

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

## Konstruktion eines Funktionselements zur Reinigung einer mit Kreide beschmutzten waagerechten Tafel





Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

Anforderungen	Forderung/ Wunsch	Merkmal	Beschreibung
Abmessung Reinigungsmaterial	F	1000 mm Höhe	Gesamte Tafelhöhe muss durch das Reinigungsmaterial abgedeckt werden
Gewicht	F	m <= 10 kg	Gesamtmasse des Konstrukts
Sicherheit	F	Eingriffsschutz IP 34	
Zustand Tafel	F	Vergleichsmaterial [1,2]	Im Anhang befindet sich Vergleichsmaterial
Abführung Schmutzwasser	F		Das Schmutzwasser muss nach der Reinigung abgeführt werden
Kosten	F	Gesamtbudget 500 € Budget Reinigung ca. 100€	
Instandhaltung	F	wartungsarm	
Spritzschutz	W		Optional Erweiterung durch Spritzschutz

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

Gruppen	Arbeitspaket extern	Arbeitspaket intern
Fixierung	Das Fixierungsmodul zur Fixierung wird gestellt	Anpassung der Reinigungseinheit an das Fixierungsmodul
Antrieb	Bereitstellung der Antriebseinheit	Die zu bewegenden Teile werden zur Verfügung gestellt
Stromversorgung	Die Stromversorgung wird bereitgestellt	Anpassung unserer Reinigungseinheit an bereitgestellte Energieversorgung
Steuerung	Bereitstellen einer Steuerung	Betrieb der Pumpe zur Bewässerung der Reinigungsfläche mittels bereitgestellten Signalen

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

Start Reinigungsvorgang →

Reinigungsmittel →

Elektrische Energie →

Reinigung der Tafel

→ Ende Reinigungsvorgang

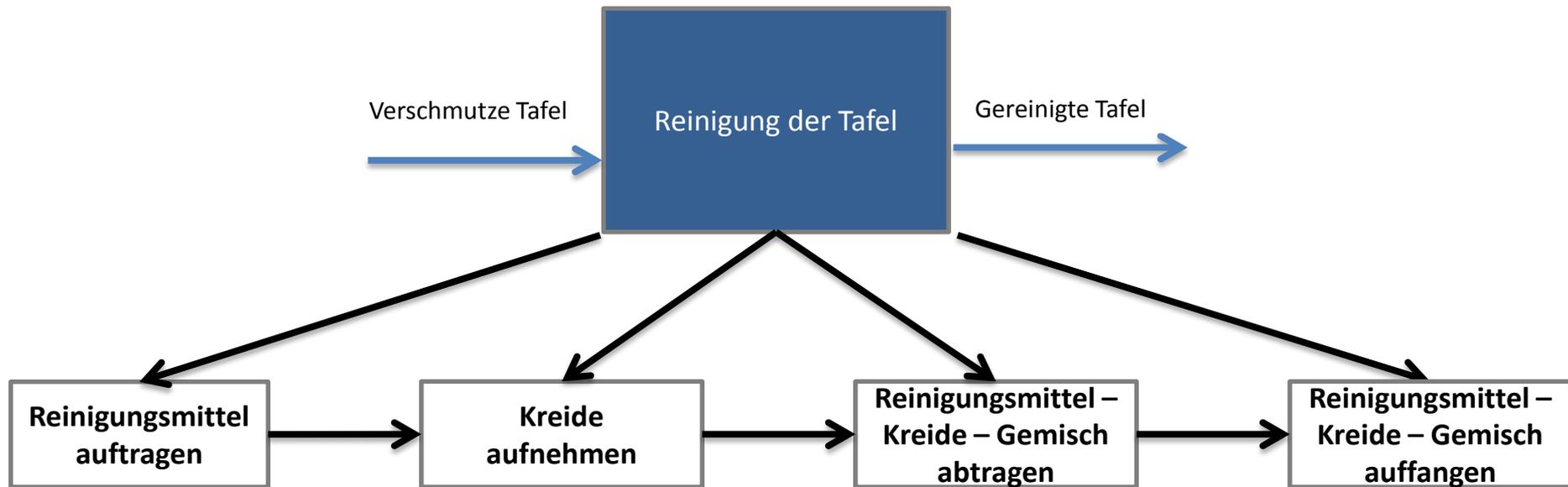
→ Reinigungsmittel - Kreide -  
Gemisch →

