

Lehr- und Lernmaterialien für den Werkunterricht
an Grund- und Förderschulen

Montagebeispiele zum technischen Modellbau:

Konstruktion und Montage einer Wippe

mit Kopiervorlagen für den Werkunterricht



Allgemeine Technische Bildung

2. und 3. Klasse
Dr. paed. Hartmut Seifert
Salzatal 2023

Inhalt

1	Vorinformationen.....	3
2	Didaktisch-methodische Hinweise	3
2.1	Mögliche Zielstellungen	3
2.2	Hinweise zur Planung und didaktisch - methodischen Gestaltung.....	4
2.3	Möglichkeiten zur differenzierten Unterrichtsgestaltung	4
2.4	Fachübergreifende Aspekte:.....	4
2.5	Montagehinweise.....	4
3	Aufbau und Bauteile einer Wippe	5
4	Übersicht der vorgeschlagenen Wippen	6
5	Konstruktion Wippe 1	8
6	Konstruktion Wippe 2	10
7	Konstruktion Wippe 3	12
8	Schülerarbeitsblätter.....	14
9	Darstellung ausgewählter Bauteile und Baugruppen eines Stabil- oder Metallbaukastens.....	16
9.1	Hinweise zu den Darstellungen	16
9.2	Grafische Darstellungen von Bauteilen und Baugruppen	17
9.3	Hinweise zur Benennung der Bauteile.....	20

1 Vorinformationen

Auf fast jedem Spielplatz befindet sich eine Wippe, welche vielseitig von den Kindern genutzt wird. Ein Ziel besteht u. a. darin, dass unter Ausnutzung des Gleichgewichts eine abwechselnde Hoch- oder Tiefstellung der wippenden Kinder zu erreicht wird. Damit sind oftmals Gespräche verbunden (sozialer Aspekt). Aber auch Versuche den anderen Teilnehmer „Verhungern zu lassen“ (zeitweilige Hochstellung des einen Kindes erreichen) werden spielerisch ausgeführt. Dabei wird bewusst durch Zurücklehnen oder durch das Verändern des Sitzplatzes ein Ungleichgewicht herzustellen.

Die Montagebeispiele zur Wippe können in der 2./3. Klasse realisiert werden. Das richtet sich nach den Zielen und Inhalten der jeweiligen Lehrpläne, Rahmenrichtlinien etc. in den Bundesländern.

2 Didaktisch-methodische Hinweise

2.1 Mögliche Zielstellungen

Schwerpunkte für die Wissensaneignung, den Kenntniserwerb (kognitive Ziele), wie z. B.:

- Bei einer Wippe gilt es ein Gleichgewicht zu erreichen;
- Werkzeuge für die Montage und Demontage sind Schraubendreher mit breiter und schmaler Klinge, Schraubenschlüssel als Maul- oder/und Rundschlüssel;
- Konstruktiver Aufbau einer Wippe mit Wippbalken, Sitze, Stützen; Drehpunkt;
- Fachgerechte Benennung der zu benutzenden Bauteile aus einem Metall- oder Stabilbaukasten;

Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten, wie z. B.:

- Grafische Darstellungen lesen und die konkreten Bauteile bestimmen können;
- Selbstständige Kontrolle der Montagefolge und des montierten Modells anhand der grafischen Darstellung;
- Befähigt sein, die Modelle nach grafischen Darstellungen montieren zu können;
- Kritisches Einschätzen des montierten Modells hinsichtlich Stabilität, Funktionsfähigkeit und Übereinstimmung mit der grafischen Darstellung des jeweiligen Modells.

Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen), wie z. B.:

- Sorgfältigkeit im Umgang mit den Bauteilen, besonders beim Einräumen;
- Bewusstes Einhalten des Arbeitsschutzes beim Montieren und Demontieren, insbesondere im Umgang mit dem Schraubendreher;
- Hilfsbereitschaft bei Montage- und Demontagetätigkeiten sowie beim Einpacken der Bauteile;
- Gewissenhaftigkeit und Ehrlichkeit beim Prüfen des montierten Modells.

2.2 Hinweise zur Planung und didaktisch - methodischen Gestaltung

Um die didaktisch-methodische Planung effektiv und schülerbezogen ausführen zu können, empfiehlt sich die Montage und Demontage der Modelle durch den Lehrenden im Vorhinein. Die dabei gemachten Erfahrungen können überzeugender in den Unterrichtsprozess eingebracht werden. Nicht zuletzt können dabei die eigenen Probleme für die didaktisch-methodische Aufbereitung des Unterrichts genutzt werden. Als Organisationsform empfiehlt sich die Einzelarbeit. Auch Partnerarbeit ist möglich. Die Montagefolge sollte durch die Schüler selbst bestimmt werden. Ein Arbeitsblatt mit den grafischen Darstellungen der notwendigen Bauteile sollte für die Schüler vorhanden sein. Die Grundlagen findet man unter <https://www.werken-gs-foe.de/ergebE.html>.

2.3 Möglichkeiten zur differenzierten Unterrichtsgestaltung

In den nachfolgenden Materialien werden zur Wippe mehrere Varianten des konstruktiven Aufbaus vorgestellt. Durch spezielle Aufgabenstellungen an die Schüler ist es möglich auch individuelle Lösungen für die Konstruktionen zu finden.

Als Konstruktionsvorlage können unter der Sicht der Abstraktion zwei Möglichkeiten genutzt werden. Einerseits werden Bilder/Fotos und andererseits grafische Darstellungen angeboten, wo sinnbildliche Darstellungen als Grundlage genutzt werden.

Eine weitere Differenzierung ergibt sich im Rahmen der Montagefolge, die bei den Schülern in der Regel stets unterschiedlich ist.

2.4 Fachübergreifende Aspekte:

Bei der Erprobung der Wippe geht es um das Problem des Gleichgewichts. Das Prinzip der Herangehensweise ist der zweiseitige Hebel aus der **Physik**. Unter den Bedingungen, dass die Last des Lastarmes multipliziert mit dem Abstand zum Drehpunkt gleich der Kraft am Kraftarm multipliziert mit dem Abstand zum Drehpunkt multipliziert, den gleichen Wert ergeben.

Deutsch: Begriffserläuterungen zu wippen, wägen und wiegen.

Eine Verbindung zur **Mathematik**, Fachgebiet Arithmetik, Multiplikation von Lastarmabstand mal Last sowie Kraftarm mal Kraft (Faktoren), wobei die Produkte bei Gleichgewicht gleich sein müssen.

