

Differenzierter Werkunterricht

Lehr- und Lernmaterialien für Lehrerinnen und Lehrer
an Grund- und Förderschulen zum
Entwickeln, Konstruieren und Montieren technischer Modelle
mit einem Metall- oder Stabilbaukasten

Beispiel:

Transport von Gütern mit einer Schubkarre



Allgemeine Technische Bildung

2. bis 4. Klasse
Dr. paed. Hartmut Seifert
Salzatal 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen.....	3
2	Zur Struktur des Inhaltes	3
3	Zweck und Grundaufbau einer Schubkarre	5
3.1	Zweck und Verwendung	5
3.2	Grundaufbau einer Schubkarre	5
3.3	Schubkarrenvarianten	5
3.4	Naturwissenschaftlich - technische Grundlagen.....	6
4	Mögliche Schwerpunkte in den unterrichtlichen Zielstellungen	6
4.1	Bezogen auf das zu erwerbende Wissen bzw. die Kenntnisse (kognitive Ziele):	6
4.2	Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten, wie	7
4.3	Bezogen auf das Entwickeln von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen):	7
4.4	Hinweise zur Planung und didaktisch - methodischen Gestaltung	7
4.5	Werkzeug- und Materialübersicht.....	9
4.6	Notizen.....	9
5	Konstruktionen von 1 - Rad - Schubkarren.....	10
5.1	Schubkarrenvariante 1	10
5.2	Schubkarrenvariante 2	13
5.2.1	Schubkarrenvariante 2 - Baugruppe 1	14
5.2.2	Schubkarrenvariante 2 - Baugruppe 2	15
5.3	Schubkarrenvariante 3	16
5.3.1	Schubkarrenvariante 3 - Baugruppe 1	18
5.3.2	Schubkarrenvariante 3 - Baugruppe 2	19
5.4	Schubkarrenvariante 4	20
5.4.1	Schubkarrenvariante 4 - Baugruppe 1	21
5.4.2	Schubkarrenvariante 4 - Baugruppe 2	22
6	Schüleraufgaben- und Schülerarbeitsblätter.....	23
6.1	Bauteile, grafische Darstellungen und ihre Verwendung	23
6.2	Bauteile und Baugruppen meiner Schubkarre	24
6.3	Stabilität des Rahmens	25
6.4	Stabil konstruieren.....	27
7	Lösungen	28
7.1	Bauteile, grafische Darstellungen und ihre Verwendung	28
7.2	Bauteile und Baugruppen einer Schublade	29
7.3	Stabilität des Rahmens	30
7.4	Stabil konstruieren.....	32
8	Stichwortverzeichnis.....	33

1 Vorbemerkungen

Die vorliegenden Modelle können in den **Schuljahrgängen** 2 bis 4 montiert werden.

Um dem individuellen **Leistungsniveau** der Schüler¹ Rechnung tragen zu können, werden unterschiedliche Konstruktionen angeboten. Anregungen für individuelle, kreative Weiterentwicklungen oder Änderungen gehören zum Inhalt, sind möglich.

Bei der Vorbereitung und Durchführung des technischen Werkunterrichts sollten zwei **Sichtweisen** berücksichtigt werden: einerseits die Sicht des Schülers und andererseits die Sicht des Lehrers.

- Aus **Sicht eines Lehrers** ist das zu entwickelnde, zu konstruierende und zu montierende technische Modell ein "Unterrichtsmittel" oder "Medium", welches auf technische Allgemeinbildung des Schülers gerichtet ist. Mittels dieser "Unterrichtsmittel" oder "Medien" sollen die Schüler Bildung in Form von Wissen, Kenntnissen sowie geistigen, geistig-praktischen Fähigkeiten erwerben und Persönlichkeitseigenschaften entwickeln und ausprägen.
- Die **Sicht des Schülers** ist erfahrungsgemäß einseitig und vorrangig auf das zu montierende Modell gerichtet. Das Anliegen der Schüler besteht in der Regel darin, in möglichst kurzer Zeit, ein funktionierendes Modell zu montieren. Aus dieser persönlichen Sicht entwickeln sich u. a. innere Motivationen der Schüler, welche die Einstellungen zum Unterrichtsfach im Allgemeinen und zum realisierenden Vorhaben im Speziellen erheblich beeinflussen. Erfolg und Misserfolg wirken nachrangig und auch zukünftig auf die Einstellungen eines jeden Schülers bei weiteren analogen Vorhaben.

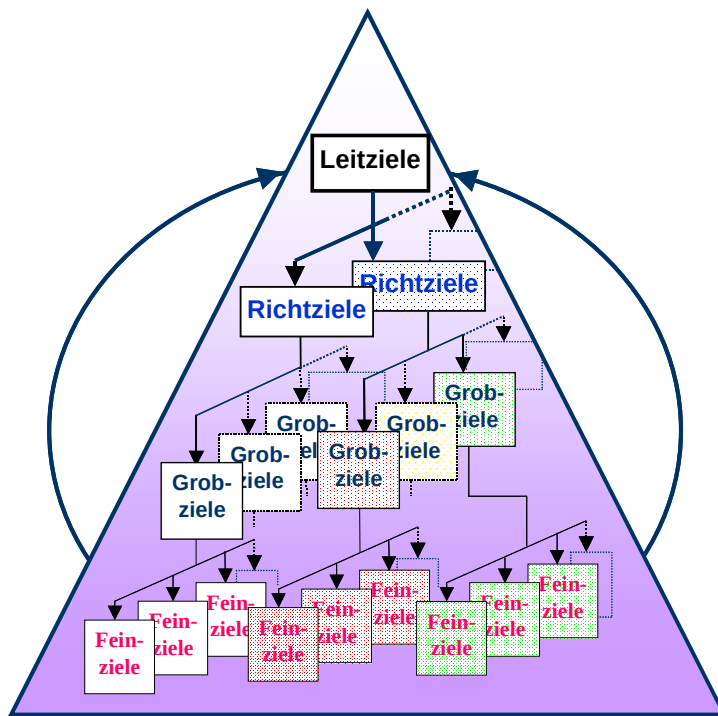
2 Zur Struktur des Inhaltes

In einer **Übersicht** werden Modellvarianten vorgestellt. Diese Übersicht ermöglicht einen ersten Eindruck bezüglich ihrer Komplexität und damit den verbundenen Leistungsanforderungen an die Schüler. Sie könnte auch zur Information oder als Vorschläge an die Schüler ausgegeben werden (Kopie).

Im nachfolgenden Absatz werden unterrichtliche **Zielstellungen** formuliert. Damit soll eine Ein- bzw. Zuordnung in die vorhandenen Lehrplan- oder Rahmenrichtlinienzielstellungen ermöglicht werden. Um Übersichtlichkeit und Konkretheit zu gewährleisten, werden zwischen kognitiven Zielen, Zielstellungen zur Fähigkeitsentwicklung und Zielstellungen hinsichtlich der Persönlichkeitsentwicklung (affektive Zielstellungen) unterschieden. Für eine konkrete Unterrichtsplanung müssten daraus schul- bzw. unterrichtsspezifische Feinzielstellungen erarbeitet bzw. abgeleitet werden. In diesen Absätzen werden ausgewählte **Grobzielstellungen** formuliert, die z. B. für die inhaltliche Planung von Stoffeinheiten (Stoffeinheitenplanung) richtungsweisend sein können. Es werden auch ausgewählte Feinzielstellungen ausgewiesen. Sie bestimmen die konkret zu lehrenden und lernenden Inhalte in einer Unterrichtsstunde.

Die hier nachfolgend dargestellte Zielhierarchie gilt für jedes Unterrichtsfach. In der "Summe" und in der übergreifenden Sicht dieser Hierarchien "resultieren" daraus die angestrebten Zielstellungen zur Entwicklung einer allgemein gebildeten Persönlichkeit.

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird nur die männliche Schreibweise genutzt.