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten



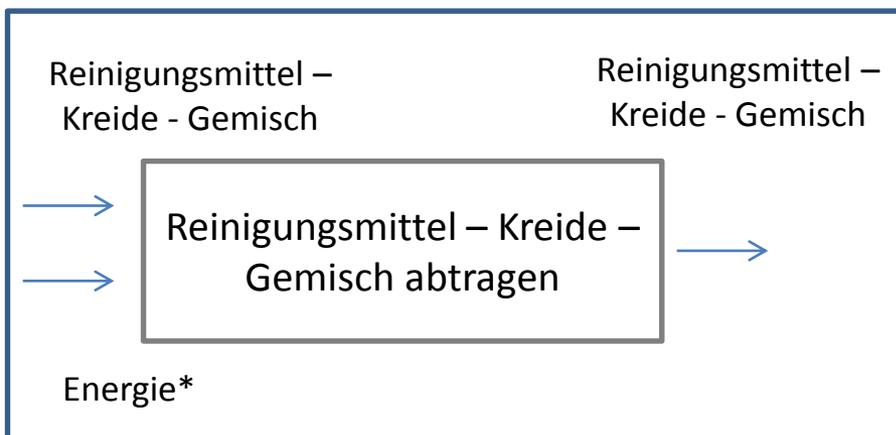
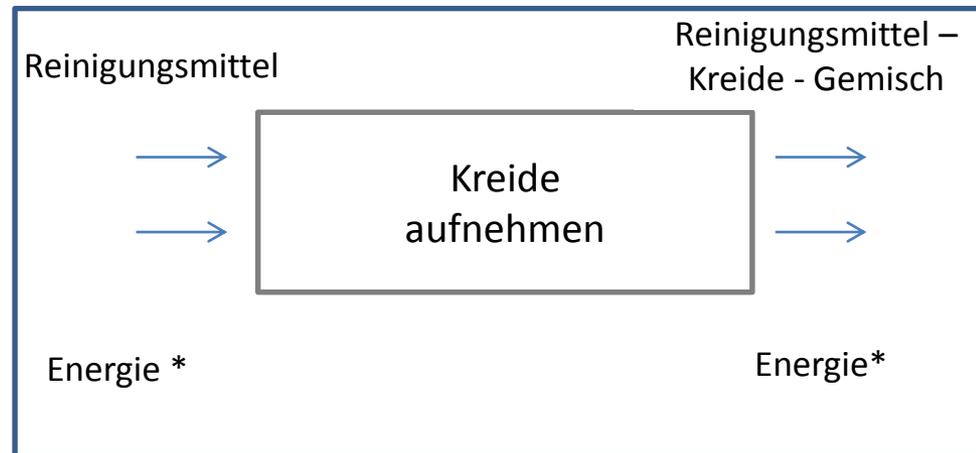
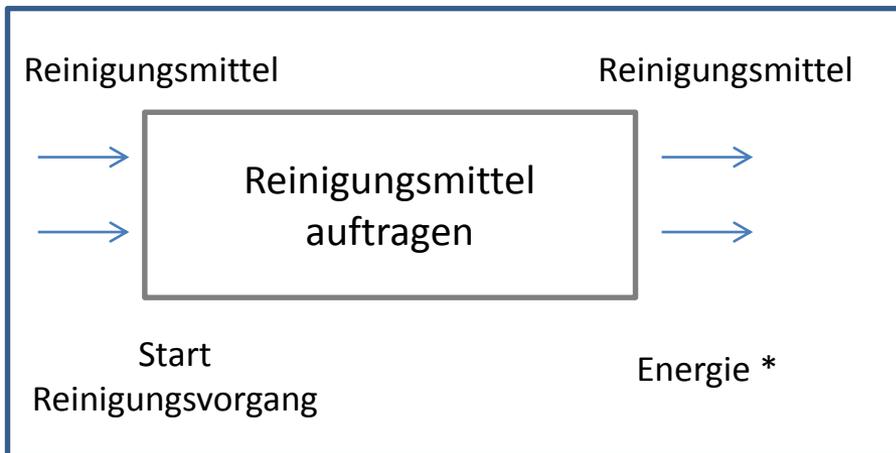
\* Allgemeiner Begriff Energie: Art der Energie variiert bei unterschiedlichen Wirkprinzipien