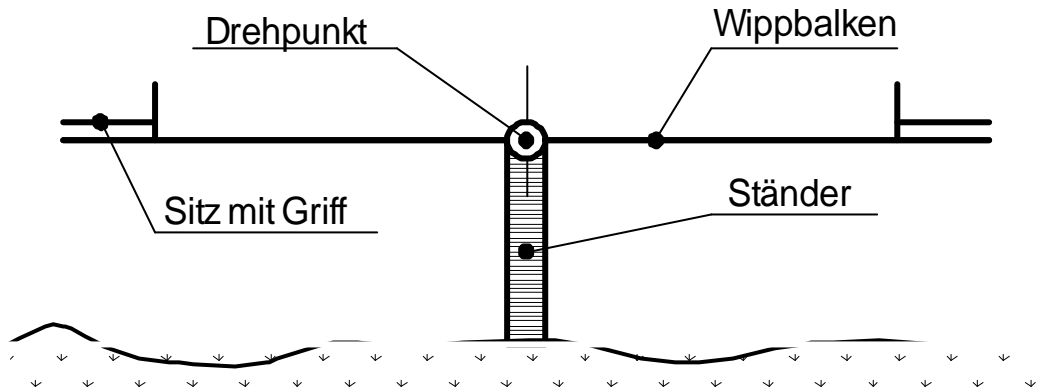
2.5 Montagehinweise

Wenn nur ein Schüler eine Wippe montiert, kann diese Montage individuell erfolgen. Es ist zu empfehlen, dass zuerst die Baugruppe "Wippbalken mit Sitzen" und danach die "Stützbaugruppe" montiert wird.

Bei Partnerarbeit empfiehlt es sich, dass jeder Schüler eine Baugruppe selbstständig montiert und der Zusammenbau gemeinschaftlich erfolgt. Die Montagezeit ist hier wesentlich geringer, wodurch mehr Zeit zum Erproben und Experimentieren zur Verfügung steht.

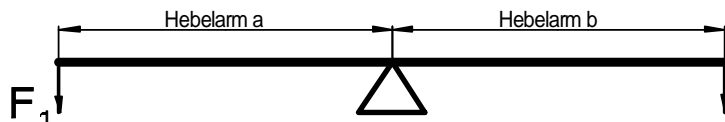
Für die Demontage und das Einräumen sollte ausreichend Zeit eingeplant werden.

3 Aufbau und Bauteile einer Wippe



Physikalische Zusammenhänge

Zweiseitiger Hebel

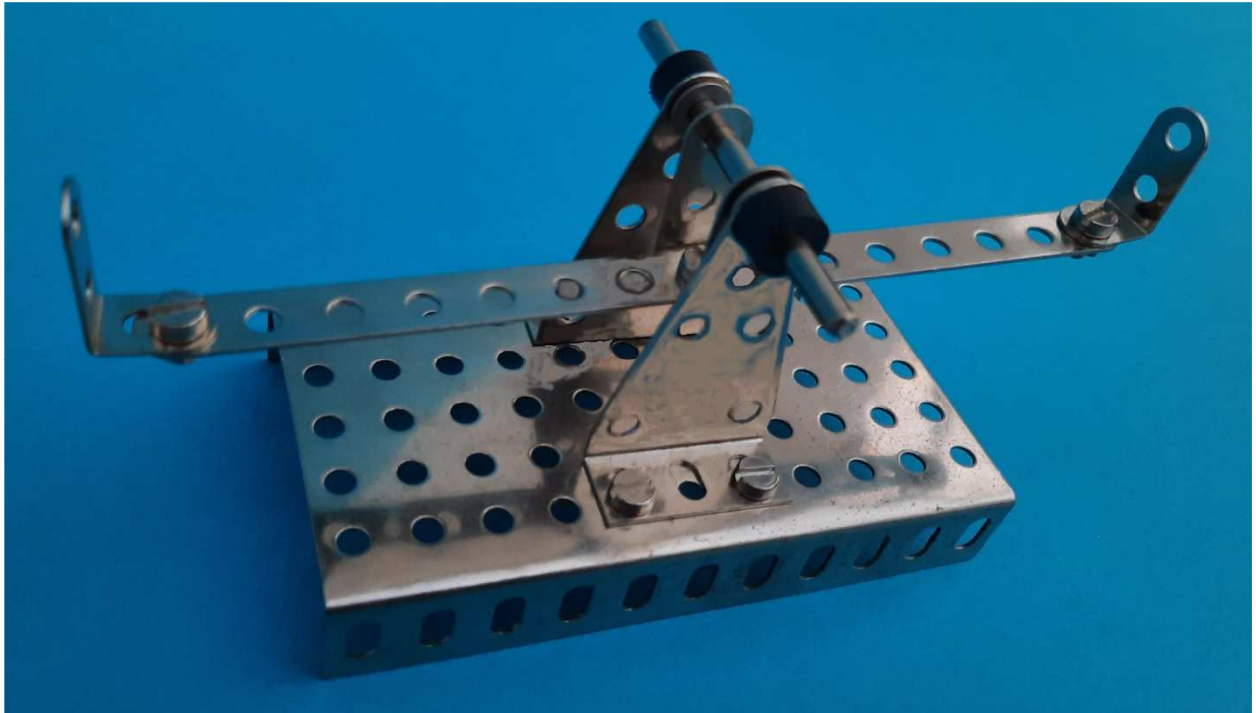


Gleichgewicht, wenn

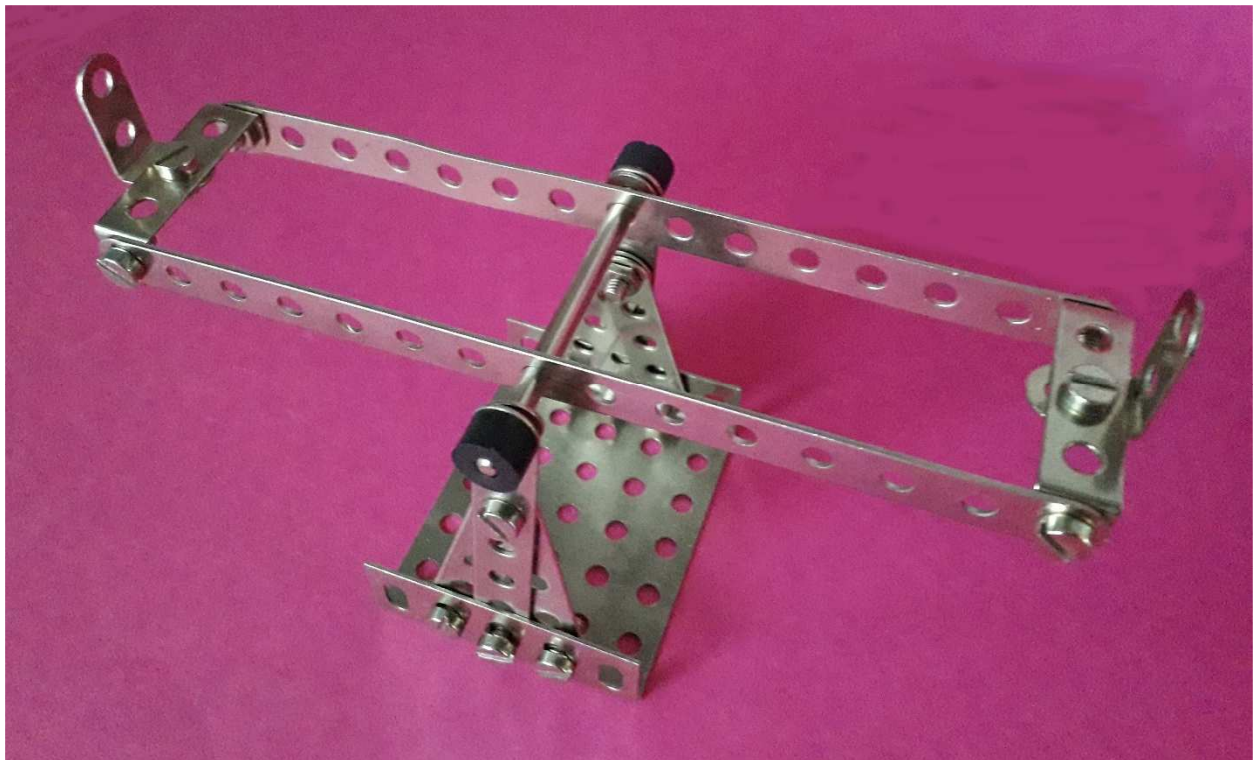
$$F_1 \times a = b \times F_2$$

Individuelle Bemerkungen;