Zielhierarchie

Leitziele leiten sich z. B. ab aus	• der Verfassung • dem Grundgesetz
Richtziele leiten sich z. B. ab aus	• dem Bildungsgesetz des Landes • dem Vorwort des Lehrplanes bzw. der Rahmenrichtlinie etc.
Grobziele leiten sich z. B. ab aus	• dem Vorwort des Lehrplanes, der Rahmenrichtlinie in Orientierung auf die thematischen Inhalte
Feinziele resultieren z. B. aus	• einem im Lehrplan ausgewiesenen Thema und daraus für die Unterrichtsstunde abgeleiteten, detaillierten

Vorschläge und Informationen zur didaktisch-methodischen **Unterrichtsplanung** und -**gestaltung** folgen. In diesem Zusammenhang sollte folgender Grundsatz Beachtung finden:

- Zur Vorbereitung und Planung des Unterrichts empfiehlt es sich, dass der Lehrende das zu realisierende technische Modell in seinen Varianten mit den von den Schülern zu nutzenden Arbeitsmitteln erst selbst montiert und demontiert.
- Es hat sich immer wieder erwiesen, dass man daraus wesentliche Erkenntnisse für die didaktisch-methodische und zeitliche Planung, der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen und der Unterrichtsprozessgestaltung ableiten kann.

Im Mittelpunkt der unterbreiteten Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung steht der differenzierte, handlungsorientierte, auf die geistige Entwicklung gerichtete Unterrichtsprozess. Die Schüler sollen erkennen und erfahren, dass erst das Denken und danach das praktische Tun - Montieren/Demontieren- erfolgen soll, um ein Vorhaben erfolgreich abschließen zu können. Dazu werden auch Vorschläge in Form von Schülerarbeitsblättern unterbreitet, die kopiert werden können.

Es folgen die **technisch-konstruktiven Unterlagen** in Form technisch-grafischer Darstellungen und Fotos. Im Zusammenhang mit technischen Darstellungen werden anschauliche Möglichkeiten für die Montage angeboten.

Eine schriftliche **Montagefolge** wurde nicht eingebracht.

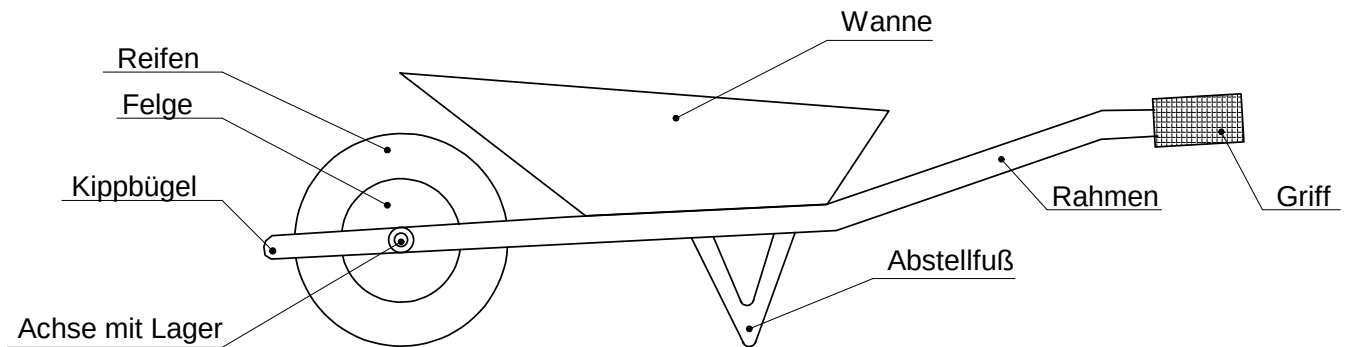
Bei der **Demontage** empfiehlt es sich, alle Bauteile nacheinander zu lösen und in einen Deckel "fallen" zu lassen. Am Ende werden alle Bauteile systematisch gesammelt und in den Baukasten eingeordnet.

3 Zweck und Grundaufbau einer Schubkarre

3.1 Zweck und Verwendung

Wenn Materialien, wie Sand, Erde oder z. B. Steine, von einem Ort zu einem anderen nahen Ort transportiert werden müssen, nutzt man häufig eine Schubkarre. Mit ihr lassen sich schwere Lasten mit einem körperlich geringerem Kraftaufwand gut transportieren.

3.2 Grundaufbau einer Schubkarre

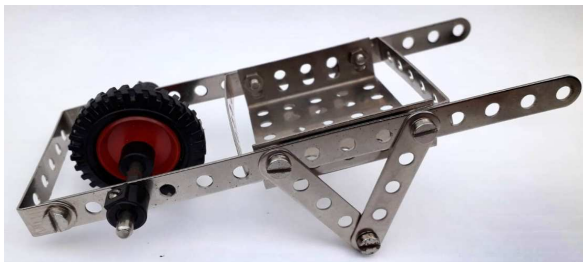


3.3 Schubkarrenvarianten

Für Gartenarbeiten oder Bauarbeiten nutzt man in der Regel eine 1-Rad-Schubkarre. Das Fassungsvermögen einer solchen Schubkarre liegt bei ca. 80 bis 100 Liter.

Bei einer 2-Rad-Schubkarre ist das Fassungsvermögen größer. Damit kann ein Volumen bis zu 200 Liter transportiert werden.

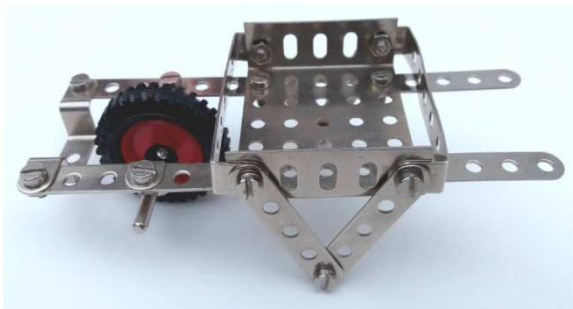
Schubkarrenvariante 1



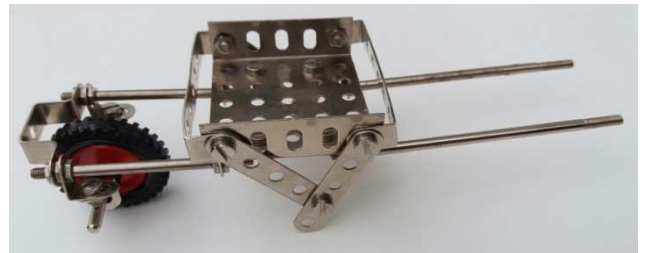
Schubkarrenvariante 2



Schubkarrenvariante 3

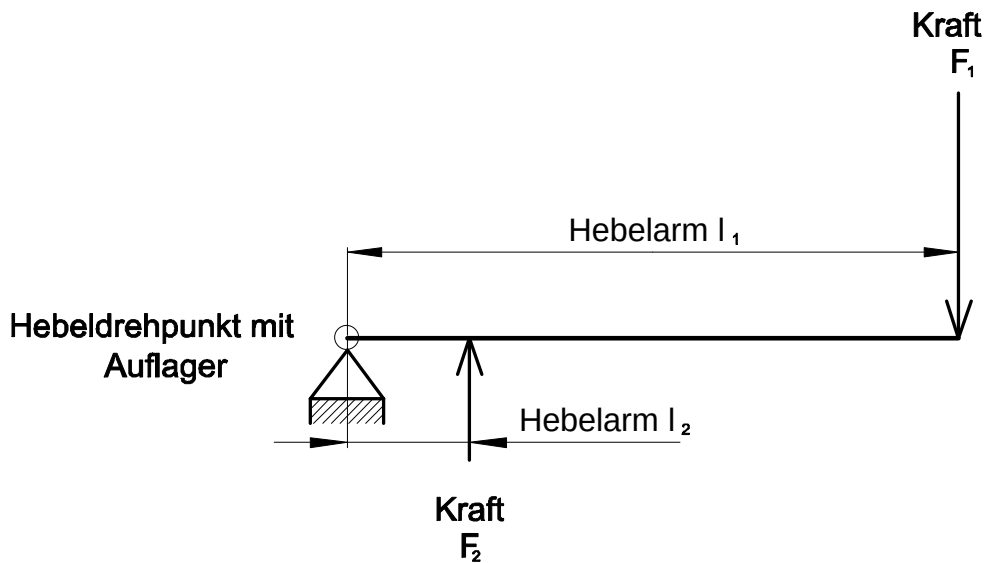


Schubkarrenvariante 4



3.4 Naturwissenschaftlich - technische Grundlagen

Die physikalische Grundlage für das Heben von schweren Lasten mittels einer Schubkarre ist ein einseitiger Hebel.