Planen

Konzipieren

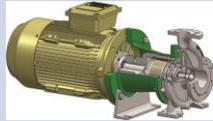
Entwerfen

Ausarbeiten



\* Allgemeiner Begriff Energie: Art der Energie variiert bei unterschiedlichen Wirkprinzipien

## Reinigungsmittel auftragen

Vorschlag	Vorteile	Nachteile	Beispiel
<b>Reinigungsmittel mit geringem Druck aufsprühen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringere Kosten</li> <li>Geringere Spannungsversorgung</li> <li>Kein Spritzschutz nötig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Reinigungswirkung beim Auftragen</li> </ul>	 
<b>Reinigungsmittel mit hohem Druck aufsprühen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Direkte Reinigungswirkung beim Auftragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laut</li> <li>Zusätzlicher Spritzschutz nötig</li> <li>Höhere Kosten</li> <li>Große Wassermenge</li> <li>Zusätzlicher Auffangbehälter nötig</li> </ul>	 
<b>Tafel mit Reinigungsmittel sehr fein benebeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Kosten</li> <li>Geringe Spannungsversorgung</li> <li>Kann gut einziehen, da es auf Grund geringer Wassermenge nicht direkt abläuft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Reinigungswirkung beim Auftragen</li> </ul>	 
<b>Reinigungsmittel auf die Tafel fließen / rinnen lassen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Direkte Reinigungswirkung beim Auftragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Große Wassermenge</li> <li>Zusätzlicher Auffangbehälter nötig</li> </ul>	 

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

## Kreide aufnehmen

Vorschlag	Vorteile	Nachteile
<b>Reinigungsmittel einweichen lassen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geringe Wassermenge</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Benötigt Einziehzeit</li><li>• Roboter darf nicht in zu großen Geschwindigkeiten verfahren.</li></ul>
<b>Kreide mittels Reinigungsmittel chemisch auflösen lassen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folgeschritt „Abtragen der Kreide“ ist nicht mehr nötig</li><li>• Einfache Konstruktion</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Umwelt</li><li>• Chemische Reaktion mit der Tafel mit zunehmender Lebensdauer des Roboters</li></ul>
<b>Kreide mittels Reibung entfernen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gute Reinigungswirkung</li><li>• Einfach zu realisieren mittels Schwamm</li><li>• Folgeschritt „Abtragen der Kreide“ ist nicht mehr nötig</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wartung: Schwamm muss in bestimmten Zeitintervallen getauscht werden</li></ul>

## Reinigungsmittel – Kreide – Gemisch abtragen

Vorschlag	Vorteile	Nachteile	Beispiel
<b>Gemisch abziehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfach zu Realisieren</li> <li>• Parallele Reinigungswirkung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschleiß der Gummilippe</li> <li>• Mögliche Restfeuchte auf der Tafel</li> </ul>	
<b>Gemisch lufttrocknen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Konstruktion nötig</li> <li>• Keine Kosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ lange Trockendauer</li> <li>• Bildung von Schlieren</li> </ul>	
<b>Gemisch absaugen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnell</li> <li>• Folgeschritt „Reinigungsmittel-Kreide-Gemisch auffangen“ ist nicht mehr nötig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärm</li> <li>• Mögliche Restfeuchte</li> <li>• Energieverbrauch</li> <li>• teuer</li> </ul>	

## Reinigungsmittel – Kreide – Gemisch auffangen

Vorschlag	Vorteile	Nachteile	Beispiel
<b>Gemisch mittels Trichter in einen Behälter leiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Billig</li> <li>• Einfach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problem mit Fixierung</li> </ul>	
<b>Gemisch mittels Schwamm aufsaugen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Billig</li> <li>• Einfach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartung</li> <li>• Hygiene</li> </ul>	
<b>Gemisch mittels Metallschräge in einen Behälter leiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optisch schön</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problem mit Fixierung</li> </ul>	
<b>Gemisch mittels Abziehlippe in Rinne leiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfach</li> <li>• Eindeutig</li> <li>• Keine zusätzlichen Kosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelrinne beschmutzt</li> <li>• Wartung</li> </ul>	



