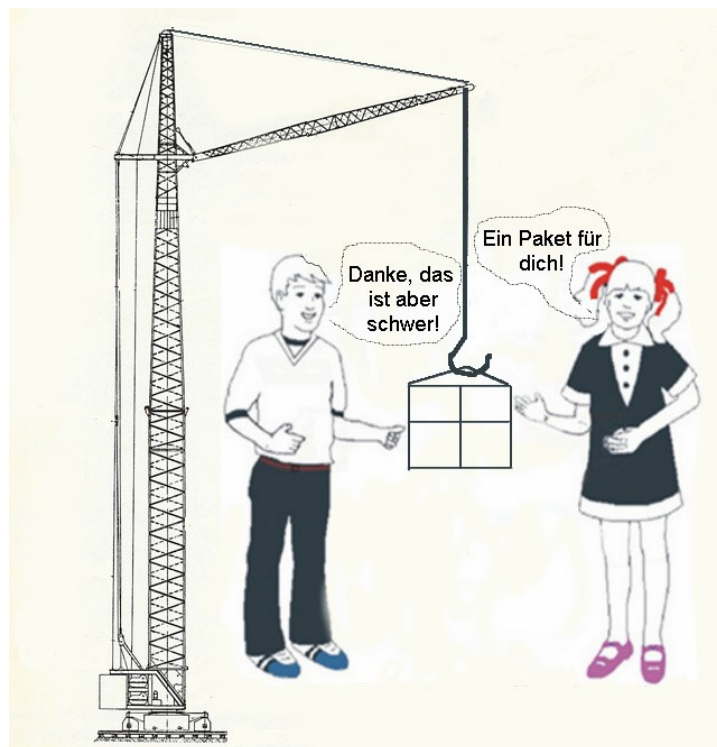


*Technischer Modellbau*

# Entwicklung, Konstruktion und Montage eines Kranes

mit einem Metall- oder Stabilbaukasten



4. bis 6. Klasse  
Dr. paed. Hartmut Seifert  
Salzatal 2023



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorinformationen</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Fachliche Aspekte</b>	<b>3</b>
2.1	Zur Darstellung der Krankonstruktionen	3
2.2	Zur Montage	3
<b>3</b>	<b>Didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>4</b>
3.1	Mögliche Zielstellungen	4
3.1.1	Schwerpunkte für die Wissensaneignung, den Kenntniserwerb (kognitive Ziele)	4
3.1.2	Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten	4
3.1.3	Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen)	4
3.2	Hinweise zur Gestaltung des Unterrichtes	5
3.3	Übersicht der vorgeschlagenen Kranvarianten	6
<b>4</b>	<b>Konstruktionen</b>	<b>7</b>
4.1	Kranvariante 1	7
4.2	Kranvariante 2	9
4.3	Kranvariante 3	11
<b>5</b>	<b>Schülerarbeitsblätter</b>	<b>13</b>
5.1	Funktionen und Aufbau eines Kranes	13
5.2	Untersuchungen zur Stabilität eines Krangerüstes	14
5.3	Einen mehrteiligen Ausleger stabilisieren	15
<b>6</b>	<b>Grafische Darstellungen von Bauteilen und Baugruppen</b>	<b>16</b>
6.1	Hinweise zur Benennung der Bauteile	17

## 1 Vorinformationen

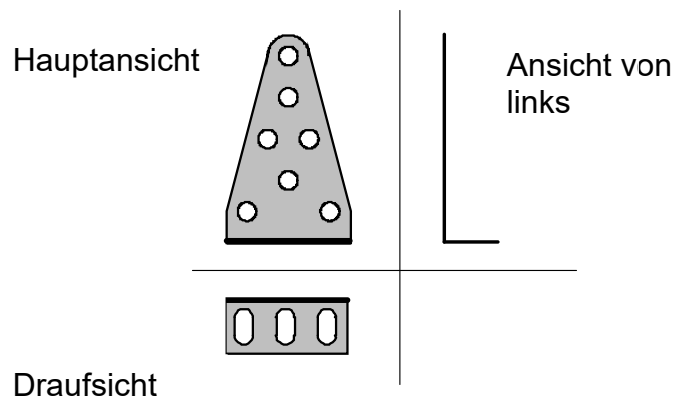
Die Konstruktionen und Montagen der vorgeschlagenen Kranvarianten können je nach Leistungsniveau in den 4. bis 6. Klassenstufen realisiert werden. Nicht zuletzt richtet sich die Realisierung dieser Vorhaben auch nach den angestrebten inhaltlichen Zielen und Inhalten der jeweiligen Lehrpläne, Rahmenrichtlinien etc.

## 2 Fachliche Aspekte

### 2.1 Zur Darstellung der Krankonstruktionen

Die **Konstruktionen** enthalten Gesamt- und Gruppendarstellungen. Grundlagen findet man auch unter <https://www.werken-gs-foe.de/ergebE.html#projektionsverfahren>.

Diese Darstellungen basieren auf Projektionen in Ebenen, Es werden zwei oder drei Ansichten dargestellt. Es sind die **Hauptansicht** oder Ansicht von vorn, die **Ansicht von links** und die **Draufsicht**.



Beispiel: Trapezplatte abgewinkelt 3-5 Loch

Die Kranvarianten werden als Bild und als grafische Darstellung in einer Ansicht angeboten.

### 2.2 Zur Montage

- Im Mittelpunkt der Montage und Demontage steht die sach- und arbeitsschutzgerechte Nutzung der Werkzeuge, wie Ring- und Gabelschlüssel sowie die der Schraubendreher.
- Grundlage für die Montage sind die Bilder und/oder die grafischen Darstellungen.
- Die Montagefolge kann individuell erfolgen.
- Zwischenkontrollen während der Montage sollten auf Grundlage des Vergleichens mit den grafischen Darstellungen oder Bildern erfolgen.

### 3 Didaktisch-methodische Hinweise

Grundlage für die nachfolgenden Zielformulierungen basiert auf die Beziehungen zwischen **Zielstellung – Inhalt – Methode – Mittel/Medien**. Das bedeutet, der Lehrende muss die Zielstellungen und Inhalte, die in den länderspezifischen Lehr- oder Rahmenrichtlinien formuliert wurden (Grobziele), sowie die in der Schule (z. B. dem Werkraum) vorhandenen Mittel/Medien kennen, um die Vorschläge zu den Zielstellungen präzisieren zu können (Feinziele). Aus diesem Gesamtpaket lassen sich geeignete Lehr- und Lernmethoden für den Unterrichtsprozess ableiten. Nicht unerheblichen Einfluss haben die sozialen Bedingungen an der Schule und in der Klasse, die hier nicht weiter betrachtet werden sollen/können.