Eine weitere **Anwendung** des einseitigen Hebels finden wir z. B. bei einer Nusszange für Hasel- oder Walnüsse.



Aber auch Flaschenöffner und Schraubenschlüssel in Form von Maul- oder Ringschlüsseln nutzen die Wirkungen eines einseitigen Hebels.

4 Mögliche Schwerpunkte in den unterrichtlichen Zielstellungen

4.1 Bezogen auf das zu erwerbende Wissen bzw. die Kenntnisse (kognitive Ziele):

- Kennen der zu verwendenden Bauteile bezüglich ihrer Benennung, wie z. B. Flachband 5 Loch, U-Platte 1 - 5 - 1 x 5 Loch, Sechskantmutter, Zylinderkopfschraube M 4 x 10;
- Kennen der grafischen Darstellungen der zu montierenden Bauteile;
- Benennung technischer Sachverhalte und Vorgehensweisen bezogen auf funktionelle und / oder konstruktive Anwendungen/Nutzungen, wie z. B. Drehpunkt, Spiel bei beweglichen Bauteilen, stabile oder bewegliche Verbindung, in Uhrzeigerrichtung, entgegen der Uhrzeigerrichtung;
- Merkmale von stabilen Verbindungen kennen, z. B. Dreieckkonstruktion beim Abstellfuß;
- Profile und ihre Belastbarkeit kennen, wie z. B. Flachprofil senkrecht, waagrecht und Rohr- oder Rundprofil;
- Merkmale von beweglichen Verbindungen kennen, z. B. Spiel bei sich drehenden Bauteilen;

- Anwendung und Nutzung von Profilen und Dreieckskonstruktionen im täglichen Leben und der Natur;
- Werkzeuge zur Montage und Demontage technischer Modelle kennen;
- Arbeitsschutzbestimmungen kennen, die beim Montieren und Demontieren zu beachten sind, wie z. B. Auswahl eines Schraubendrehers entsprechend der Größe des Schraubenschlitzes.

4.2 Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten, wie

- Technisch-konstruktive Darstellungen lesen und danach systematisch montieren können;
- Feinmotorik beim Montieren und Demontieren entwickeln, ausprägen können;
- Technisch-konstruktive Darstellungen interpretieren, Fotos lesen und danach das Modell oder die Baugruppe montieren und überprüfen können;
- Fachgerechtes Anwenden der Fachbegriffe in Wort und Schrift;
- Vorschläge für kreative Veränderungen beschreiben oder/und grafisch darstellen können, wie z. B. Griffe anbauen;
- Arbeitsschutz- und fachgerechtes Nutzen der zu verwendenden Werkzeuge;
- Ursachen für aufgetretene Fehler finden und diese beheben bzw. korrigieren können.

4.3 Bezogen auf das Entwickeln von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen):

- Exaktheit und Sorgfältigkeit beim Vorbereiten, Montieren und Erproben des Modells sowie von Baugruppen;
- Ausdauer beim Montieren, Demontieren der Modelle und beim Warten der Baukästen;
- Hilfsbereitschaft beim Konstruieren, Montieren und Demontieren des Modells bzw. der Baugruppen;
- Bewusstes Einhalten der Arbeitsschutzbestimmungen im Umgang mit Schraubendreher und Messzeugen.

4.4 Hinweise zur Planung und didaktisch - methodischen Gestaltung

Es wird davon ausgegangen, dass der Werkunterricht in Doppelstunden (Block) unterrichtet wird. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung, um den Schülern die Lehr- und Lerninhalte erfolgreich, praxisnah und damit motivierend vermitteln zu können. Durch die Verbindung von Theorie und Praxis/Modell wird es den Schülern ermöglicht, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zur Lösungsfindung und -realisierung eines Schubkarrenmodells einzusetzen.

Im Mittelpunkt steht die **handlungsorientierte Unterrichtsgestaltung**. Die Schüler sollen dabei individuell oder/und in Partnerarbeit zum Entwickeln, Konstruieren, Montieren und Demontieren eines Schubkarrenmodells und seiner Baugruppen beitragen. Dazu dienen auch die Schülerarbeitsblätter ab Seite 23. Die Inhalte der Schülerarbeitsblätter beziehen sich auf Wissens- und Entwicklungsfragen sowie experimentelle Aufgabenstellungen.

Als **Ausgangspunkt für den Unterrichtsprozess** und die Unterrichtsinhalte könnte ein Original oder ein Foto einer Schubkarre dienen. Es bietet sich auch eine Problemstellung mittels des Videos unter https://www.werken-gs-foe.de/animat/Film/film01_11.html an. Auch zu erreichen über <https://www.werken-gs-foe.de/ergebDid.html>.

Unter Beachtung der vorhandenen **Leistungsvoraussetzungen** besteht die Möglichkeit, den Schülern unterschiedliche Konstruktionen für ein Schubkarrenmodell vorzuschlagen bzw. anzubieten - differenzierter Unterricht.

Werkunterricht an allgemeinbildenden Schulen

In der folgenden Übersicht sind konstruktive und didaktisch-methodisch-organisatorische Aspekte aufgeführt, um eine differenzierte Auswahl für den Unterricht zu erleichtern.

Aspekte	Schubkarre 1	Schubkarre 2	Schubkarre 3	Schubkarre 4
Teilezahl	9	11	11	13
Stückzahl	32	53	44	60
Baugruppen	keine	zwei	zwei	zwei
Bilder/Fotos	ja	ja	ja	ja
Grafikdarstellung/en	ja	nein	ja	nein
Einzelarbeit	ja	ja	ja	möglich
Partnerarbeit	möglich	ja	ja	ja

Die **Montageanforderungen** können differenziert werden, indem

- unterschiedliche Darstellungen, wie Fotos oder grafische Darstellungen, verwendet werden;
- man Gesamt-, Gruppen- oder Einzeldarstellung nutzt;
- unterschiedliche Technologien des Zusammenbaus, z. B. mittels Baugruppen, anwendet;
- die Vorbereitung der Montage, wie übersichtliche Teileauswahl, ordnungsgemäße Werkzeuge, absichert.

Die **Konstruktionen der Schubkarrenmodelle** basieren auf einem originalen Aufbau einer 1-Rad-Schubkarre. Weitere Untersuchungen oder Betrachtungen betreffen die Dreieckskonstruktionen des Abstellfußes und die Rahmenprofile. Dazu vorgeschlagene Experimente sind ab Seite 25 zu finden.

Als **Konstruktionsvorlage** werden Bilder/Fotos und technisch-grafische Darstellungen angeboten. Die Anforderungen an die technisch-grafischen Fähigkeiten der Schüler, wie lesen, interpretieren, zuordnen und benennen von symbolischen Darstellungen, sind beim Nutzen von grafischen Darstellungen höher. Grundlagen für die grafischen Darstellungen von Bauteilen aus Stabil- oder Metallbaukästen findet man unter <https://www.werken-gs-foe.de/ergebE.html#symbolemetallbaukasten1>. Bei der Darstellung der Modellansichten wurde die Methode 1 (E) angewandt. Hinweise und Informationen findet man unter <https://www.werken-gs-foe.de/ergebE.html#projektionsverfahren>.