Teilfunktion	Vorschlag	Bewertungskriterien								Pkt.	Platzierung
		U	Gw	Gr	K	S	W	Sa	Re		
Reinigungsmittel auftragen	Mit hohem Druck auftragen	1	1	1	1	2	2	1	4	5.6	4
	Mit geringem Druck auftragen	2	3	3	4	3	3	2	3	10.3	2
	Fein benebeln	4	3	3	4	4	3	4	2	13.0	1
	Fließen/rinnen lassen	2	2	3	4	3	4	1	1	8.7	3

Bewertungskriterium	Gewichtung
U: Umsetzbarkeit	0.5
Gw: Gewicht	0.2
Gr: Geräusch	0.6
K: Kosten	0.5
S: Sicherheit (Leib und Leben)	0.5
W: Wartungsaufwand	0.2
Sa: Sauberkeit (auch Wassermenge)	0.8
Re: Reinigungswirkung	0.4

**Punkte: 1.....4**  
 1: ungeeignet  
 4: geeignet



Teilfunktion	Vorschlag	Bewertungskriterien							Pkt.	Platzierung
		U	Gw	K	S	W	Re	U		
Kreide aufnehmen	Reinigungsmittel einweichen lassen	4	4	4	4	3	2	4	11.6	1
	Kreide chemisch auflösen lassen	2	2	2	2	2	4	1	7.2	3
	Kreide mittels Reibung entfernen	1	1	3	3	1	4	3	8.3	2

Bewertungskriterium	Gewichtung
U: Umsetzbarkeit	0.5
Gw: Gewicht	0.2
K: Kosten	0.5
S: Sicherheit (Leib und Leben)	0.5
W: Wartungsaufwand	0.4
Re: Reinigungswirkung	0.6
U: Umweltkonformität	0.6

**Punkte: 1.....4**  
 1: ungeeignet  
 4. geeignet



Teilfunktion	Vorschlag	Bewertungskriterien										Pkt.	Platzierung
		U	Gw	Gr	K	S	W	Sa	Re	Rf	D		
Reinigungsmittel – Kreide – Gemisch abtragen	Gemisch mittels Gummilippe abziehen	3	3	3	3	2	3	2	4	4	4	17.4	1
	Gemisch lufttrocken lassen	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	14.6	3
	Gemisch absaugen	1	1	1	2	3	2	4	1	4	2	12.0	2

Bewertungskriterium	Gewichtung
U: Umsetzbarkeit	0.5
Gw: Gewicht	0.2
Gr: Geräusch	0.6
K: Kosten	0.5
S: Sicherheit (Leib und Leben)	0.5
W: Wartungsaufwand	0.2
Sa: Sauberkeit	0.8
Re: Reinigungswirkung	0.9
Rf: Restfeuchte	0.6
D: Dauer	0.7

**Punkte: 1.....4**  
 1: ungeeignet  
 4: Geeignet



Teilfunktion	Vorschlag	Bewertungskriterien						Pkt.	Platzierung
		U	Gw	K	S	W	Sa		
Reinigungsmittel – Kreide – Gemisch auffangen	Gemisch mittels Trichter in Auffangbehälter leiten	2	2	3	3	3	3	9.2	2
	Gemisch mittels Schwamm aufsaugen	3	3	3	4	2	2	8.8	3
	Gemisch mittels Metallschräge in Auffangbehälter leiten	1	1	1	3	3	3	7.5	4
	Gemisch mittels Abziehlippe in Tafelrinne leiten.	4	4	4	4	3	3	11.6	1

Bewertungskriterium	Gewichtung
U: Umsetzbarkeit	0.5
Gw: Gewicht	0.2
K: Kosten	0.5
S: Sicherheit (Leib und Leben)	0.5
W: Wartungsaufwand	0.7
Sa: Sauberkeit (auch Wassermenge)	0.9