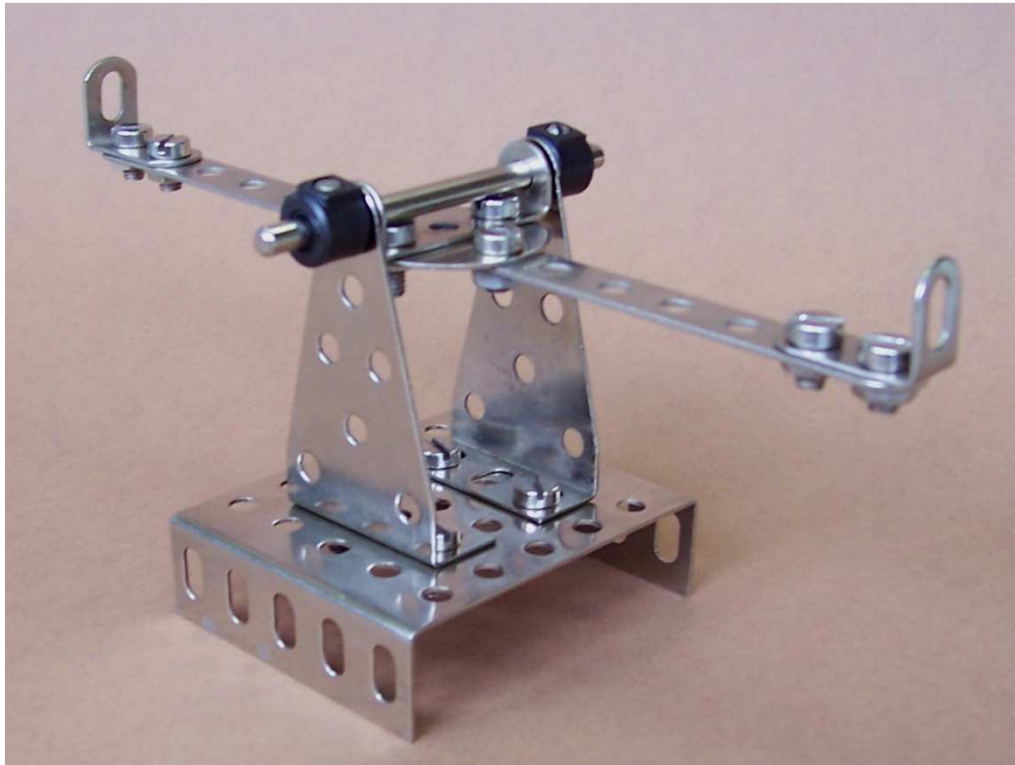
4 Übersicht der vorgeschlagenen Wippen



Wippe 1: Anzahl der erforderlichen Bauteile 26 Stück

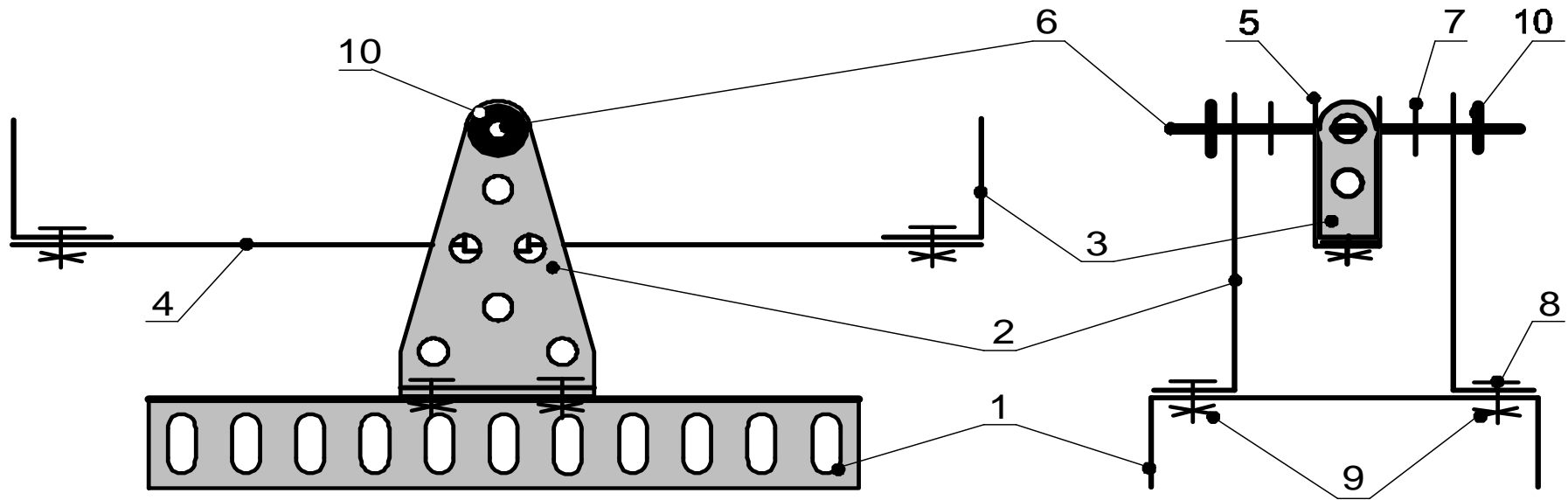


Wippe 2: Anzahl der erforderlichen Bauteile 45

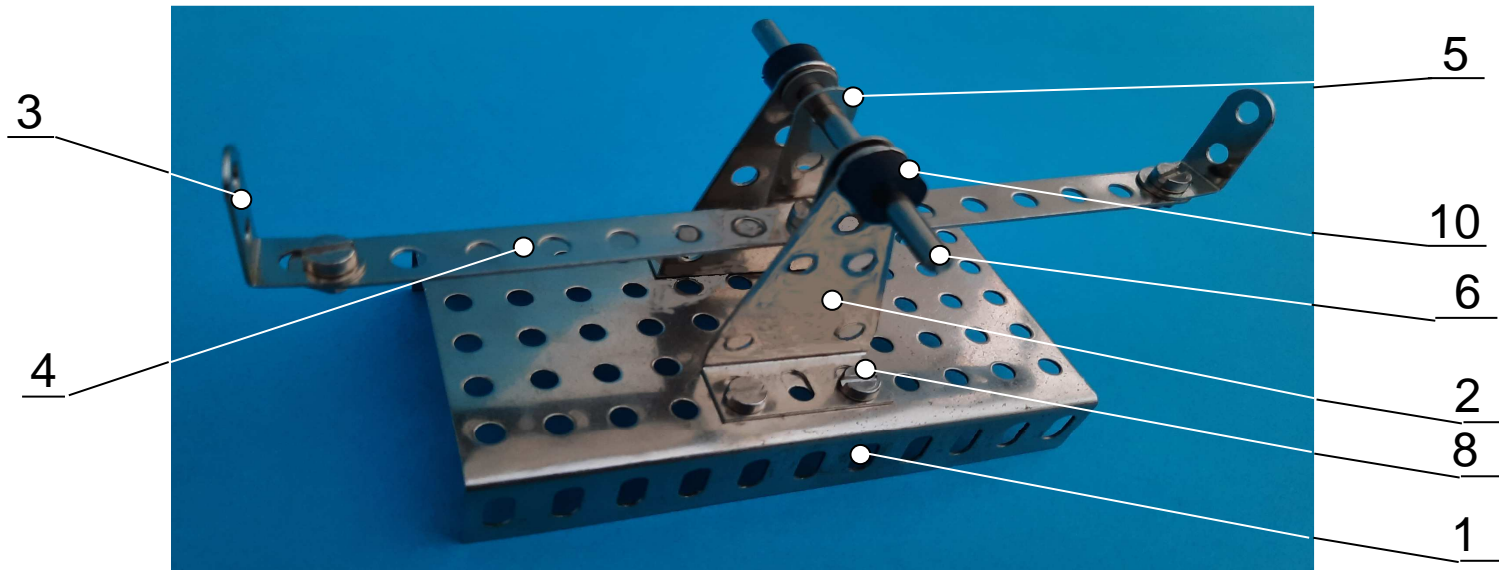


Wippe 3: Anzahl der erforderlichen Bauteile 37

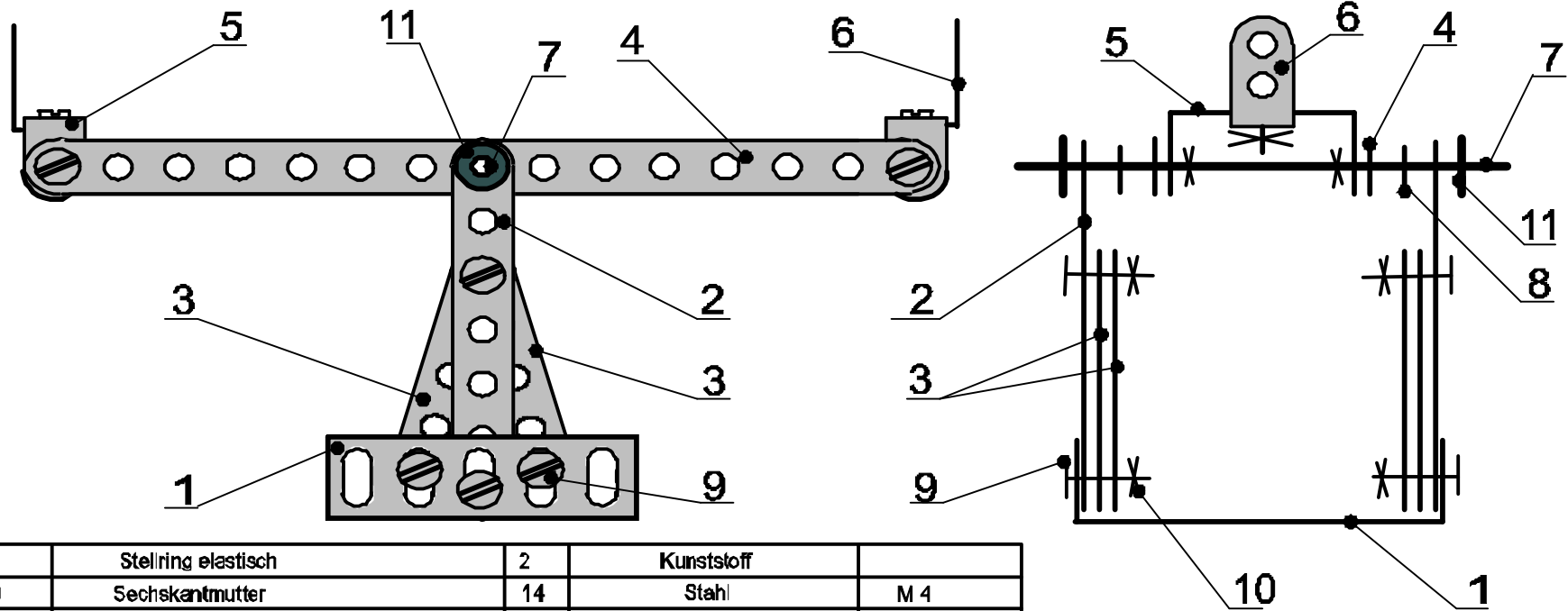
Individuelle Bemerkungen



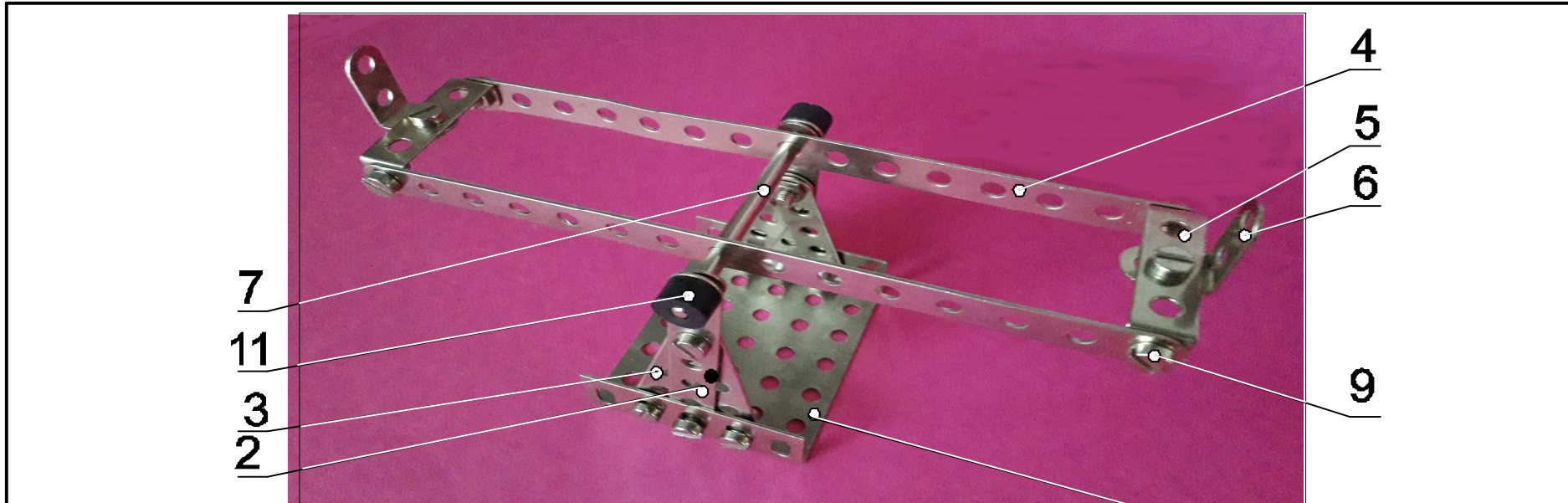
10	Stellingring elastisch	2	Kunststoff	
9	Sechskantmutter	7	Stahl	M 4
8	Zylinderkopfschraube	7	Stahl	M 4 x 10
7	Unterlegscheibe	2	Stahl	\varnothing 6
6	Rundstab	1	Stahl	\varnothing 4 x 60
5	U-Stück	1	Stahl	2 - 1 - 2 Loch
4	Flachband	1	Stahl	15 Loch
3	Winkelstück	2	Stahl	2 - 1 Loch
2	Trapezplatte abgewinkelt	2	Stahl	3 - 5 Loch
1	U-Platte	1	Stahl	1 - 5 - 1 x 11 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße/Loch
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2023	Name: H. Seifert	Schule:	Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung: Wippe 1			Nr.: 1. 1
Ohne				