In **Vorbereitung der Montage** sind die dazu erforderlichen Werk- und Prüfzeuge sowie Bauteile (Stückliste) durch die Schüler übersichtlich bereitzulegen, weil sich die herausgelegten Teile und Stückzahlen besser auf Vollständigkeit kontrollieren lassen. In üblicher Weise stehen dazu die entsprechenden Metall- oder Stabilbaukästen zur Verfügung. Ein Materialpool mit verschiedenen Bauteilen wäre eine weitere Möglichkeit. Voraussetzung dafür ist, dass die Schüler die dazu notwendigen Kenntnisse über Bauteile und deren grafische Darstellungen besitzen.

Die **Ablage und Montage** sollte in einem flachen Behältnis, wie Deckel o. ä., ausgeführt werden. Da in der Praxis oftmals Muttern oder Schrauben herunterfallen, wird das

zeitaufwendige und störende Suchen auf dem Fußboden vermieden. Analog gilt dies auch für das Demontieren der Modelle.

Hinsichtlich der **Organisationsformen** bieten sich Einzel- und Partnerarbeit an. Einzelarbeit sollte insbesondere beim Montieren der Baugruppen realisiert werden. Partnerarbeit ist z. B. notwendig, wenn es um das Zusammenbauen der Baugruppen zum Schubkarrenmodell geht. Gegenseitige Hilfen beim Halten oder Zureichen von Bauteilen ist eine generelle Notwendigkeit.

Die **Montagezeiten** für die Schubkarrenmodelle werden u. a. beeinflusst von

- der allumfassenden Bereitstellung und Vollständigkeit der Bauteile und Werkzeuge,
- den Schülererfahrungen im Umgang mit Teilen von Metall- oder Stabilbaukästen,
- den individuellen Fähigkeiten beim Lesen, Interpretieren technisch-grafischer Darstellungen und der damit verbundenen Montage und
- von der entwickelten Feinmotorik im Umgang mit den Bauteilen und Werkzeugen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass eine durchschnittliche Montagezeit - nur Montage - von 20 bis 30 min. ausreicht, um ein Schubkarrenmodell zu montieren und zu erproben.

Das **Erproben** des montierten Modells ist ein wichtiger Abschluss für jeden Schüler. Das Erfolgserlebnis ist eine Basis für die Motivation bei weiteren Aufgabenstellungen. So könnten Radiergummis oder andere individuelle Materialien transportiert werden.

Im Abschnitt 7 sind die **Lösungen** zu den Schüleraufgabenblättern aufgeführt. Die dort eingebrachten Lösungsformulierungen, kursive Schrift, sind Beispiele. Analoge oder sinnentsprechende Antworten der Schüler sollten ebenso als richtig gewertet werden.

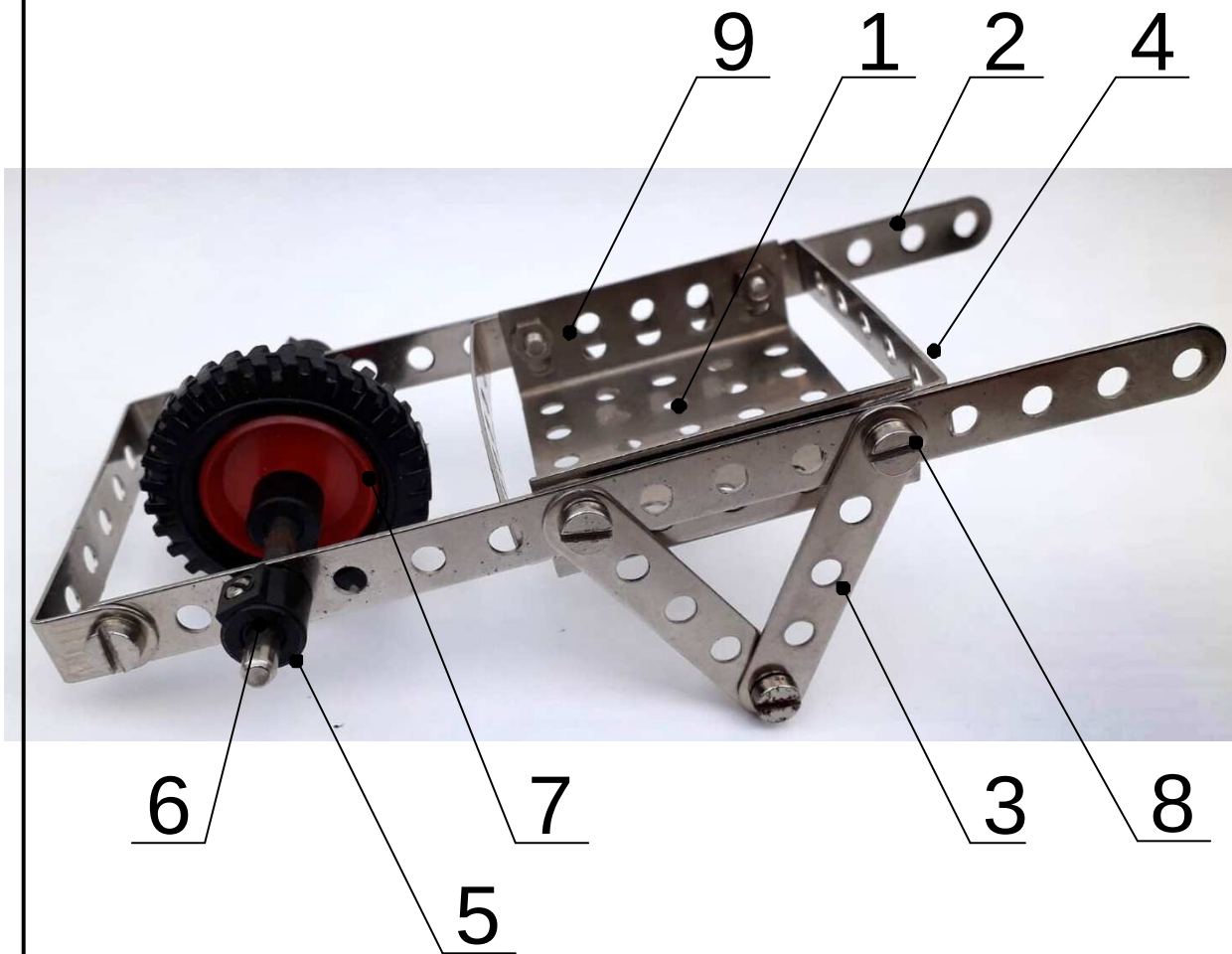
4.5 Werkzeug- und Materialübersicht

Die erforderlichen Bauteile sind unter den vorliegenden Konstruktionen in Form einer Stückliste zu finden.

