer öffnen/schließen
  - e. Punkt löschen

Anschließend die Schüler selbstständig testen lassen.

- **Arbeitsauftrag vorstellen (5 Minuten)**

Erklären Sie den Arbeitsauftrag und teilen Sie die Blätter aus. Bei Teilaufgabe 1 ist das Greifen der Gabel bereits programmiert. Die SuS müssen allerdings aufpassen, da die Roboter untereinander nicht kalibriert sind. Das bedeutet, dass ein Programm nicht auf einem anderen Roboter ohne Anpassungen laufen kann. Die Punkte müssen nachgeteacht werden!

- **Aufbau (5 Minuten)**

Die Schüler bauen ihren Arbeitsplatz auf.

- **Durchführung (45 Minuten)**

Lassen Sie die Schüler selbstständig die Aufgaben bearbeiten. Leisten Sie Hilfestellung, wo benötigt und verweisen Sie auf das Handbuch, PDF und die Tutorial Videos.

- **Zusammenfassung der Schüler (10 Minuten)**

Die Schüler sollen ihr Programm vorstellen und Ihre Frage aus dem Fragenkatalog in Ihrer Präsentation für alle erklären.

- **Offene Fragerunde (bei Bedarf - 10 Minuten)**

Nun da die Schüler selbstständig ein kleines Programm geschrieben haben besteht noch die Möglichkeit offene Fragen bezüglich der Programmierung, Automatisierung oder Allgemeines mit den Schülern zu besprechen.

## 2 Aufgabenblätter

Es gibt zwei Versionen der Aufgabenblätter. Je nach Ausbildungsart kann zwischen den einzelnen Versionen gewählt werden. Zum einen gibt es die klassische Aufgabenstellung und zum anderen den Arbeitsauftrag wie im Unternehmen. Zusätzlich gibt es eine Fragensammlung, die Sie an schnelle Schüler verteilen können.

## 3 Teilaufgaben

Die Aufgaben wurden in drei Teilaufgaben unterteilt. Die Schüler sollen genug Zeit haben, die Aufgabe zu bearbeiten und die Eigenschaften eines Roboters kennen zu lernen.

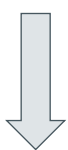
Falls die Schüler jedoch sehr schnell die Aufgaben bearbeiten, können Sie den Schülern Fragen aus dem Fragenkatalog als Zusatzaufgabe verteilen.

Motivieren Sie Ihre Schüler dazu ihr Programm zu optimieren.

- **Teilaufgabe 1**

In der ersten Teilaufgabe soll eine Palette aus dem Regal auf dem Umschlageplatz abgelegt werden. Der erste Programmschritt „Gabel holen“ ist bereits programmiert. Darauf sollen die Schüler aufbauen. Je nach Klassenniveau können Sie den letzten Programmierschritt in die zweiten Teilaufgabe verschieben.

Die SuS müssen allerdings aufpassen, da die Roboter untereinander nicht kalibriert sind. Das bedeutet, dass ein Programm nicht auf einem anderen Roboter ohne Anpassungen laufen kann. Die Punkte müssen nachgeteacht werden!

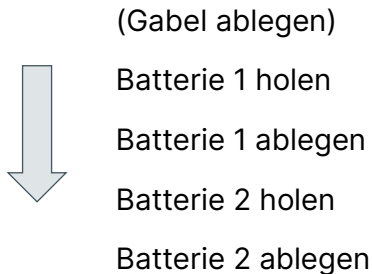


Gabel holen  
Palette holen  
Palette ablegen  
(Gabel ablegen)

Zusätzlich zu Ihrer Programmieraufgabe sollen die Schüler die Bewegungsarten des Roboters beschreiben. Informationen erhalten die Schüler hierzu in der PDF, im Handbuch oder auch in den Videos. Sie können ihre Schüler auch im Internet nach weiteren Informationen suchen lassen.

- **Teilaufgabe 2**

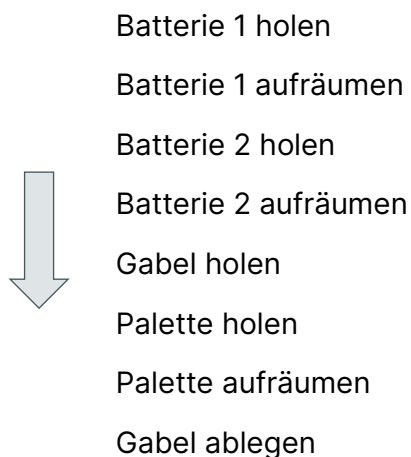
In der zweiten Teilaufgabe soll das bestehende Programm erweitert werden, indem die Palette mit zwei Batterien beladen wird. Falls der Programmschritt „Gabel ablegen“ im ersten Teil nicht erfolgt ist, wird er in diesem Teil programmiert.



Zusätzlich sollen die Schüler den Bewegungsraum des Roboters beschreiben und ihr Programm vorstellen.

- **Teilaufgabe 3**

In der dritten Teilaufgabe wird das bestehende Programm erweitert, indem die Palette wieder separiert werden soll. Die Punkte in der Playbackliste sollen benannt werden.