#### 3.1 Mögliche Zielstellungen

##### 3.1.1 Schwerpunkte für die Wissensaneignung, den Kenntniserwerb (kognitive Ziele)

wie z. B.: Kennen

- der grafischen Darstellungen für die Bauteile, die für die Montage eines ausgewählten Kranes erforderlich sind;
- der Bauteile in ihrer Benennung in Wort und Schrift sowie in ihrer Funktion;
- die erforderlichen Werkzeuge zur Montage und Demontage hinsichtlich ihrer Benennung, ihres Aufbaus und ihrer Nutzungsweise;
- der Arbeitsschutzbestimmungen im Umgang mit den Werkzeugen und Bauteilen;
- den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise eines Kranes;
- des Dreiecks als stabile Verbindung bei einer Krankonstruktion;
- das gekonterte Muttern ein Lösen der Muttern verhindert;
- die Funktionsweise, den Aufbau und die Anwendung eines Sperrklinkengetriebes sowie
- dessen Vor- und Nachteile beim Transportieren von Lasten.

##### 3.1.2 Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten

wie z. B.:

- Grafische Darstellungen lesen und daraus ableitend die Bauteile bestimmen, auswählen, konstruktiv zuordnen und richtig montieren können;
- Eigenständige Kontrolle während der Montage durch Vergleichen der grafischen Dokumente mit dem Montagestand sowie
- Schlussfolgerungen für mögliche Korrekturen zu ziehen und diese praktisch zu realisieren;
- Kritisches Einschätzen der Funktionalität und Stabilität der Baugruppen und des montierten Kranes.

##### 3.1.3 Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen)

wie z. B.:

- Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit den Werkzeugen und Bauteilen einschließlich deren Wartung und Pflege;
- Bewusstes Einhalten des Arbeitsschutzes beim Montieren und Demontieren;

- Hilfsbereitschaft beim Montieren mehrerer Bauteile und Baugruppen;
- Gewissenhaftigkeit und Ehrlichkeit beim Prüfen/Testen des montierten Kranes und seiner Baugruppen.

### 3.2 Hinweise zur Gestaltung des Unterrichtes

Um die didaktisch-methodische **Planung** effektiv und schülerbezogen ausführen zu können, empfiehlt sich die Montage durch den Lehrenden im Vorhinein selbst. Die dabei gemachten Erfahrungen können dann auch überzeugender in den Unterrichtsprozess, einschließlich der Planung, eingebracht werden. Nicht zuletzt können dabei die bei der Montage aufgetretenen eigenen Probleme für die didaktisch-methodische Aufbereitung des Unterrichtes genutzt werden.

Als **Organisationsform** empfiehlt sich Partner- als auch Einzelarbeit. Die Reihenfolge der Montagefolge sollte durch die Schüler selbst bestimmt werden.

Zur **Ein- oder Hinführung** in die Kranthematik könnte der historische Unterrichtsfilm „Transport mit Hilfe der Technik Teil 2 - Bauaufzüge (TF 867 / 1969)“ genutzt werden. Er ist unter <https://www.werken-gs-foe.de/ergebK.html> zu finden. Aber auch Bauarbeiten im Umfeld mittels Krane könnten als Ausgangspunkt für diese Unterrichtsthematik genutzt werden.

Möglichkeiten zur **differenzierten Unterrichtsgestaltung** sind z. B.:  
Unterschiedliche Angebote zu Kranvarianten mit Sperrklinkengetriebe, wo die Schüler ihre eigene Variante auswählen können oder der Lehrende eine Kranvariante zuordnen kann.  
**Fehler! Textmarke nicht definiert..**

Als Montagevorlage werden Bilder oder/und technisch-grafische Darstellungen angeboten, wodurch unterschiedliche Abstraktionsvorlagen gegeben sind.

Mit Hilfe von **Schülerarbeitsblättern** können fachliche Zusammenhänge reaktiviert, Wissen gefestigt und zugeordnet werden.

Ein wesentlicher Faktor für das Gelingen einer Montage/Demontage ist die **Ordnung** in den Baukästen. Deshalb sollten im Rahmen der Demontage alle Bauteile wieder richtig eingeordnet werden. Nicht zuletzt kann man dadurch die Vollständigkeit aller Bauteile besser prüfen. Das kostet auch Unterrichtszeit, die unbedingt eingeplant werden sollte.

#### Fachübergreifende Aspekte:

##### Physik:

Bei der Erprobung des Kranes geht es

- um das Problem des Gleichgewichts, wo das Prinzip des zweiseitigen Hebels zugrunde liegt und
- die Dreieckskonstruktion für die Stabilität eines Kranes entscheidend ist.

##### Deutsch:

- Fachbegriffe lesen und
- schreiben sowie
- hinsichtlich ihrer Funktion im konstruktiven Aufbau erklären können

##### Geografie:

- Auf einer Landkarte aus dem Umfeld der Schule, der Ortschaft oder des Kreises könnten Baustellen zugeordnet und
- auf der Karte gezeigt werden.