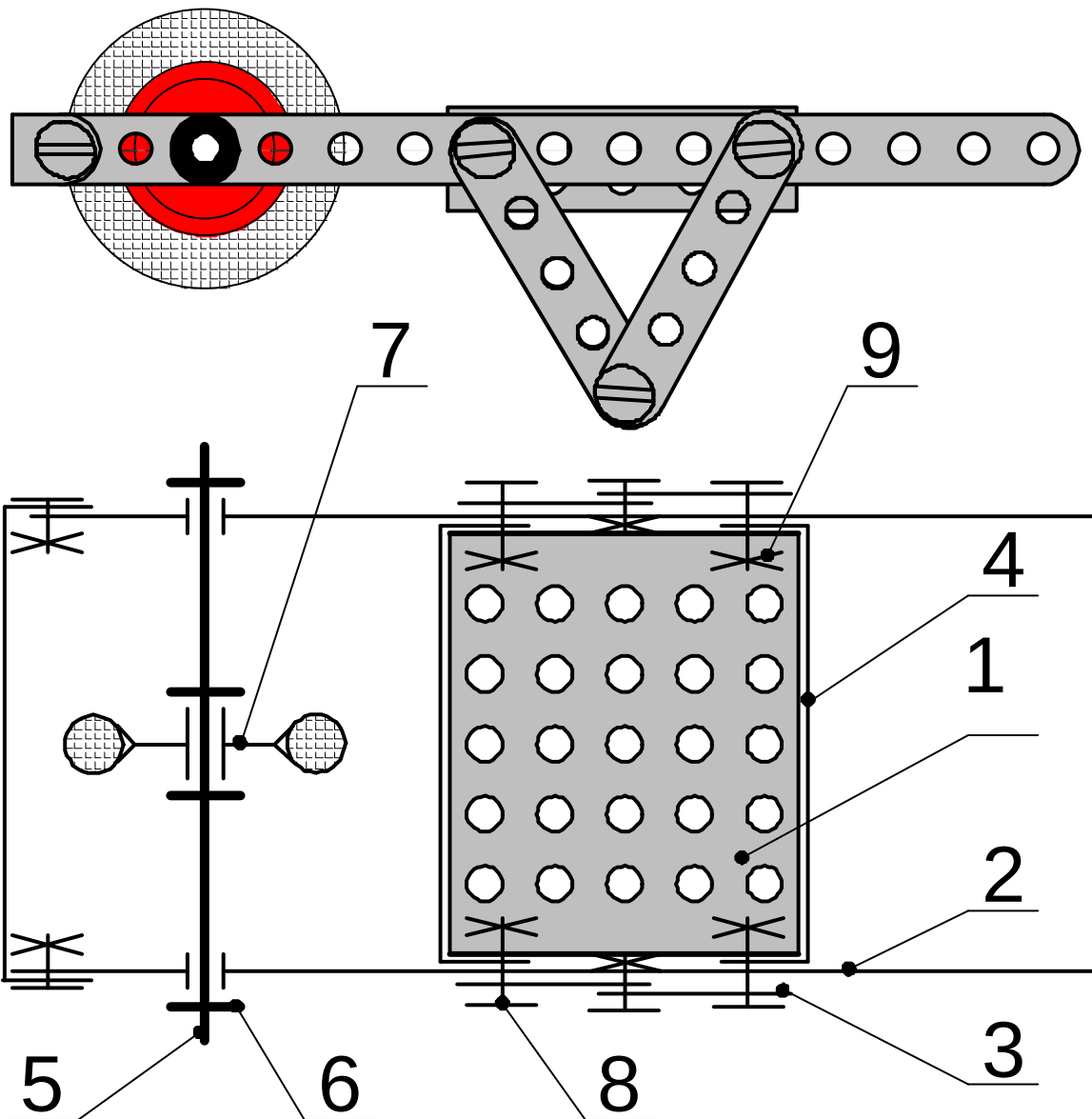
Als Werkzeuge kommen Schraubendreher mit unterschiedlicher Blattbreite und zwei Schraubenschlüssel in Betracht. Der im Baukasten vorhandene Schraubenschlüssel besteht aus einem Maul- und einem Ringschlüssel.

Zum Bestimmen eines konkreten Bauteils sind manchmal Längenmessungen erforderlich, z. B. Länge des Gewindes an einer Zylinderkopfschraube (M4 x 10 mm). Dazu eignet sich ein Stahlmaßstab.