## 4 Programm in Teaching & Playback

Bitte beachten Sie, dass dennoch die Punkte mit Ihrem Roboter angepasst werden müssen. Verwenden Sie beim ersten Mal die Funktion der rechten Maustaste jeden Punkt einzeln anzufahren um ihn dann ggfls. korrigieren zu können. Ansonsten wird der Roboter eine Kollision fahren.

### • Teilaufgabe 1
















end effector	Gripper	Open	
move to	MoveJ	Anfahre	67 , -224.2, 12.7 , -148
move to	MoveJ	Greifen	67 , -224.2, -12.2 , -148
end effector	Gripper	Close	
wait	1	s	
move to	MoveJ	Hoch	67 , -224.2, 42.7 , -148
move to	MoveJ	P	195.3, 25.1 , 33.2 , 44
move to	MoveL	Palette	195.3, 99.2 , 33.2 , 44
move to	MoveL	P	195.3, 99.2 , 54.4 , 44
move to	MoveL	P	195.3, 16.4 , 54.6 , 44
move to	MoveJ	P	204 , -99.2 , 16.1 , -141.7
move to	MoveL	P	202.8 , -97.5 , -7.4 , -140.3
move to	MoveL	Palette	202.8 , -47.1 , -7.4 , -140.3
move to	MoveL	P	202.8 , -47.1 , 34.2 , -140.3
move to	MoveJ	P	52.3 , -226.2, 34.7 , -149.1
move to	MoveJ	Gabelzi	66.7 , -225.6, -14.4 , -144.2
end effector	Gripper	Open	
wait	1	s	
move to	MoveJ	P	66.7 , -225.6, 22.2 , -144.2

### • Teilaufgabe 2

move to	MoveJ	P	66.7 , -225.6, 22.2 , -144.2
move to	MoveJ	P	166.1 , 163.3 , 111.9 , 43.3
move to	MoveJ	Batterie	171.9 , 165.4 , 67.6 , 43.3
end effector	Gripper	Close	
wait	1	s	
move to	MoveJ	P	171.9 , 165.4 , 84.4 , 43.3
move to	MoveJ	P	176.5 , -160.6, 84.4 , 42.9
move to	MoveJ	Batterie	176.5 , -156.6, -7.2 , 42.9
end effector	Gripper	Open	
wait	1	s	
move to	MoveJ	P	176.5 , -156.6, 91.2 , 42.9
move to	MoveJ	P	219.5 , 164 , 90.7 , 44
move to	MoveJ	P	219.5 , 164 , 68.5 , 44
move to	MoveJ	Batterie	219.5 , 164 , 68.5 , 44
end effector	Gripper	Close	
wait	1	s	

move to	MoveJ	P	219.5 , 164 , 88.9 , 44
move to	MoveJ	P	219.5 , -152.1, 88.9 , 44
move to	MoveJ	Batterie	217.6 , -157.1, -6.4 , 44
end effector	Gripper	Open	
wait	1	s	
move to	MoveJ	P	217.6 , -157.1, 29.6 , 44

## • Teilaufgabe 3

 move to	MoveJ ▾	Teil 3	217.6,-157.1, -7 , 44
 end effector	Gripper ▾	Close ▾	
 wait	1	s	
 move to	MoveJ ▾	P	217.6,-157.1, 89 , 44
 move to	MoveJ ▾	P	217.6,163.9, 89 , 44
 move to	MoveJ ▾	Batterie	220.5,165.2, 70.2 , 44
 end effector	Gripper ▾	Open ▾	
 wait	1	s	
 move to	MoveJ ▾	P	220.5,165.2, 93.6 , 44
 move to	MoveJ ▾	P	179.2,-160.6, 93.1 , 44
 move to	MoveJ ▾	P	176.4,-156.5, -7.5 , 44
 end effector	Gripper ▾	Close ▾	
 wait	1	s	
 move to	MoveJ ▾	P	176.4,-156.5, 91.5 , 44
 move to	MoveJ ▾	P	167.4,165.8, 91.5 , 44
 move to	MoveJ ▾	Batterie	172.9, 165 , 69.8 , 44
 end effector	Gripper ▾	Open ▾	
 wait	1	s	
 move to	MoveJ ▾	P	172.9, 165 , 93.2 , 44
 end effector	Gripper ▾	STOP ▾	
 move to	MoveJ ▾	P	192 , 3.9 , 93.2 , 44



## 5 Ansprechpartnerin

Anna-Maria Seiler

Tel.: 0731 850 722 04

bildung@variobotic.de

Dr.-Carl-Schwenk-Str. 24

89233 Neu-Ulm

[www.variobotic.de](http://www.variobotic.de)



### © **Copyright 2023 – Urheberrechtshinweis**

Sämtliche Inhalte, Fotos, Texte und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung weder ganz noch auszugsweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden\*. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei Variobotic GmbH.

*\*Ausgenommen hiervon sind für den Erwerber die Arbeitsblätter für die Schüler*