### 3.3 Übersicht der vorgeschlagenen Kranvarianten



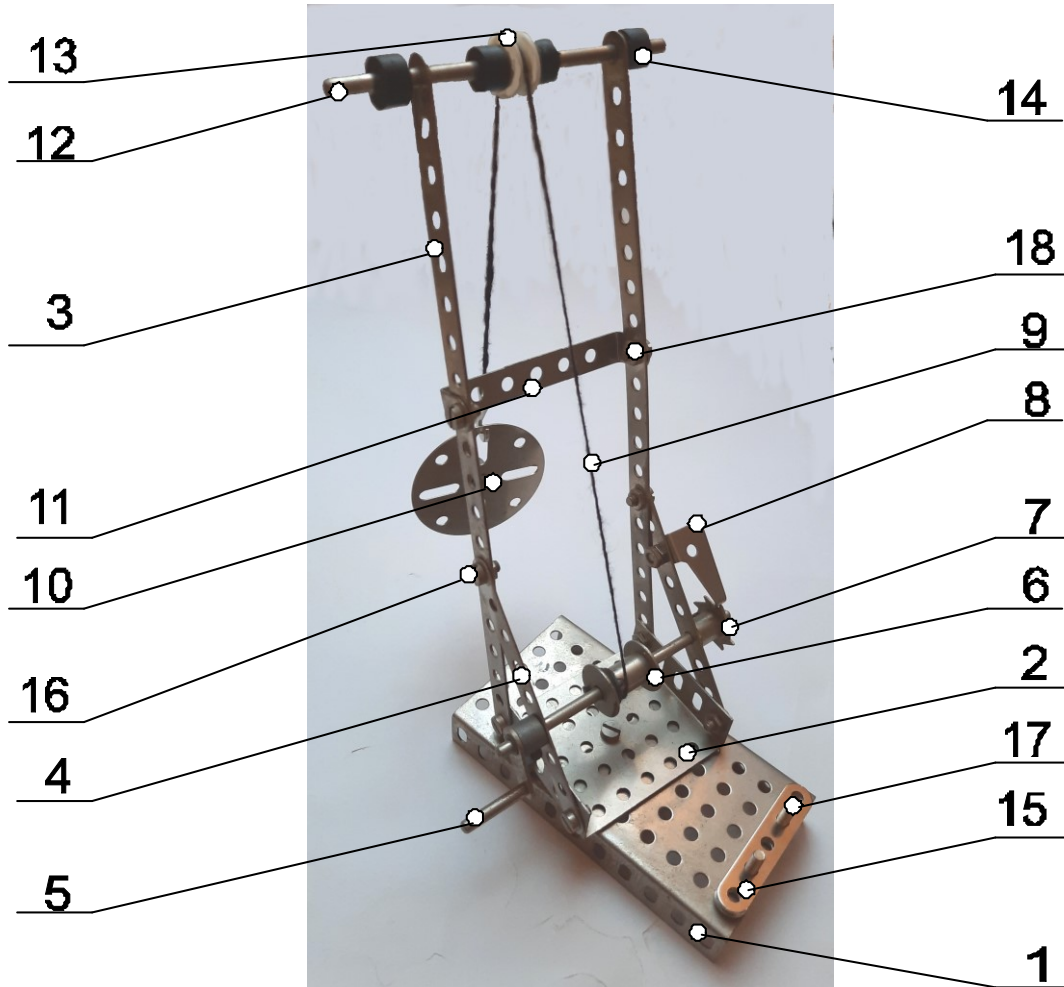
Kranvariante 1



Kranvariante 2

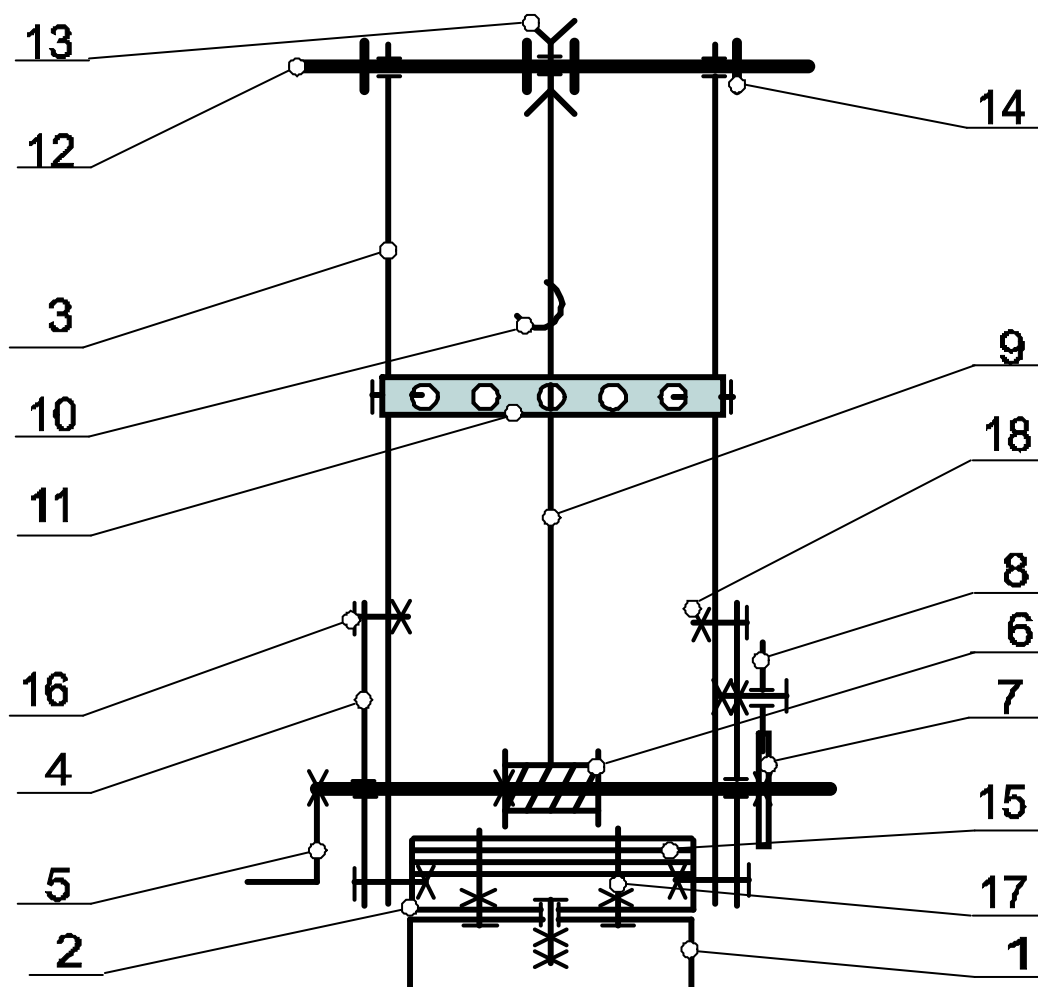


Kranvariante 3



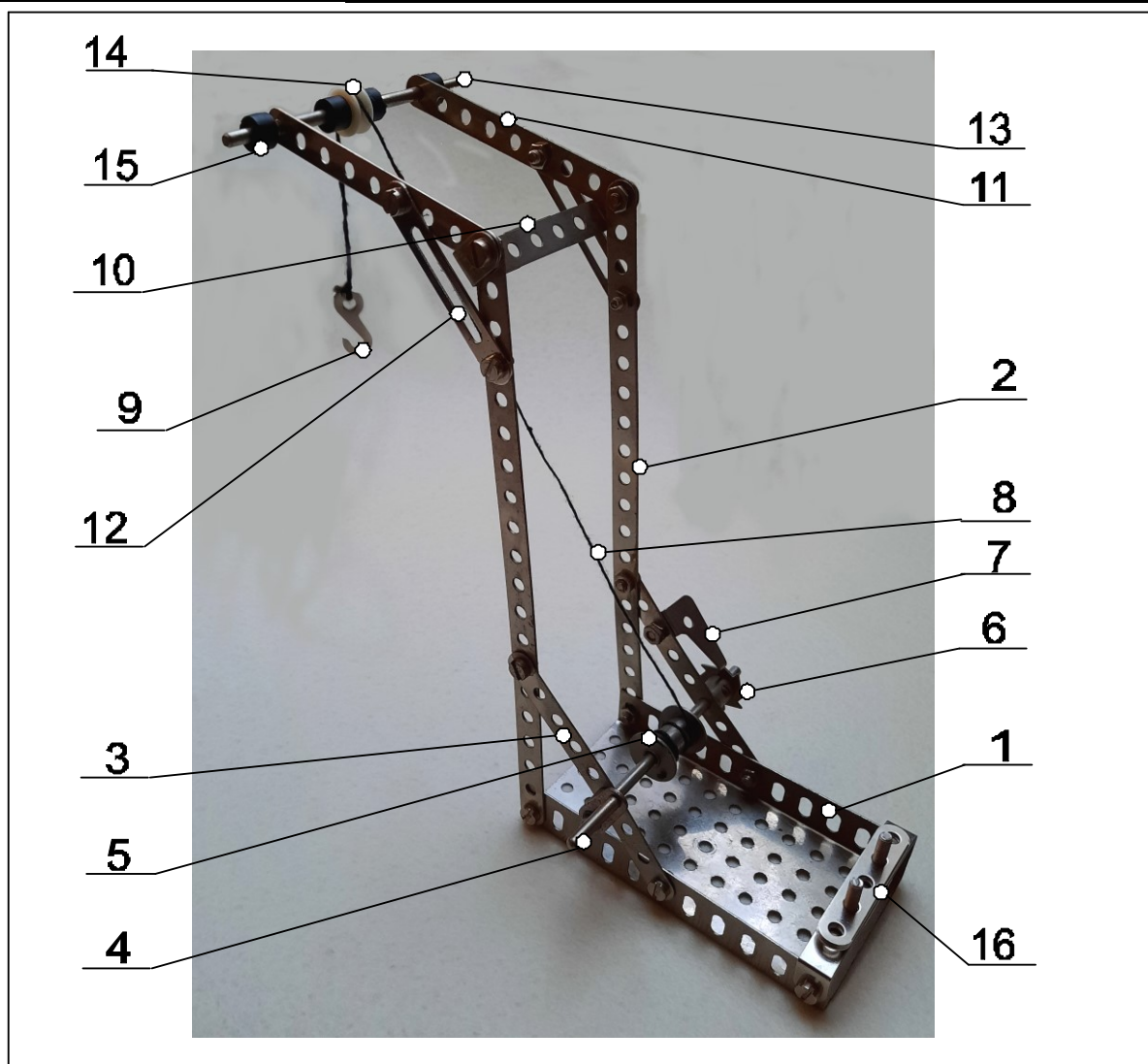
18	Sechskantmutter	14	Befestigung	M 4
17	Zylinderkopfschraube	2	Halterung	M 4 x 16
16	Zylinderkopfschraube	10	Befestigung	M 4 x 10
15	Flachband	4	Ausgleichsmasse	5 Loch
14	Stelling elastisch	4		
13	Umlenkrolle	1	Umlenkrolle	
12	Rundstab	2	Achse / Welle	Ø 4 x 95
11	U - Stück	1	Führung für Ausleger	1 - 5 - 1 Loch
10	Lasthaken	1	Lasthaken	
9	Seil	1	Seil	ca. 300 mm
8	Sperklinke	1	Sperklinke	
7	Speirrad	1	Rücklaufsperre	
6	Seiltrommel	1	Seilaufnahme	
5	Kurbel	1	Antrieb	
4	Flachband	2	Stütze	9 Loch
3	Flachband	2	Ausleger	20 Loch
2	U - Platte	1	Drehplatte	1 - 5 - 1 Loch x 5
1	U - Platte	1	Unterbau	1 - 5 - 1 Loch x 11

Nr.	Benennung des Bauteils		Stück	Funktion am Kran	Maße
Gezeichnet:	Datum: Mrz. 24	Name: H. Selfert	Skizze:		Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab:	Ohne				Nr.:1.0
	<b>Kranvariante 1</b>				