**Punkte: 1.....4**  
 1: ungeeignet  
 4: geeignet

# Morphologischer Kasten



Teilfunktion	Lösungen			
	1	2	3	4
Reinigungsmittel	Kaltes Wasser	Heißes Wasser	Wasser + Chemie	
Reinigungsmittel auftragen	Reinigungsmittel mit geringem Druck auf-sprühen	Reinigungsmittel mit hohem Druck auf-sprühen	Tafel mit Reinigungsmittel sehr fein benebeln	Reinigungsmittel auf die Tafel fließen / rinnen lassen
Kreide aufnehmen	Reinigungsmittel einweichen lassen	Kreide mittels Reinigungsmittel auflösen lassen	Kreide mittels Reibung entfernen	
Reinigungsmittel – Kreide – Gemisch abtragen	Gemisch abziehen	Gemisch lufttrocknen	Gemisch absaugen	
Reinigungsmittel – Kreide – Gemisch ableiten	Trichter	Schlauch	Schräge	Gemisch mittels Abziehlippe in Tafelrinne leiten.
Reinigungsmittel – Kreide – Gemisch auffangen	Gemisch mittels Trichter in einen Behälter leiten	Gemisch mittels Schwamm aufsaugen	Gemisch mittels Metallschräge in Auffangbehälter leiten	Tafelrinne als Auffangbehälter

- █ Lösung 1
- █ Lösung 2
- █ Lösung 3

Lösungsvarianten	Bewertungskriterien + Gewichtung										Pkt.	Platzierung
	RW	K	G	H	U	LS	WA	LK	GS	RE		
<b>Lösung 1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>19.9</b>	<b>1</b>
<b>Lösung 2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>13.0</b>	<b>3</b>
<b>Lösung 3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>17.1</b>	<b>2</b>

Bewertungskriterium	Gewichtung der Bewertungskriterien
RW: Reinigungswirkung	1
K: Kosten	0.6
G: Gewicht	0.5
H: Hygiene	0.5
U: Umwelt	0.5
LS: Lautstärke	0.7
WA: Wartungsaufwand	0.6
LK: Laufende Kosten	0.7
GS: Geschwindigkeit	0.6
RE: Realisierbarkeit	0.6