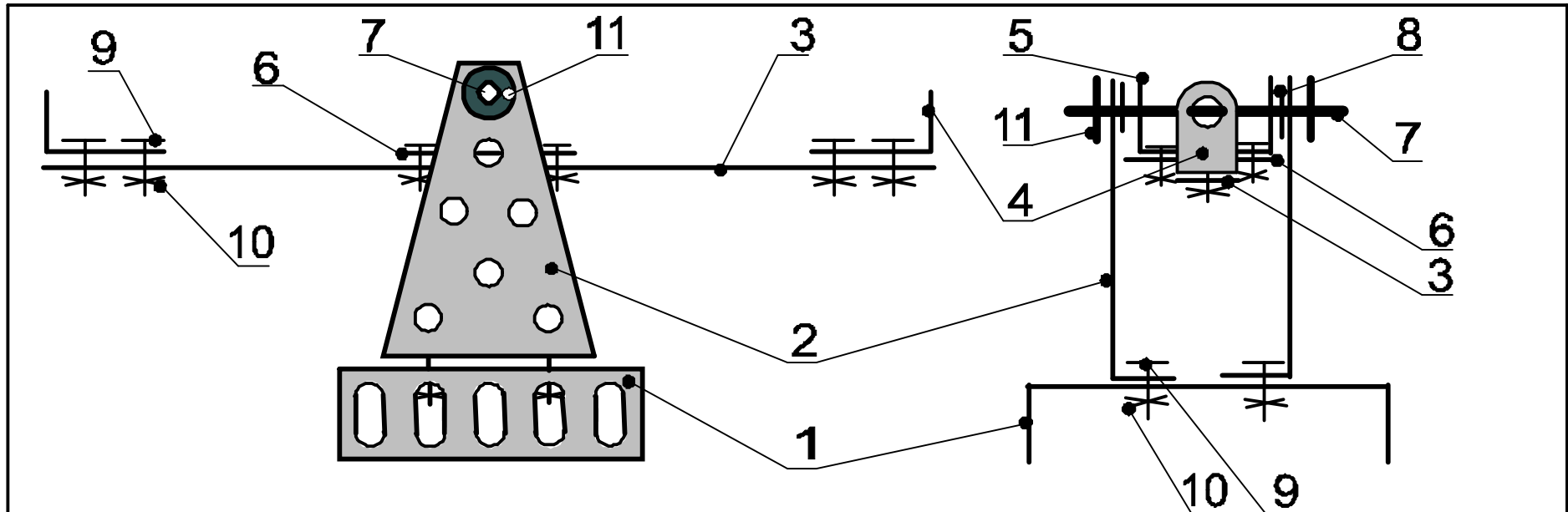
10	Stellring elastisch	2	Kunststoff	
9	Sechskantmutter	7	Stahl	M 4
8	Zylinderkopfschraube	7	Stahl	M 4 x 10
7	Unterlegscheibe	2	Stahl	∅ 6
6	Rundstab	1	Stahl	∅ 4 x 60
5	U-Stück	1	Stahl	2 - 1 - 2 Loch
4	Flachband	1	Stahl	15 Loch
3	Winkelstück	2	Stahl	2 - 1 Loch
2	Trapezplatte abgewinkelt	2	Stahl	3 - 5 Loch
1	U-Platte	1	Stahl	1 - 5 - 1 x 11 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße/Loch
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2023	Name: H. Seifert	KI.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Ohne			Nr.: 1. 2



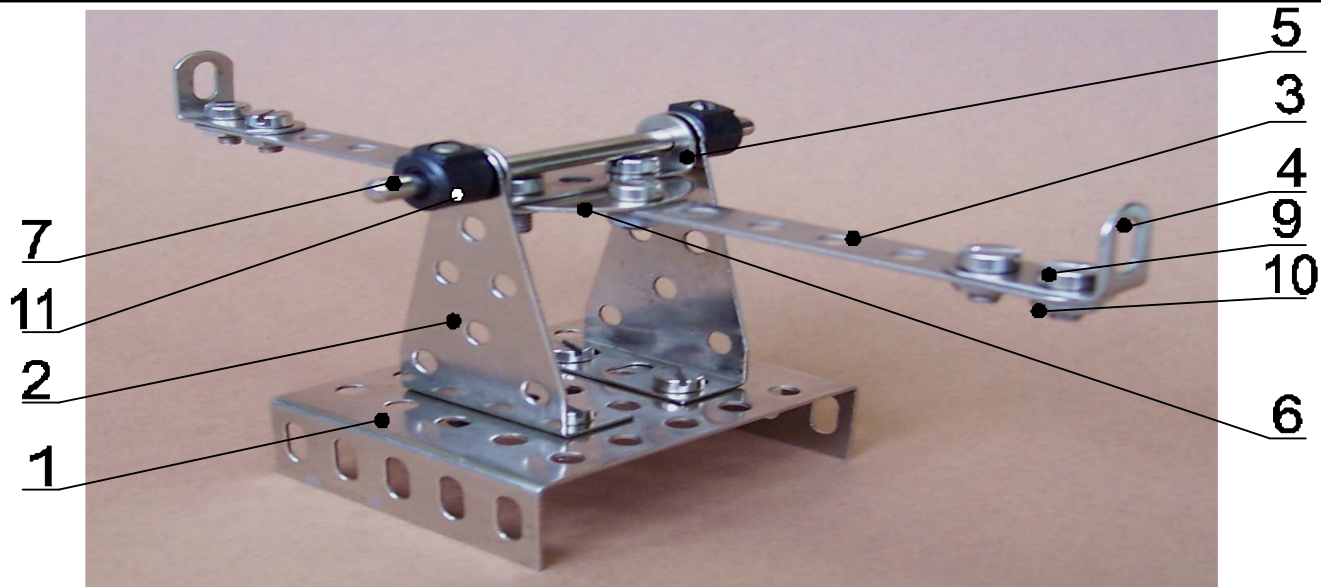
11	Stelling elastisch	2	Kunststoff	
10	Sechskantmutter	14	Stahl	M 4
9	Zylinderkopfschraube	14	Stahl	M 4 x 10
8	Unterlegscheibe	2	Stahl	∅ 6
7	Rundstab	1	Stahl	∅ 4 x 60
6	Winkelstück	2	Stahl	1 - 2 Loch
5	U-Stück	2	Stahl	1 - 3 - 1 Loch
4	Flachband	1	Stahl	15 Loch
3	Flachband	4	Stahl	5 Loch
2	Flachband	2	Stahl	7 Loch
1	U-Platte	1	Stahl	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Tell	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße/Loch
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2023	Name: H. Seifert	Schule:	
Geprüft:	Datum:	Name:	Kl.:	
Maßstab:	Benennung: Wippe 2			Nr.: 2. 1
Ohne				