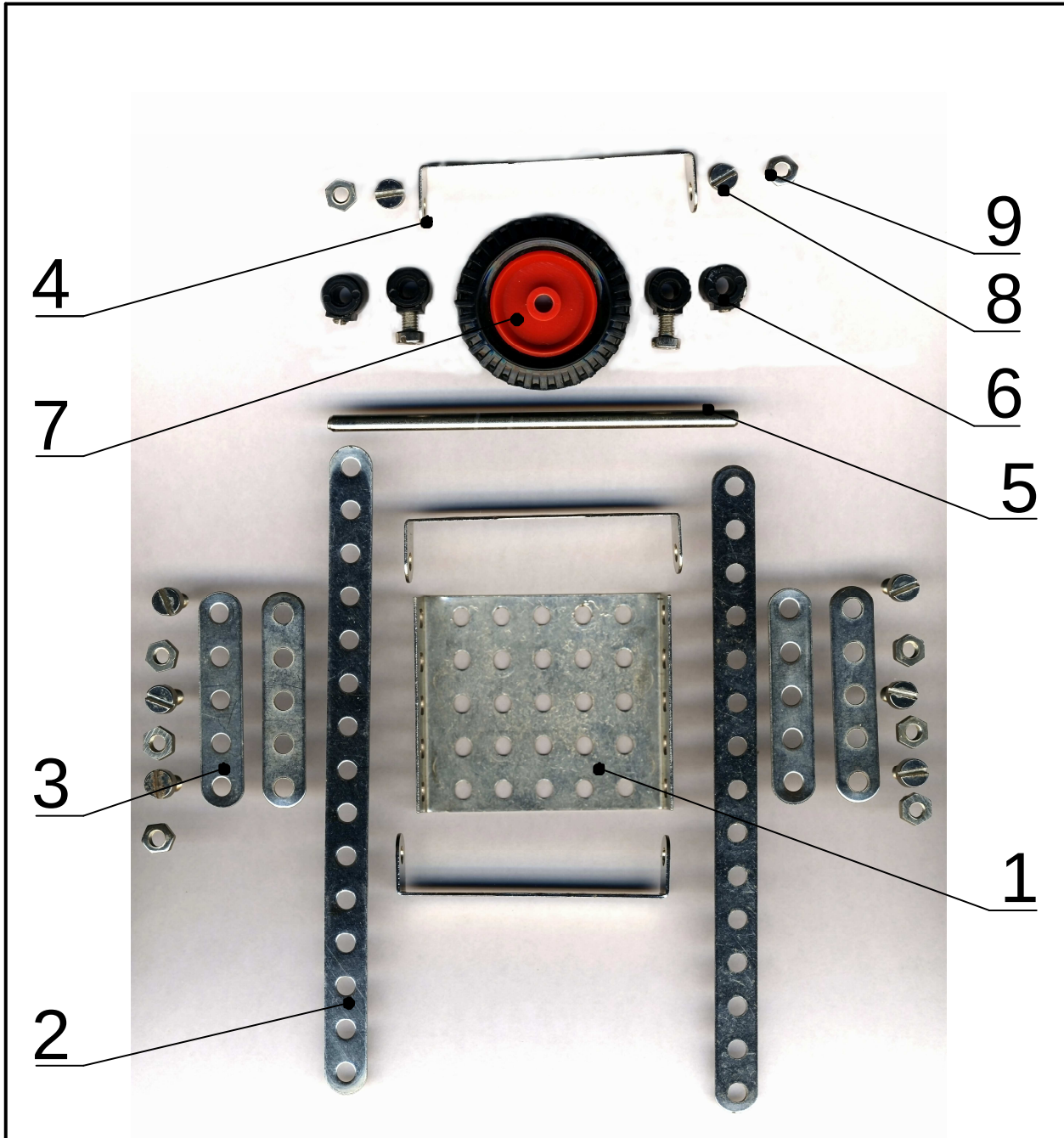
4.6 Notizen



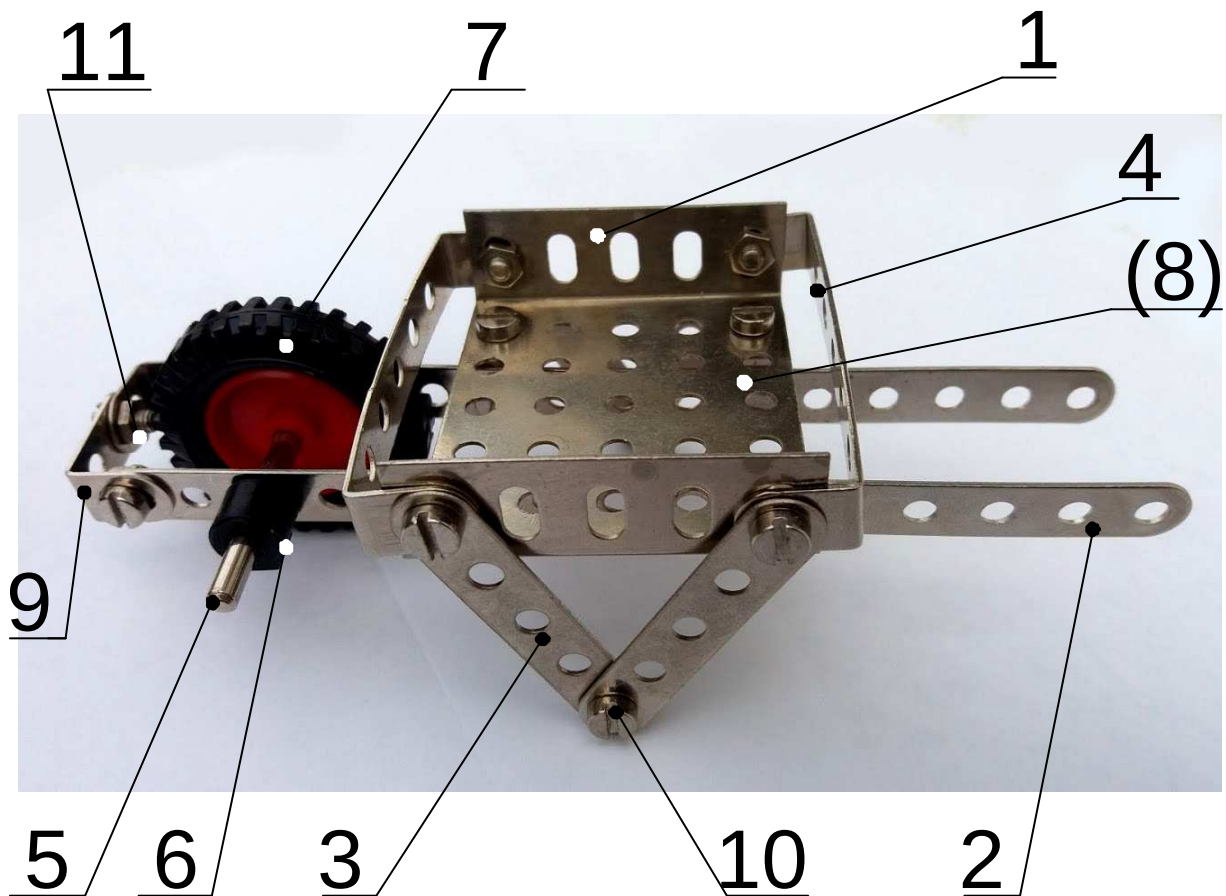
9	Sechskantmutter	8	Metall	M 4
8	Zylinderkopfschraube	8	Metall	M 4 x 10
7	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
6	Stellring mit Stiftschraube	4	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 90
4	U - Stück	3	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband	4	Metall	5 Loch
2	Flachband	2	Metall	15 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung: Schubkarre - Bilddarstellung			Nr.: 1.0
Ohne				



9	Sechskantmutter	8	Metall	M 4
8	Zylinderschraube	8	Metall	M 4 x 10
7	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
6	Stellring mit Stiftschraube	4	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 90
4	U - Stück	3	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband	4	Metall	5 Loch
2	Flachband	2	Metall	15 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule:	Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung:	Schubkarre Grafikdarstellung		
Ohne		Nr.: 1.1		



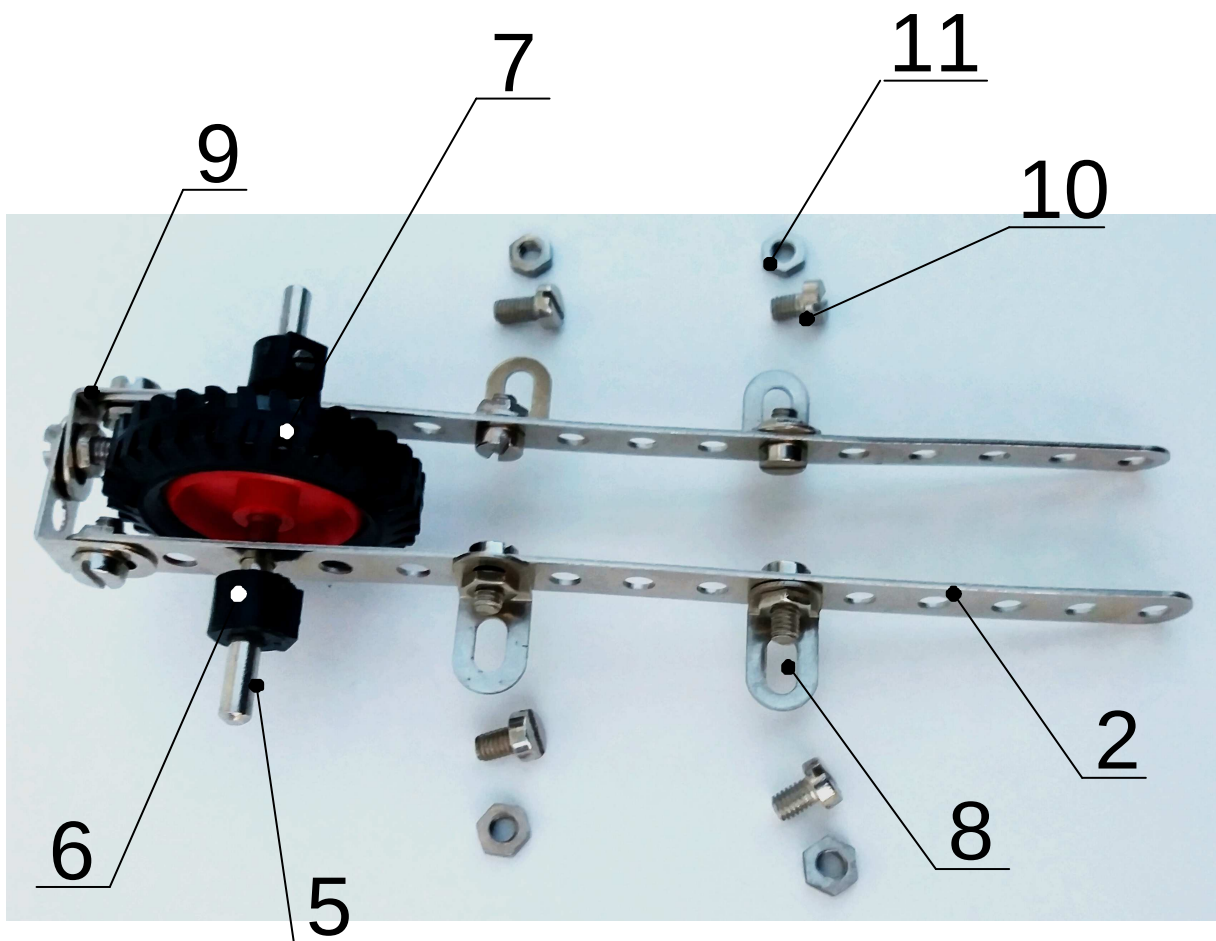
9	Sechskantmutter	8	Metall	M 4
8	Zylinderkopfschraube	8	Metall	M 4 x 10
7	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
6	Stellring mit Stiftschraube/Zylinderkopfschraube	4	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 90
4	U - Stück	3	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband	4	Metall	5 Loch
2	Flachband	2	Metall	15 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung: Schubkarre - Einzelteile			Nr.: 1.3
Ohne				