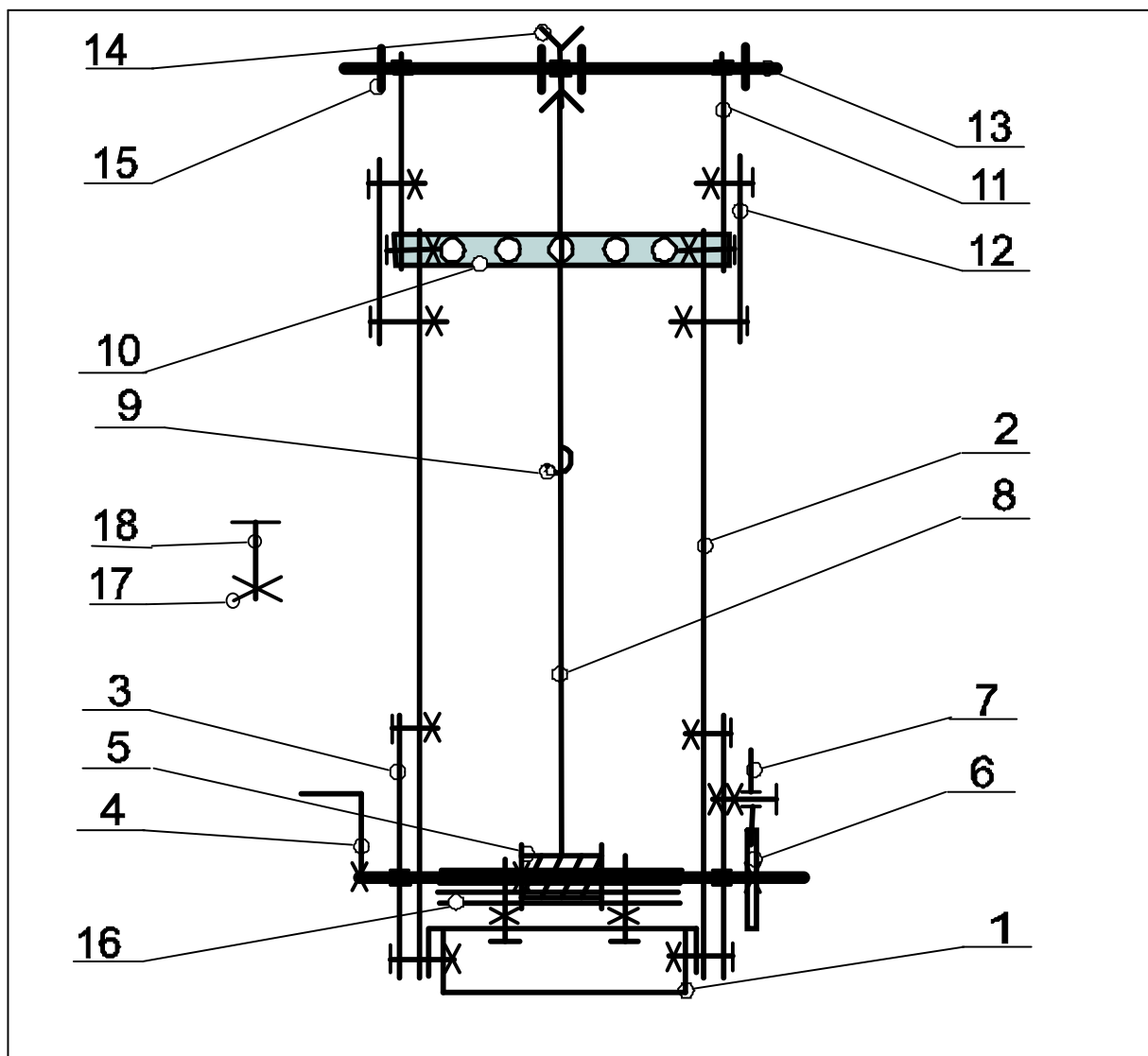


18	Sechskantmutter	14	Befestigung	M 4	
17	Zylinderkopfschraube	2	Halterung	M 4 x 15	
16	Zylinderkopfschraube	10	Befestigung	M 4 x 10	
15	Flachband	4	Ausgleichsmasse	5 Loch	
14	Stelling elastisch	4			
13	Umlenkrolle	1	Umlenkrolle		
12	Rundstab	2	Achse / Welle	Ø 4 x 95	
11	U - Stück	1	Führung für Ausleger	1 - 5 - 1 Loch	
10	Lasthaken	1	Lasthaken		
9	Seil	1	Seil	ca. 300 mm	
8	Sperrklinke	1	Sperrklinke		
7	Sperrrad	1	Rücklaufsperre		
6	Seiltrommel	1	Seilaufnahme		
5	Kurbel	1	Antrieb		
4	Flachband	2	Stütze	8 Loch	
3	Flachband	2	Ausleger	20 Loch	
2	U - Platte	1	Drehplatte	1 - 5 - 1 Loch x 5	
1	U - Platte	1	Unterbau	1 - 6 - 1 Loch x 11	
Nr.	Benennung des Bauteils		Stück	Funktion am Kran	Maße
Gezeichnet:	Datum: Mrz. 24	Name: H. Seifert	Zeichner:		Kl.:
Geprüft:	Berater:	Name:			
Maßstab:	Ohne				Nr.: 1.1
	<b>Kranvariante 1</b>				