11	Stelling elastisch	2	Kunststoff	
10	Sechskantmutter	14	Stahl	M 4
9	Zylinderkopfschraube	14	Stahl	M 4 x 10
8	Unterlegscheibe	2	Stahl	∅ 6
7	Rundstab	1	Stahl	∅ 4 x 60
6	Winkelstück	2	Stahl	1 - 2 Loch
5	U-Stück	2	Stahl	1 - 3 - 1 Loch
4	Flachband	1	Stahl	15 Loch
3	Flachband	4	Stahl	5 Loch
2	Flachband	2	Stahl	7 Loch
1	U-Platte	1	Stahl	1 - 6 - 1 x 6 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße/Loch
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2023	Name: H. Seifert	KI.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Ohne			Nr.:2.2
Wippe 2				



11	Steltring (auch elastisch)	2	Kunststoff		
10	Sechskantmutter	12	Stahl	M 4	
9	Zylinderschraube	12	Stahl	M 4 x 10	
8	Unterlegscheibe	2	Stahl	∅ 6	
7	Rundstab	1	Stahl	∅ 4 x 60	
6	Scheibe	1	Stahl	∅ 30	
5	U-Stück	1	Stahl	1 - 3 - 1 Loch	
4	Winkelstück	2	Stahl	1 - 2 Loch	
3	Flachband	1	Stahl	15 Loch	
2	Trapezplatte abgewinkelt	2	Stahl	3 - 5 Loch	
1	U-Platte	1	Stahl	1 - 5 - 1 x 5 Loch	
Teil	Benennung		Stück	Werkstoff	Maße/Loch
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2023	Name: H. Seifert	Schule:		KI.:
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab:	Benennung:				Nr.: 3. 1
Ohne	<i>Wippe 3</i>				



11	Stellring (auch elastisch)	2	Kunststoff	
10	Sechskantmutter	12	Stahl	M 4
9	Zylinderkopfschraube	12	Stahl	M 4 x 10
8	Unterlegscheibe	2	Stahl	∅ 6
7	Rundstab	1	Stahl	∅ 4 x 60
6	Scheibe	1	Stahl	∅ 30
5	U-Stück	1	Stahl	1 - 3 - 1 Loch
4	Winkelstück	2	Stahl	1 - 2 Loch
3	Flachband	1	Stahl	15 Loch
2	Trapezplatte abgewinkelt	2	Stahl	3 - 5 Loch
1	U-Platte	1	Stahl	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße/Loch
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2023	Name: H. Seifert		Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Bezeichnung: Wippe 3			Nr.: 3. 2
Ohne				

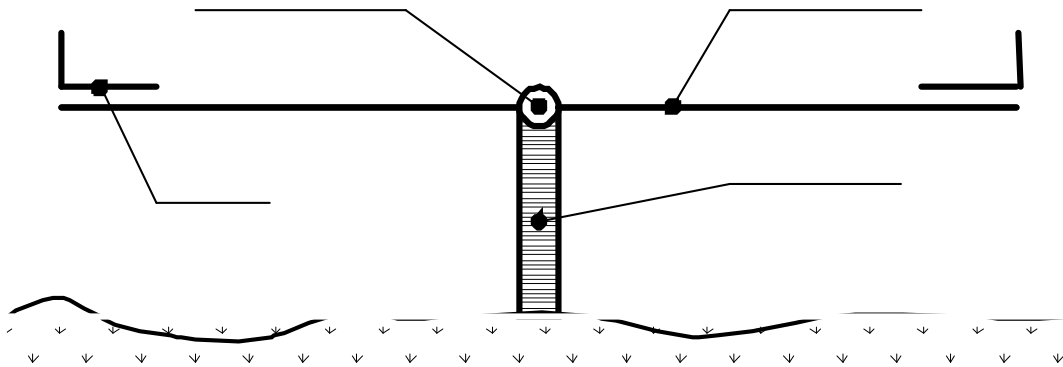
Schülerarbeitsblatt

Aufbau und Funktion einer Wippe

Eine Wippe gibt es fast auf jedem Spielplatz. Wippen macht jedoch nur richtigen Spaß, wenn ein Gleichgewicht man vorhanden ist.

Deine 1. Aufgabe:

Trage in der folgenden Grafik die Bauteile und Baugruppen einer Wippe ein!
Vorschläge für Begriffe sind unter der Grafik zu finden. Diese können richtig oder auch falsch sein.



Vorschläge

Rad, Sitz, Stab, Wippbalken, Schraubendreher, Drehpunkt, Schraubenschlüssel, Ständer

Deine 2. Aufgabe:

Vervollständige die folgenden Sätze, indem du die falschen Worte streichst!

Ein Wippbalken muss sehr *biegsam*, *bunt*, *stabil* sein!

Am Drehpunkt sollte der Wippbalken *sehr quietschen*, *sich sehr leicht bewegen*, *sich sehr schwer bewegen*!

Um gut wippen zu können, muss auf dem Wippbalken *Gleichgewicht herrschen*, *ein unterschiedliches Gewicht sein*, *gar kein Gewicht vorhanden sein*!

Um sicher wippen zu können, muss der Ständer *locker*, *fest*, *wackelig* im Boden eingegraben sein!

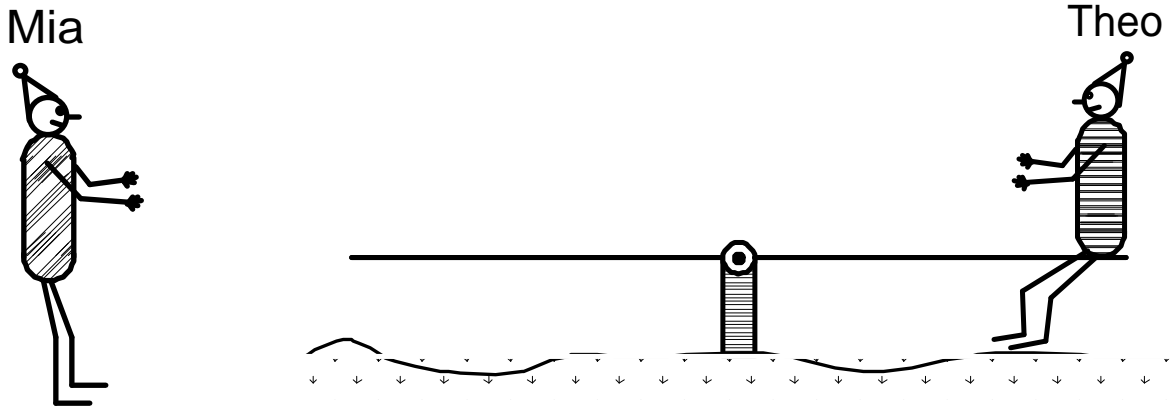
Beim Wippen sollte man sich auf dem Wippbalken *hinknieen*, *stellen*, *setzen*, damit man nicht herunterfällt.