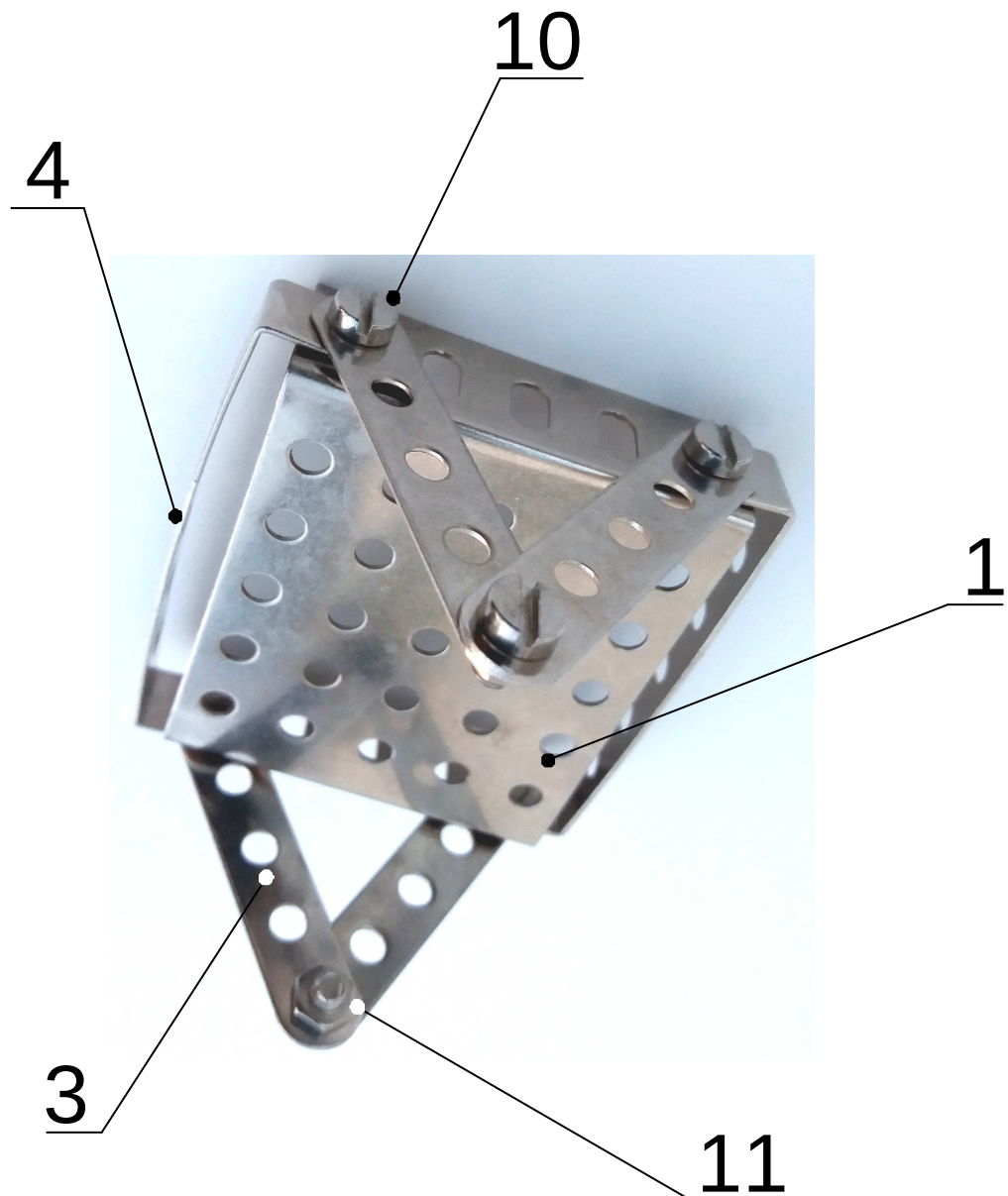
Hinweis:

Teil Nummer (8) -Winkelstück 1-1 Loch- ist verdeckt.

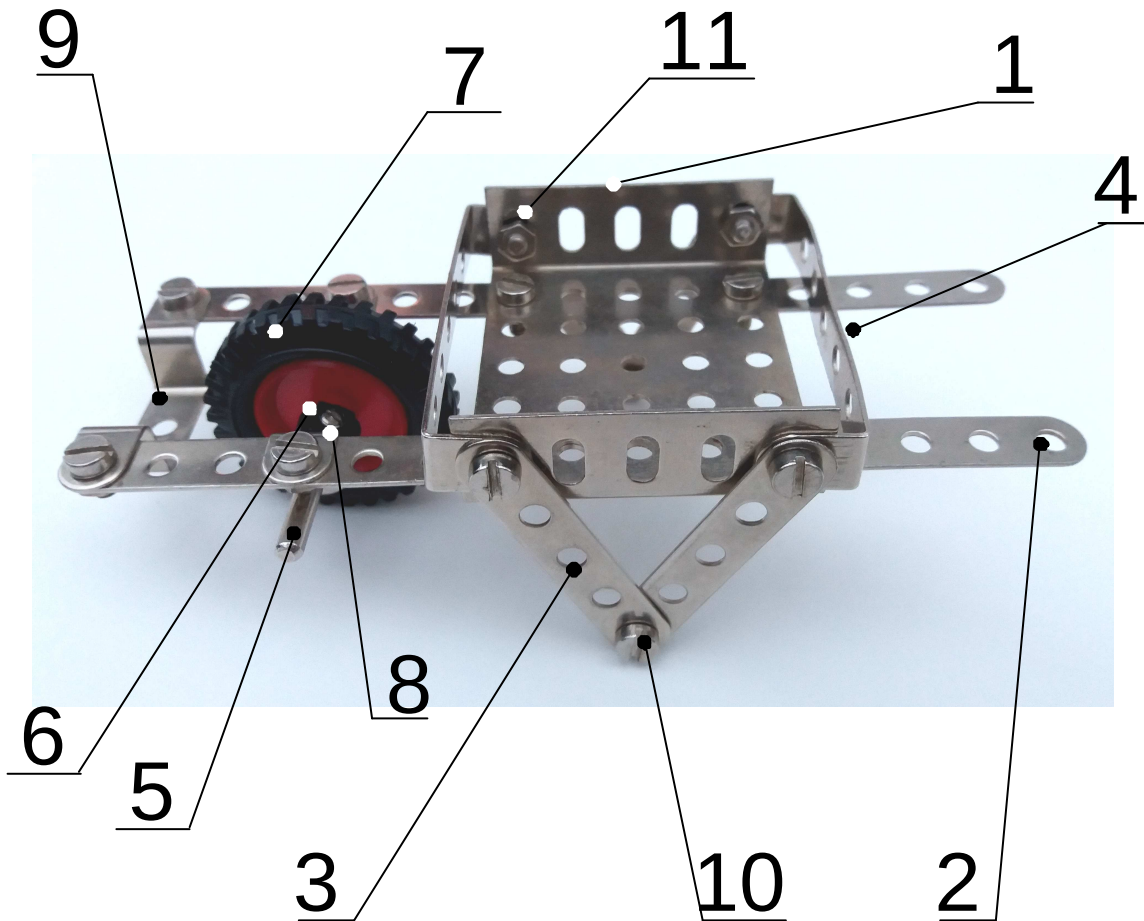
11	Sechskantmutter	17	Metall	M 4
10	Zylinderschraube	17	Metall	M 4 x 10
9	Winkelstück	2	Metall	1 - 2 Loch
8	Winkelstück	4	Metall	1 - 1 Loch
7	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
6	Stelling mit Stiftschraube/Zylinderschraube	2	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 60
4	U - Stück	2	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband	4	Metall	5 Loch
2	Flachband	2	Metall	15 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung: Schubkarre - Bilddarstellung			Nr.: 2.0
Ohne				



11	Sechskantmutter	11	Metall	M 4
10	Zylinderkopfschraube	11	Metall	M 4 x 10
9	Winkelstück	2	Metall	1 - 2 Loch
8	Winkelstück	4	Metall	1 - 1 Loch
7	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
6	Stelling mit Stiftschraube/Zylinderkopfschraube	2	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 60
2	Flachband	2	Metall	15 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung: Schubkarre - Baugruppe			Nr.: 2.1
Ohne				