### Bewertung der Lösungsvarianten von 1 – 4:

- 1: unbefriedigend
- 4. sehr gut

# Bestellliste Team Reinigung



hochschule aschaffenburg  
university of applied sciences

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

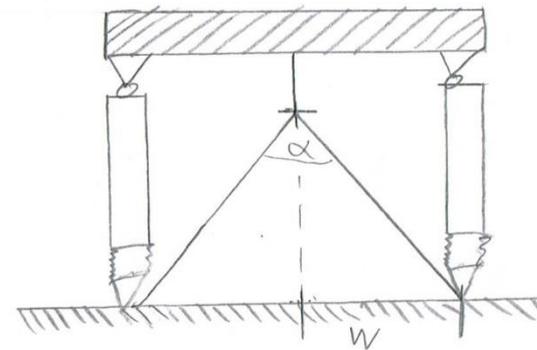
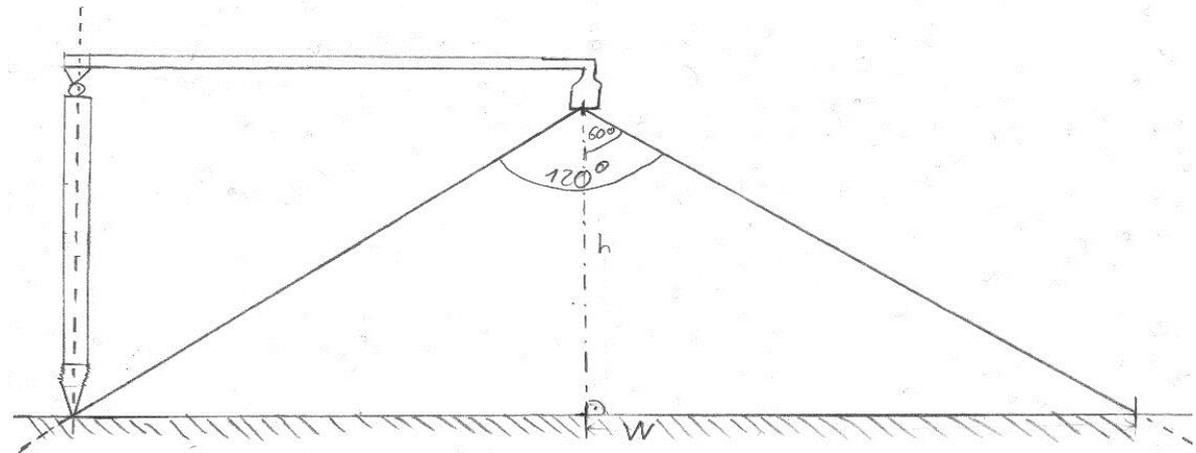
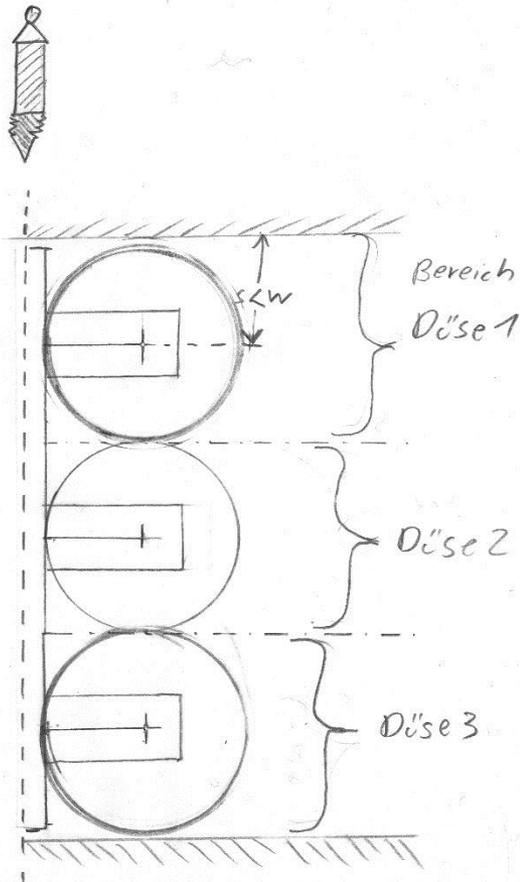
	A	B	C	D	E
1	Artikel	Einzelpreis	Anzahl	Gesamtpreis	
2					
3	Schlauschellen	6,49 €	1	6,49 €	
4	Membranpumpe	19,89 €	1	19,89 €	
5	Scheibenwischer Wischblatt	37,90 €	1	37,90 €	
6	Kreuz-Schlauchverbinder	4,95 €	4	19,80 €	
7	PVC Schläuche	1,95 €	2	3,90 €	
8	Kabelbinder	1,40 €	1	1,40 €	
9	Düßen	1,99 €	6	11,94 €	
10	Versandkosten	3,90 €	1	3,90 €	
11	Versandkosten	3,90 €	1	3,90 €	
12	Versandkosten	1,60 €	1	1,60 €	
13					
14				<b>Summe:</b>	<b>110,72 €</b>
15					