Schülerarbeitsblatt

Wer kann mit wem wippen?

Mia und Theo gehen auf den Spielplatz. Sie wollen wippen.

Theo setzt sich sofort auf die rechte Seite des Wippbalkens. Mia ist noch nicht bereit.

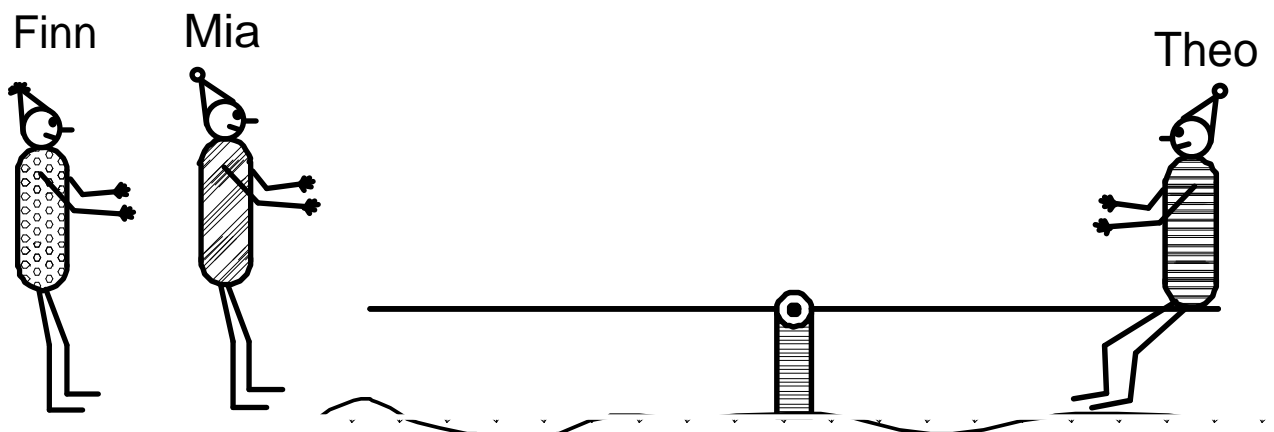
**Deine Aufgabe:**

Wohin muss sich Mia setzen, damit sie vergnügt wippen können?

Skizziere Mia auf den Wippbalken, wo sie sitzen müsste, um vergnügt mit Theo wippen zu können!

Plötzlich kommt Finn. Er möchte auch mitschaukeln.

Mia steht auf und überlegt, wohin sie sich setzen müssen, damit alle drei gut schaukeln können.

**Deine Aufgabe:**

Wohin müssten sich Mia und Finn setzen, damit alle drei vergnügt wippen können?

Skizziere Mia und Finn auf den Wippbalken, wo sie sitzen müssten, um vergnügt miteinander wippen zu können!

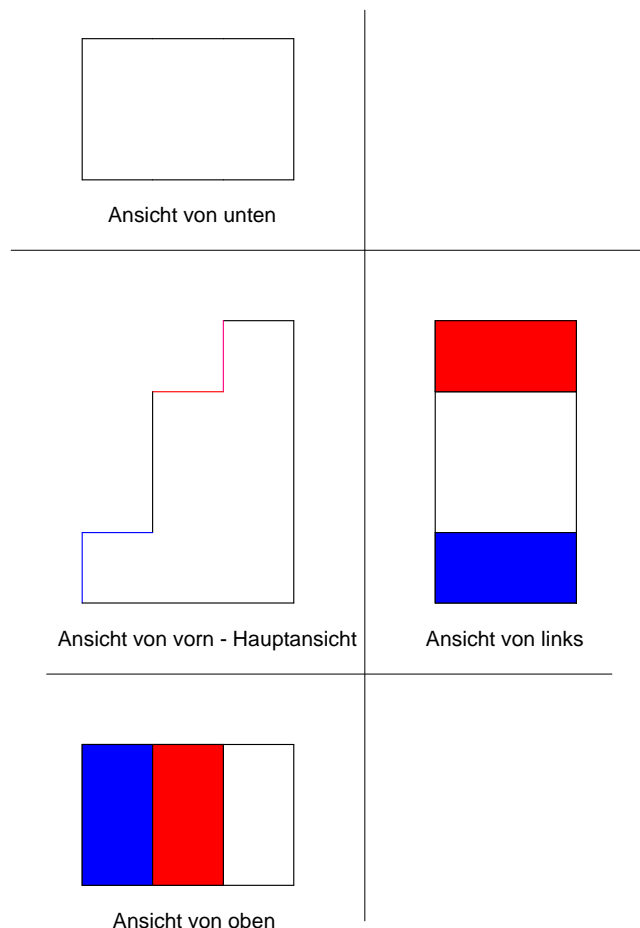
9 Darstellung ausgewählter Bauteile und Baugruppen eines Stabil- oder Metallbaukastens

9.1 Hinweise zu den Darstellungen

Beim Entwerfen oder Entwickeln technischer Objekte sind grafische Darstellungen notwendig, um Vorstellungen ausdrücken zu können. Damit auch alle Schüler¹ die grafisch dargestellten Vorstellungen und Ideen verstehen können, hat es sich als sinnvoll erwiesen, für alle Bauteile entsprechende, grafische Darstellungen zu verwenden. Die nachfolgend dargestellten Grafiken basieren auf den Grundformen der originalen Bauteile, wobei nur das Wesentliche dargestellt wird. Sie sind nicht standardisiert, wie es für technische Zeichnungen gilt (DIN): Seit Jahrzehnten werden diese Grafiken im technischen Werkunterricht erfolgreich angewandt.

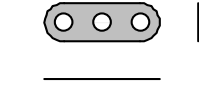
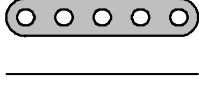
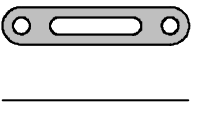
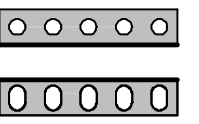
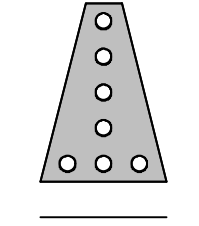
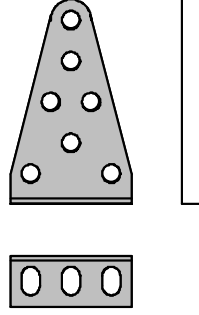
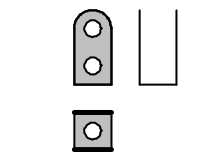
Die hier aufgeführten Darstellungen werden in drei oder vier Ansichten gezeigt. Es sind die **Hauptansicht** oder Ansicht von vorn, die **Seitenansicht** oder die Ansicht von links, die **Draufsicht** oder Ansicht von oben und die **Unteransicht** oder Ansicht von unten.