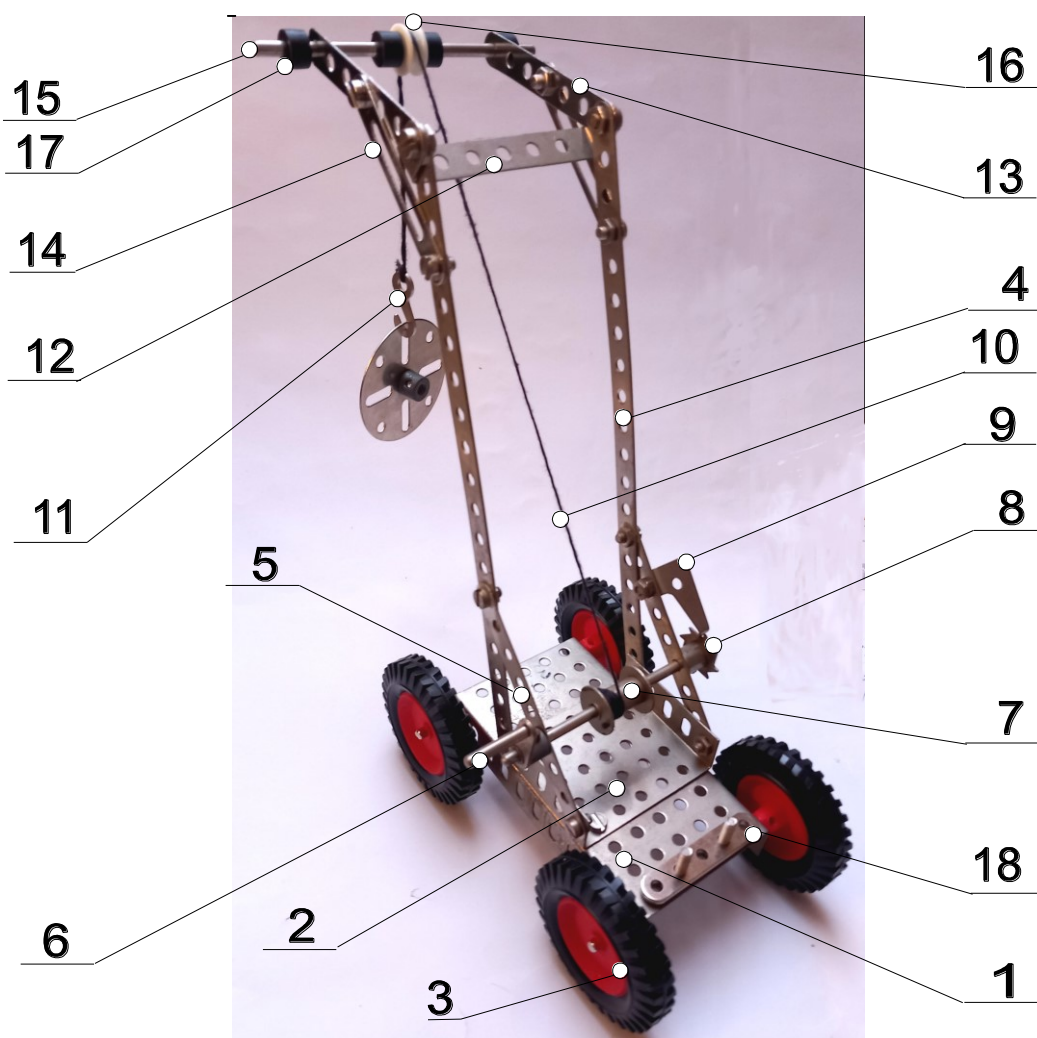




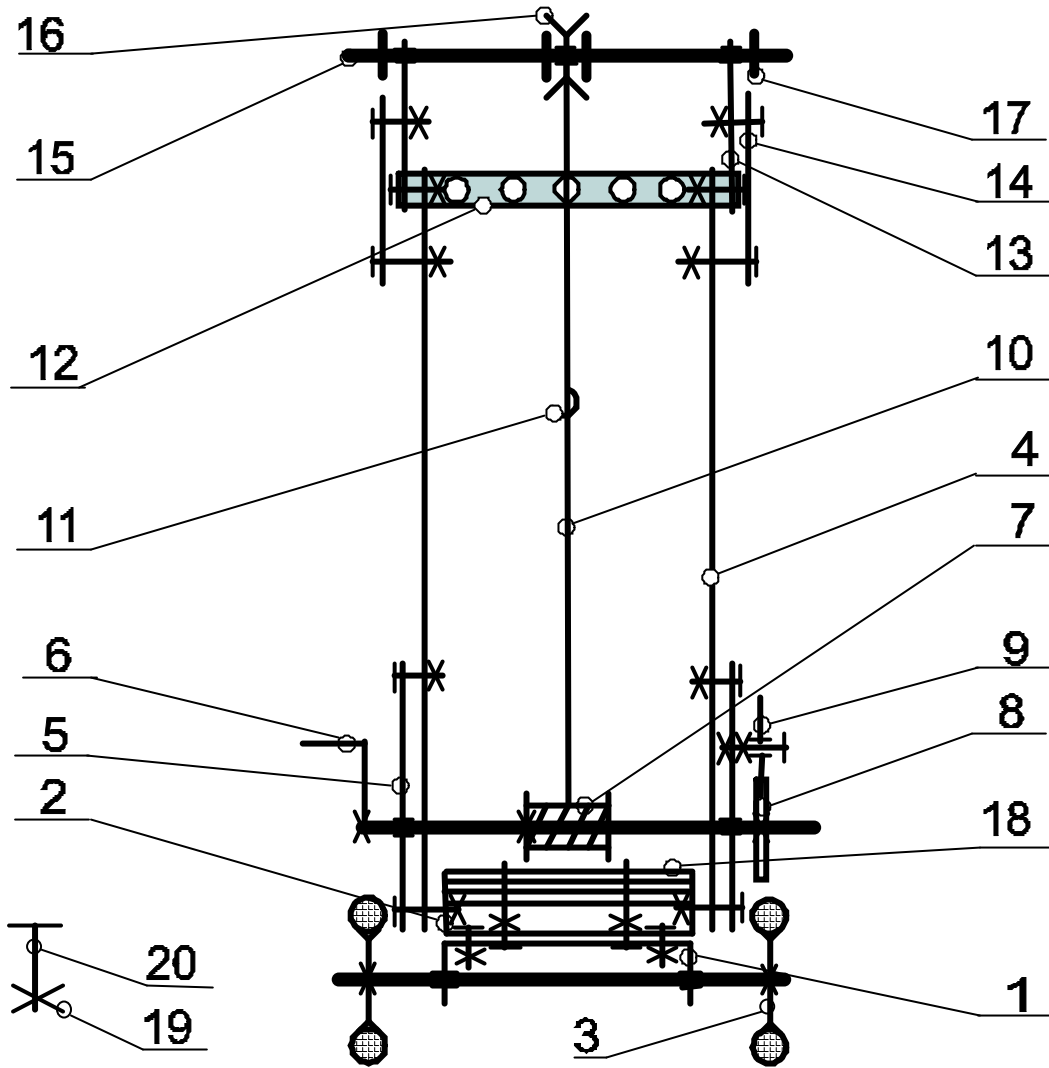
18	Zylinderschraube	17	Befestigung	M 4 x 10/ M4 x 15	
17	Sechskantmutter	18	Befestigung auch Stiftschraube	M 4	
16	Flachband	4	Ausgleichsgewicht	5 Loch	
15	Stelling elastisch	4	Befestigung		
14	Umlenkrolle	1	Umlenkrolle		
13	Rundstab	4	Achse / Welle	Ø 4 x 95	
12	Flachband	2	Strebe	1 Langloch	
11	Flachband	2	Ausleger kurz	9 Loch	
10	U - Stück	2	Führung / Halterung	1 - 5 - 1 Loch	
9	Lasthaken	1	Lasthaken		
8	Seil	1	Seil	ca. 300 mm	
7	Sperrklinke	1	Sperrklinke		
6	Sperrrad	1	Rücklaufsperr		
5	Seiltrommel	1	Seilaufnahme		
4	Kurbel	1	Antrieb		
3	Flachband	2	Strebe für Ausleger lang	8 Loch	
2	Flachband	2	Ausleger lang	20 Loch	
1	U - Platte	1	Unterbau	1 - 5 - 1 Loch x 11	
Nr.	Benennung des Bauteils		Stück	Funktion am Kran	Maße
Gezeichnet:	Zeichner: Mrz. 24	Name: H. Seifert	Kl.:		Nr.:2.0
Geprüft:	Zeichner:	Name:			
Maßstab:	Ohne				Kranvariante 2



18	Zylinderkopfschraube	17	Befestigung	M 4 x 10/ M4 x 15
17	Sechskantmutter	16	Befestigung auch Stützschaube	M 4
16	Flachband	4	Ausgleichsgewicht	5 Loch
15	Stellring elastisch	4	Befestigung	
14	Umlenkrolle	1	Umlenkrolle	
13	Rundstab	4	Achse / Welle	∅ 4 x 95
12	Flachband	2	Strebe	1 Langloch
11	Flachband	2	Ausleger kurz	9 Loch
10	U - Stück	2	Führung / Halterung	1 - 5 - 1 Loch
9	Lasthaken	1	Lasthaken	
8	Seil	1	Seil	ca. 300 mm
7	Sperrklinke	1	Sperrklinke	
6	Sperrrad	1	Rücklaufsperr	
5	Seiltrommel	1	Seilaufnahme	
4	Kurbel	1	Antrieb	
3	Flachband	2	Strebe für Ausleger lang	9 Loch
2	Flachband	2	Ausleger lang	20 Loch
1	U - Platte	1	Unterbau	1 - 5 - 1 Loch x 11
Nr.	Benennung des Bauteils	Stück	Funktion am Kran	Maße
Gezeichnet:	Datum: Mirz. 24	Name: H. Seifert		KI.:
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung:			Nr.:2.1
Ohne	<b>Kranvariante 2</b>			



20	Zylinderkopfschraube	17	Befestigung	M 4 x 10/ M4 x 15
19	Sechskantmutter	18	Befestigung auch Stiftschraube	M 4
18	Flachband	4	Ausgleichsgewicht	5 Loch
17	Stelling elastisch	4	Befestigung	
16	Umlenkrolle	1	Umlenkrolle	
15	Rundstab	4	Achse / Welle	Ø 4 x 95
14	Flachband	2	Strebe	1 Langloch
13	Flachband	2	Ausleger kurz	9 Loch
12	U - Stück	1	Führung für Ausleger	1 - 5 - 1 Loch
11	Lasthaken	1	Lasthaken	
10	Seil	1	Seil	ca. 300 mm
9	Sperrklinke	1	Sperrklinke	
8	Sperrrad	1	Rücklaufsperr	
7	Seiltrommel	1	Seilaufnahme	
6	Kurbel	1	Antrieb	
5	Flachband	2	Strebe für Ausleger lang	9 Loch
4	Flachband	2	Ausleger lang	20 Loch
3	Rad mit Felge	4	Rad	20 Loch
2	U - Platte	1	Platte für Ausleger	1 - 5 - 1 Loch x 5
1	U - Platte	1	Unterbau	1 - 5 - 1 Loch x 11
Nr.	Benennung des Bauteils	Stück	Funktion am Kran	Maße
Gezeichnet:	Datum: Mrz. 24	Name: H. Seifert	Schule:	
Geprüft:	Datum:	Name:	Kl.:	
Maßstab:	Benennung:			Nr.:3.0
Ohne	<b>Kranvariante 3</b>			