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

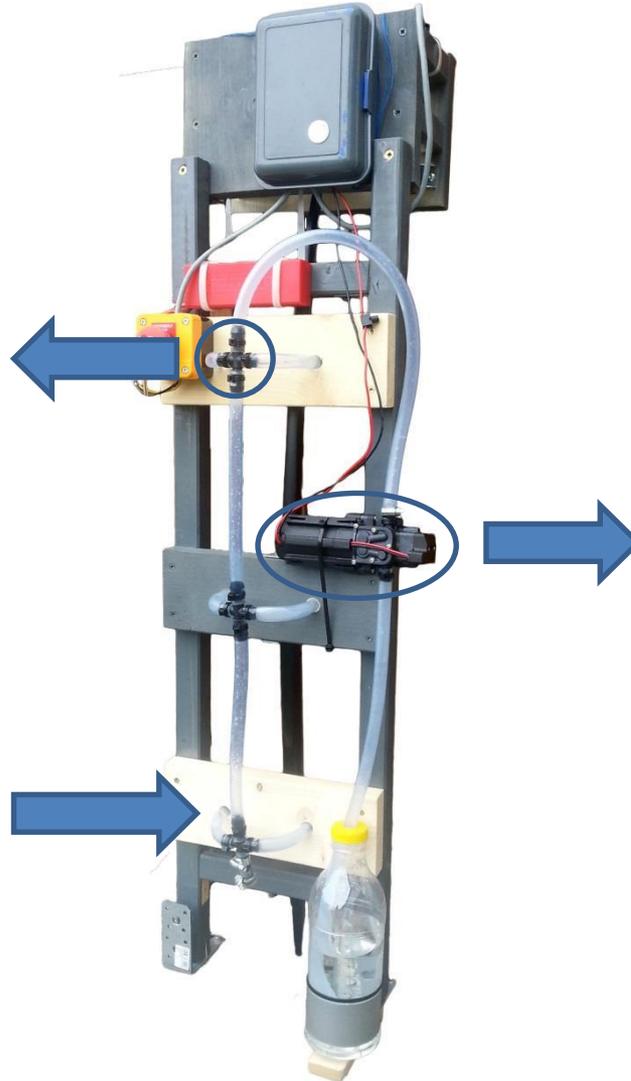


Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten



Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

[1] Bild Kreiselpumpe

[http://www.chemanager-online.com/sites/chemanager-online.com/files/images/special/14410612\\_preview.jpg](http://www.chemanager-online.com/sites/chemanager-online.com/files/images/special/14410612_preview.jpg)

[2] Bild Membranpumpe

[http://www.amazon.de/Hits-Hochdruck-Wasserpumpe-Automatisch-Schalter/dp/B00VE53CSW/ref=sr\\_1\\_4?ie=UTF8&qid=1433223437&sr=8-4&keywords=Hits+DC+12+V](http://www.amazon.de/Hits-Hochdruck-Wasserpumpe-Automatisch-Schalter/dp/B00VE53CSW/ref=sr_1_4?ie=UTF8&qid=1433223437&sr=8-4&keywords=Hits+DC+12+V)

[3] Bild Kärcher Absauger

<http://www.fenstersauger-info.de/wp-content/uploads/2012/06/kaercher-fenstersauger-wv-2-plus.jpg>

[4] Bilder Scheibenwischer

[http://www.amazon.de/gp/product/B00K8ULDCQ/ref=ox\\_sc\\_act\\_title\\_3?ie=UTF8&psc=1&smid=A2LGZFX6UZK1K8](http://www.amazon.de/gp/product/B00K8ULDCQ/ref=ox_sc_act_title_3?ie=UTF8&psc=1&smid=A2LGZFX6UZK1K8)

[5] Bild Schwamm

[http://shop.frewa-handel.de/images/product\\_images/original\\_images/608\\_0.jpg](http://shop.frewa-handel.de/images/product_images/original_images/608_0.jpg)

[6] Bild Trichter

<http://www.marktshop24.com/bild/trichter-polyaethylen-200mm-ohne-sieb-pressol-1-stueck-10-49279.jpg>

[7] Bild Hochdruck Sprühdüse

[http://i01.i.aliimg.com/photo/v1/60057740541/High\\_pressure\\_air\\_water\\_spray\\_nozzle.jpg](http://i01.i.aliimg.com/photo/v1/60057740541/High_pressure_air_water_spray_nozzle.jpg)

[8] Bild Nebelbelungssprühdüse

[http://www.befeuchtungssysteme.eu/media/images/duese\\_nebel-large.jpg](http://www.befeuchtungssysteme.eu/media/images/duese_nebel-large.jpg)

[9] Bild für Düßen mit gerinem Druck

<http://www.der-pumpenfuchs.de/images/rpmp160hoch.jpg>

[10] Bild fließendes Wasser

[http://blog.heinz-kuehn-stiftung.de/wp-content/uploads/2010/01/malpaisillo24\\_deselaers\\_.jpg](http://blog.heinz-kuehn-stiftung.de/wp-content/uploads/2010/01/malpaisillo24_deselaers_.jpg)

[11] Bild Aluschräge

[http://www.prefa.de/typo3temp/GB/Rinne-halbrund\\_Prefaweiss\\_c16469c7b4\\_198e5286a2.png](http://www.prefa.de/typo3temp/GB/Rinne-halbrund_Prefaweiss_c16469c7b4_198e5286a2.png)

[12] Bild Düse

<http://www.ebay.de/itm/Dusenkopf-fur-Spruhduse-120-fur-Beregnungsanlage-im-Terrarium-NGT/131508422173?trksid=p2047675.c100005.m1851&trkparms=aid%3D222007%26algo%3DSIC.MBE%26ao%3D1%26asc%3D31045%26meid%3Dc28efe9a07004465a8493a47f0a5c9fe%26pid%3D100005%26rk%3D2%26rkt%3D6%26sd%3D131508405791&rt=nc>