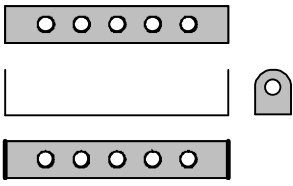
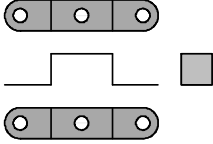
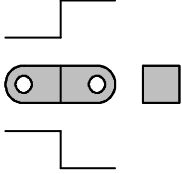
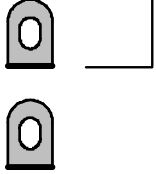
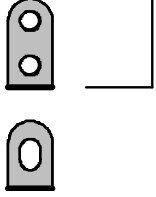
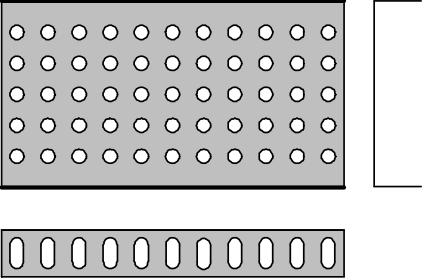
Grundlage bildet die Dreitafelprojektion. Die Entstehung der Ansichten ist nebenstehender Darstellung zu entnehmen.

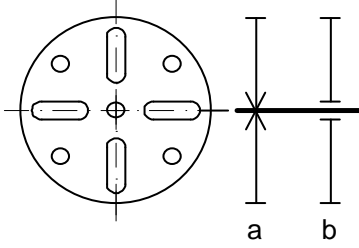
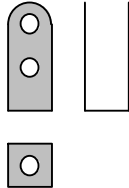
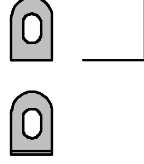
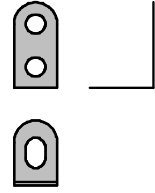
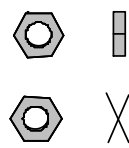
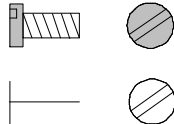





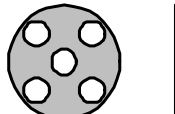



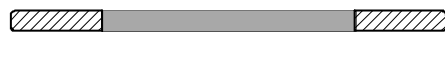
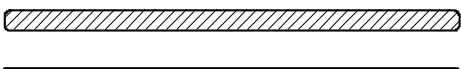
¹ Um die Lesbarkeit zu verbessern, wurde die männliche Schreibweise verwendet.

9.2 Grafische Darstellungen von Bauteilen und Baugruppen

Benennung	Darstellung (ohne Maßstab)	Bemerkungen
Flachband 3 Loch		In den Ansichten von vorn (Hauptansicht), von links und von oben dargestellt! Profilart: Flachprofil
Flachband 5 Loch		
Flachband 1 Langloch		
Winkelband 5 Loch,		
Trapezplatte 5-3 Loch		
Trapezplatte abgewinkelt 3-5 Loch		
U-Stück 2-1-2 Loch		

Benennung	Darstellung (ohne Maßstab)	Bemerkungen
U-Stück 1-5-1 Loch		
U-Stück abgewinkelt 1-1-1 Loch		In den Ansichten von vorn (Hauptansicht), von links, von oben und von unten dargestellt!
Z-Stück 1-1 Loch		
Winkelstück 1-1 Loch		
Winkelstück 1-2 Loch		
U-Platte 1-5-1 x 11 Loch		

Benennung	Darstellung (ohne Maßstab)	Bemerkungen
Planrad Ø 50 mm		<p>Ein Planrad kann in zwei Varianten eingesetzt werden:</p> <p>a) Wird das Planrad auf einem Rundstab mit der Stiftschraube befestigt, wird ein Kreuz dargestellt.</p> <p>b) Wird das Planrad nur auf einem Rundstab gelagert/ gesteckt und kann sich frei drehen, wird ein Lager dargestellt.</p>
U-Stück 2-1-2 Loch		
Winkelstück 1-1 Loch		
Winkelstück 2-1 Loch		
Sechskantmutter M4		<p>Das Symbol „X“ stellt die Mutter in der Seitenansicht dar, es gilt auch allgemein als Befestigung!</p>
Zylinderkopfschraube M4 x 10		<p>Die Zylinderkopfschraube hat ein metrisches Gewinde (M) und ist 10 mm lang.</p>
Zylinderkopfschraube mit Sechskantmutter		
Zylinderkopfschraube mit zwei Sechskantmutter (gekontert)		

Benennung	Darstellung (ohne Maßstab)	Bemerkungen
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. Siehe unter Kurbel.
Unterlegscheibe		
Scheibe Ø 30		
Stelling elastisch		
Stelling mit Stiftschraube		Dieser Stelling darf nicht auf Gewindestäbe befestigt werden, da dadurch das Gewinde beschädigt wird!
Rundstab 95 ² lang		Die Maßangabe erfolgt stets in „mm“! Der Durchmesser beträgt 4 mm. In der sinnbildlichen Darstellung der Stäbe gibt es keine Unterschiede. Die Stäbe werden als breite Volllinie dargestellt! Auf die Gewinde sollten keine Stellinge befestigt, verschraubt werden!
Rundstab mit Gewindeenden 95 lang		
Gewindestab 95 lang		

9.3 Hinweise zur Benennung der Bauteile

In den Stücklisten der Metallbaukästen werden je nach Hersteller unterschiedliche Benennungen formuliert. Oftmals wird bei Bauteilen der Begriff "Stab", zum Beispiel Flachstab statt Flachband, formuliert.

Die Verwendung des Begriffes "Stab" steht im Zusammenhang mit Stabilitätsberechnungen von Bauwerken, wie z. B. Brückenkonstruktionen usw. Dabei spricht man unabhängig von der Form z. B. von Zug- und Druckstäben.

² Das Maß wurde frei gewählt. Die Maßeinheit ist stets „mm“ !

In dem hier vorliegenden Material werden die Begriffe Band und Stab genutzt. Dabei wird als Kriterium die Form herangezogen, zumal die Schüler Stäbe und Bänder aus ihrem Lebensumfeld kennen bzw. schon damit gearbeitet haben. Somit fällt es den Schülern leichter, ausgewählte Bauteile schon grob vom Aussehen her zuzuordnen.

Für den Unterricht ist es wichtig, dass die Benennung der Bauteile von den Schülern gefordert wird. Das Verwenden und Fordern eindeutiger Bauteilbezeichnungen erleichtern die Kommunikation beim Montieren, Demontieren und nicht zuletzt beim Aufräumen. Es sollte nicht von "Dingern" oder "Nimm das da!" gesprochen werden.

Die skizzierten Bauteile werden in der Regel in Abständen zueinander dargestellt, um Übersichtlichkeit zu erreichen. Entsprechend der Funktion im Modell müssen dann die originalen Bauteile fest oder mit Spiel montiert werden.

Bei der Funktionsprobe oder beim Nutzen technischen Modellen können sich auch Bauteilbenennungen ändern. Diese Änderungen resultieren aus der Funktion des Bauteils oder der Baugruppe im Modell. So kann z. B. ein Rundstab in seiner Funktion zu einer Welle oder zu einer Achse werden, ein Flachband 5 Loch zu einer Strebe.

Eine Stückliste enthält stets nur die Bauteilbenennungen, ohne eine zukünftige Funktion des Bauteils oder der Baugruppe zu berücksichtigen.