20	Zylinderkopfschraube	17	Befestigung	M 4 x 10/ M4 x 15	
19	Sechskantmutter	18	Befestigung auch Stiftschraube	M 4	
18	Flachband	4	Ausgleichsgewicht	5 Loch	
17	Stellring elastisch	4	Befestigung		
16	Umlenkrolle	1	Umlenkrolle		
15	Rundstab	4	Achse / Welle	∅ 4 x 95	
14	Flachband	2	Strebe	1 Langloch	
13	Flachband	2	Ausleger kurz	9 Loch	
12	U - Stück	1	Führung für Ausleger	1 - 5 - 1 Loch	
11	Lasthaken	1	Lasthaken		
10	Seil	1	Seil	ca. 300 mm	
9	Sperrklinke	1	Sperrklinke		
8	Sperrrad	1	Rücklaufsperr		
7	Seiltrommel	1	Selaufnahme		
6	Kurbel	1	Antrieb		
5	Flachband	2	Strebe für Ausleger lang	9 Loch	
4	Flachband	2	Ausleger lang	20 Loch	
3	Rad mit Felge	4	Rad	20 Loch	
2	U - Platte	1	Platte für Ausleger	1 - 5 - 1 Loch x 5	
1	U - Platte	1	Unterbau	1 - 5 - 1 Loch x 11	
Nr.	Benennung des Bauteils		Stück	Funktion am Kran	Maße
Gezeichnet:	Zeichner: Mrz. 24	Name: H. Selfert	Skizze		Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab:	Benennung:				Nr.:3.1
Ohne	<b>Kranvariante 3</b>				
	12				

Vorname Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

### Funktionen und Aufbau eines Kranes

Krane sind Maschinen, die zum Beladen, Entladen von Bauteilen, Werkstoffen und anderen Materialien benötigt werden. Mit Kranen werden Lasten gehoben und gesenkt sowie seitlich transportiert. Deshalb findet man sie zum Beispiel in Häfen, auf Baustellen und in Fabriken.

#### Deine 1. Aufgabe:

Beschreibe eine Örtlichkeit wo du einen Kran gesehen hast!

---



---

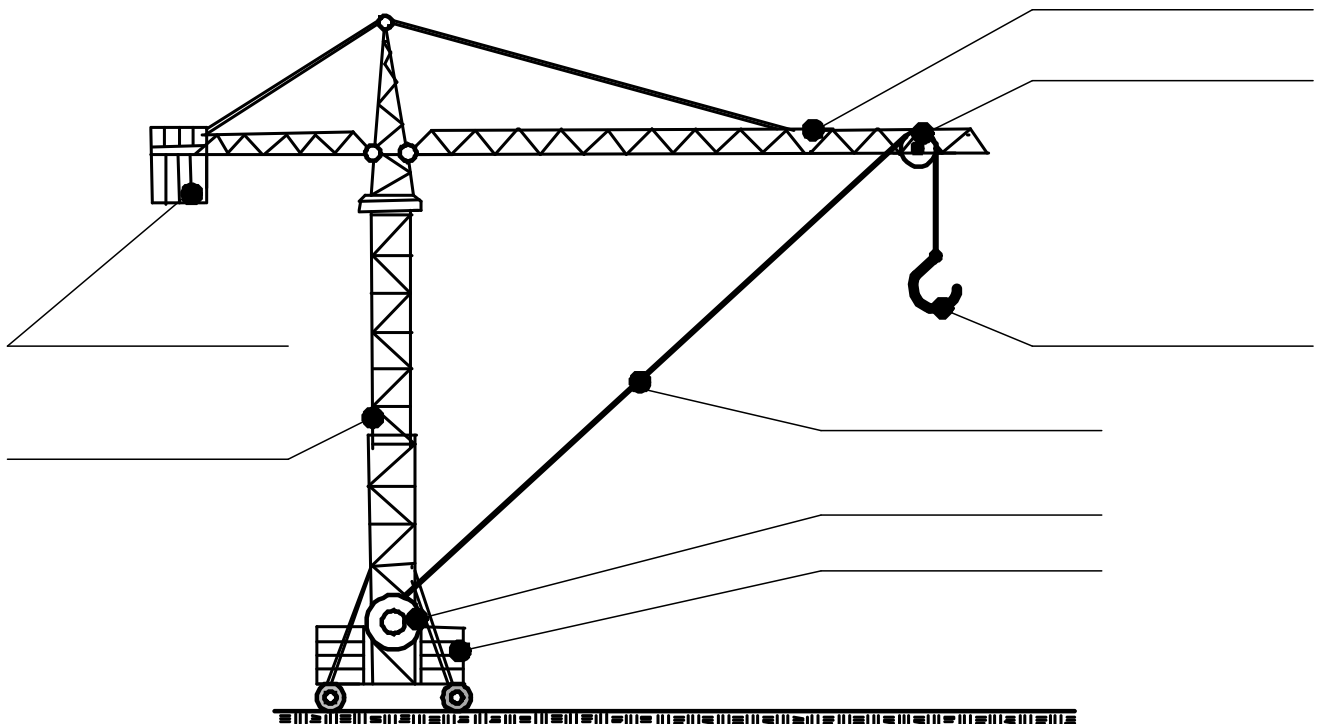


---



---

### Baugruppen und Bauteile eines Turmdrehkranes



#### Deine 2. Aufgabe:

Trage die Baugruppen und Bauteile des Turmdrehkranes ein!

*Folgende Begriffe stehen dir zur Verfügung:*

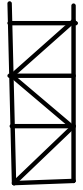
Lasthaken, Ausleger, Fahrwerk, Gegengewicht, Seilrolle, Gittermast, Seiltrommel, Seil.

Vorname Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Untersuchungen zur Stabilität eines Krangerüstes

Bei vielen Kranen und Baugerüsten findet man diese Konstruktionen.




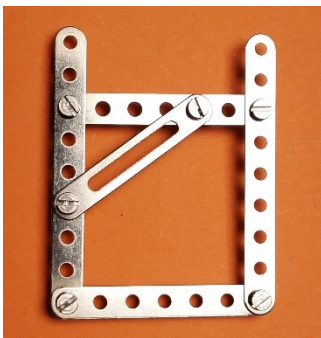
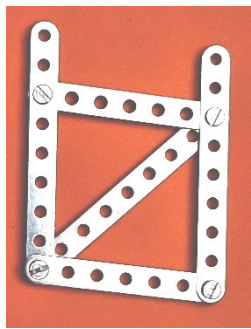
### Finde den Grund dafür!

Aufgabe: Lege die folgenden Bauteile und Werkzeuge bereit:

Schraubenschlüssel	1	
Schraubendreher	1	5 mm breit
Sechskantmutter	6	M 4
Zylinderkopfschraube	6	M 4 x 10
Flachband	3	9 Loch
Flachband	2	7 Loch
Flachband	1	1 Langloch
Benennung	Stück	Bemerkung

### Deine Aufgabe:

Montiere die Konstruktionen nacheinander und prüfe deren Stabilität!

Konstruktion 1	Konstruktion 2	Konstruktion 3
		
<b>Versuche diese Konstruktionen durch Druck oder Zug zu verändern! Kreuze deine Ergebnisse in den Feldern an!</b>		
Keine Veränderung der Konstruktion!	Keine Veränderung der Konstruktion!	Keine Veränderung der Konstruktion!
Die Konstruktion verändert sich etwas!	Die Konstruktion verändert sich etwas!	Die Konstruktion verändert sich etwas!
Die Konstruktion verändert sich sehr!	Die Konstruktion verändert sich sehr!	Die Konstruktion verändert sich sehr!

### Beantworte nun die Frage:

Welche Konstruktion(en) würde(n) sich eignen, um die Stabilität eines Krangerüstes zu gewährleisten? Begründe deine Lösung!

---



---



---

Vorname Name: \_\_\_\_\_

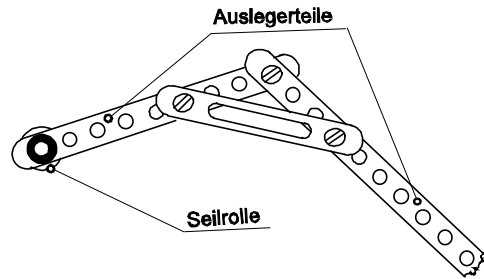
Datum: \_\_\_\_\_

### Einen mehrteiligen Ausleger stabilisieren

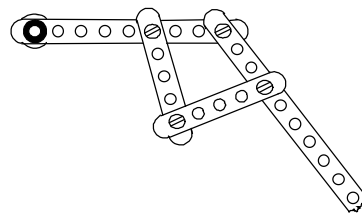
Bei einigen Kranen sind die Ausleger geteilt.

**Deine Aufgabe:**

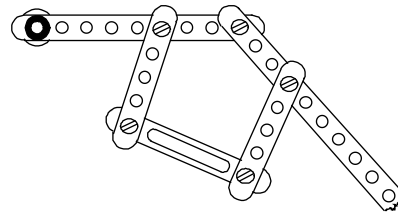
Finde aus den nachfolgenden Konstruktionen heraus, welche Auslegerkonstruktion stabil ist!



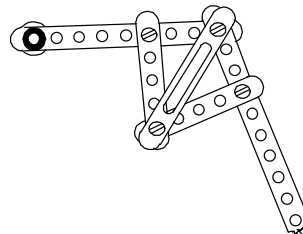
Konstruktion 1:



Konstruktion 2:



Konstruktion 3:



**Ergebnis:**

Kreuze deine ausgewählte Konstruktion an!

1	2	3
---	---	---

Begründe deine Wahl!

---



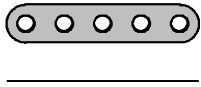
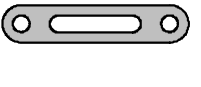
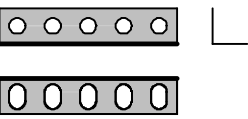
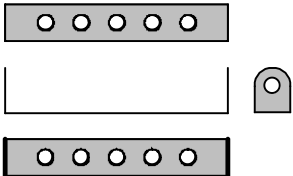
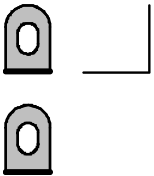
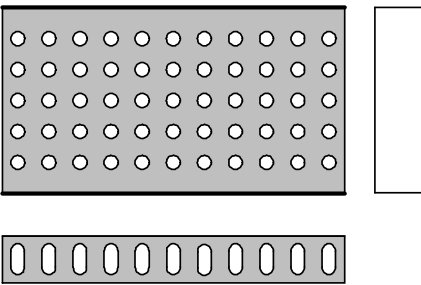
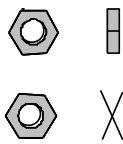
---



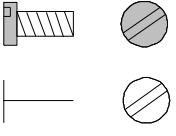




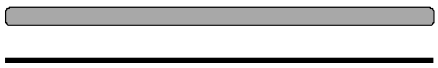
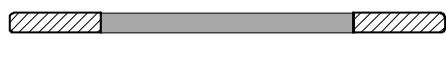
---

Montiere nun deine gewählte Konstruktion und teste, ob die Teile des Auslegers stabil miteinander verbunden sind!

## 6 Grafische Darstellungen von Bauteilen und Baugruppen

<b>Benennung</b>	<b>Darstellung</b> (ohne Maßstab)	<b>Bemerkungen</b>
Flachband 5 Loch		In den Ansichten von vorn (Hauptansicht), von links und von oben dargestellt! Profilart: Flachprofil
Flachband 1 Langloch		
Winkelband 5 Loch,		
U-Stück 1-5-1 Loch		
Winkelstück 1-1 Loch		
U-Platte 1-5-1 x 11 Loch		
Sechskantmutter M4		Das Symbol „x“ stellt die Mutter in der Seitenansicht dar, es gilt auch allgemein als Befestigung!



<b>Benennung</b>	<b>Darstellung</b> (ohne Maßstab)	<b>Bemerkungen</b>
Zylinderkopfschraube M4 x 10		Die Zylinderkopfschraube hat ein metrisches Gewinde (M) und ist 10 mm lang.
Zylinderkopfschraube mit Sechskantmutter		
Zylinderkopfschraube mit zwei Sechskantmuttern (gekontert)		
Gewindestift M4 x 4		Die Gewindestifte werden in der Regel nicht dargestellt. Wenn jedoch ein Gewindestift zur Befestigung auf einem Rundstab genutzt wird, wird ein Kreuz dargestellt. <a href="#">Siehe unter Kurbel.</a>
Unterlegscheibe		
Stelling elastisch		
Rundstab 95 <sup>1</sup> lang		Die Maßangabe erfolgt stets in „mm“! Der Durchmesser beträgt 4 mm. In der sinnbildlichen Darstellung der Stäbe gibt es keine Unterschiede. Die <b>Stäbe werden als breite Volllinie dargestellt!</b> Auf die Gewinde sollten keine Stellinge befestigt, verschraubt werden!
Rundstab mit Gewindeenden 95 lang		

### 6.1 Hinweise zur Benennung der Bauteile

In der Stücklisten der Metallbaukästen werden je nach Hersteller unterschiedliche Benennungen formuliert. Oftmals wird bei Originalbauteilen der Begriff "Stab", zum Beispiel „Flachstab“ formuliert.

In der Arbeit mit Stabil- oder Metallbaukästen wird von Bändern ausgegangen, z.B. Flachband.

<sup>1</sup> Das Maß wurde frei gewählt. Die Maßeinheit ist stets „mm“ !