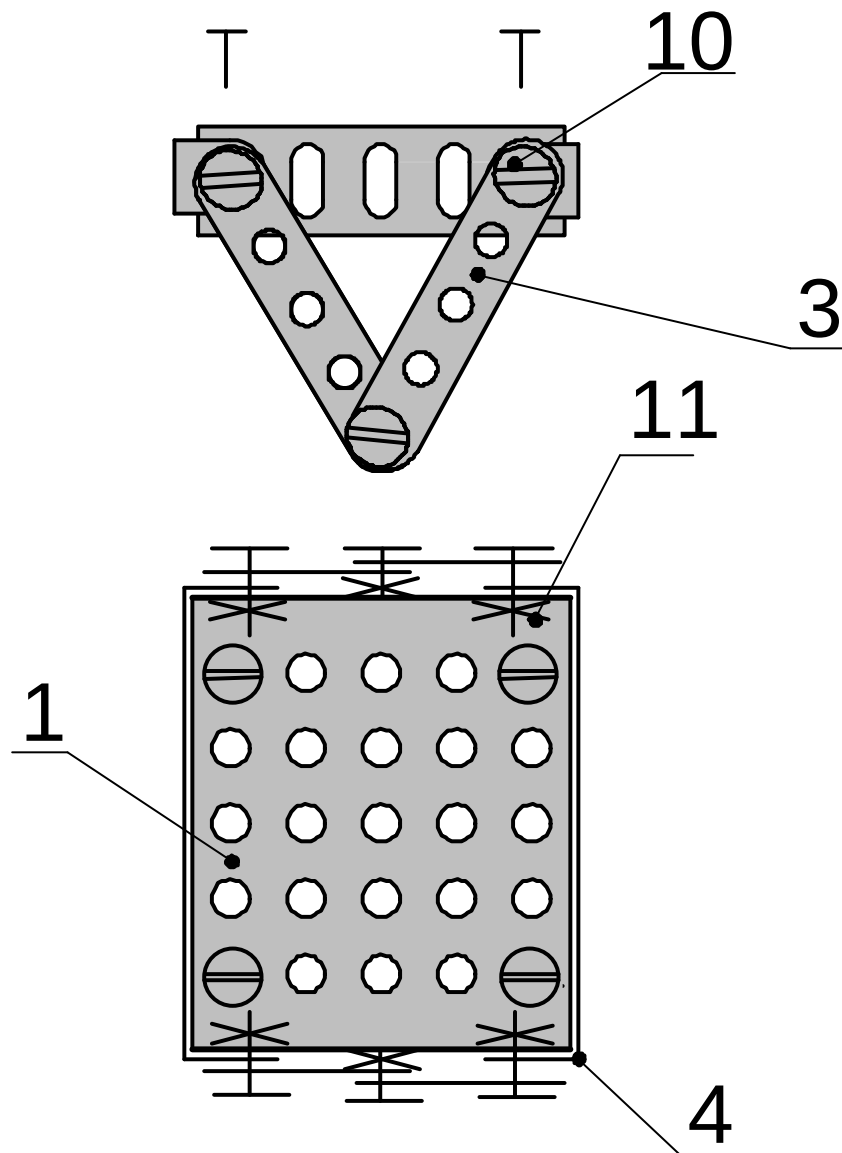


11	Sechskantmutter	6	Metall	M 4
10	Zylinderkopfschraube	6	Metall	M 4 x 10
4	U - Stück	2	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband	4	Metall	5 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab: Ohne	Benennung: Schubkarre - Baugruppe			Nr.: 2.2

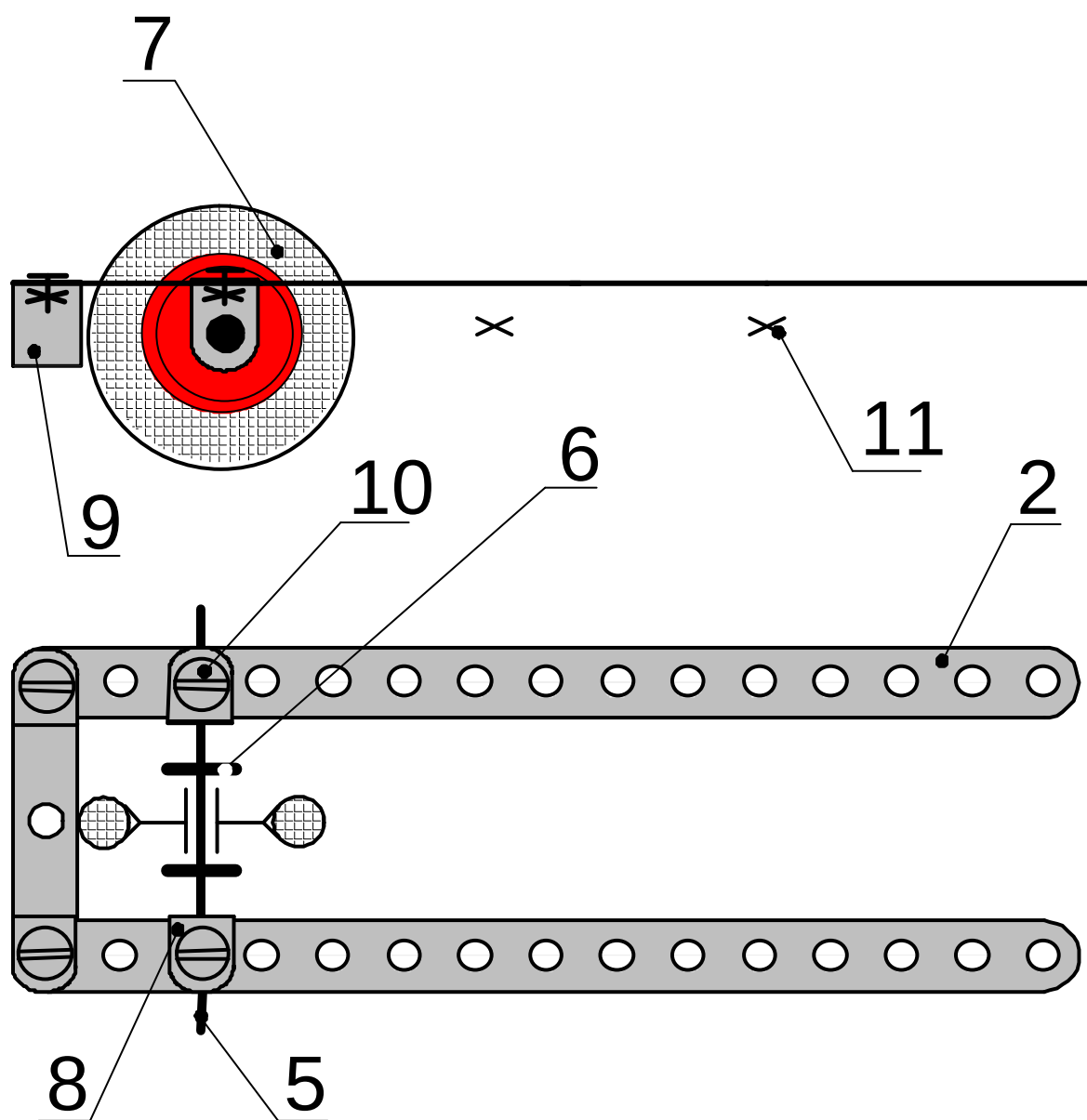


11	Sechskantmutter	14	Metall	M 4
10	Zylinderkopfschraube	14	Metall	M 4 x 10
9	U - Stück abgewinkelt	1	Metall	1 - 1 - 1 Loch
8	Winkelstück	2	Metall	1 - 1 Loch
7	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
6	Stellring mit Stiftschraube/Zylinderkopfschraube	2	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 60
4	U - Stück	2	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband	4	Metall	5 Loch
2	Flachband	2	Metall	15 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung: Schubkarre - Bilddarstellung			Nr.: 3.0
Ohne				

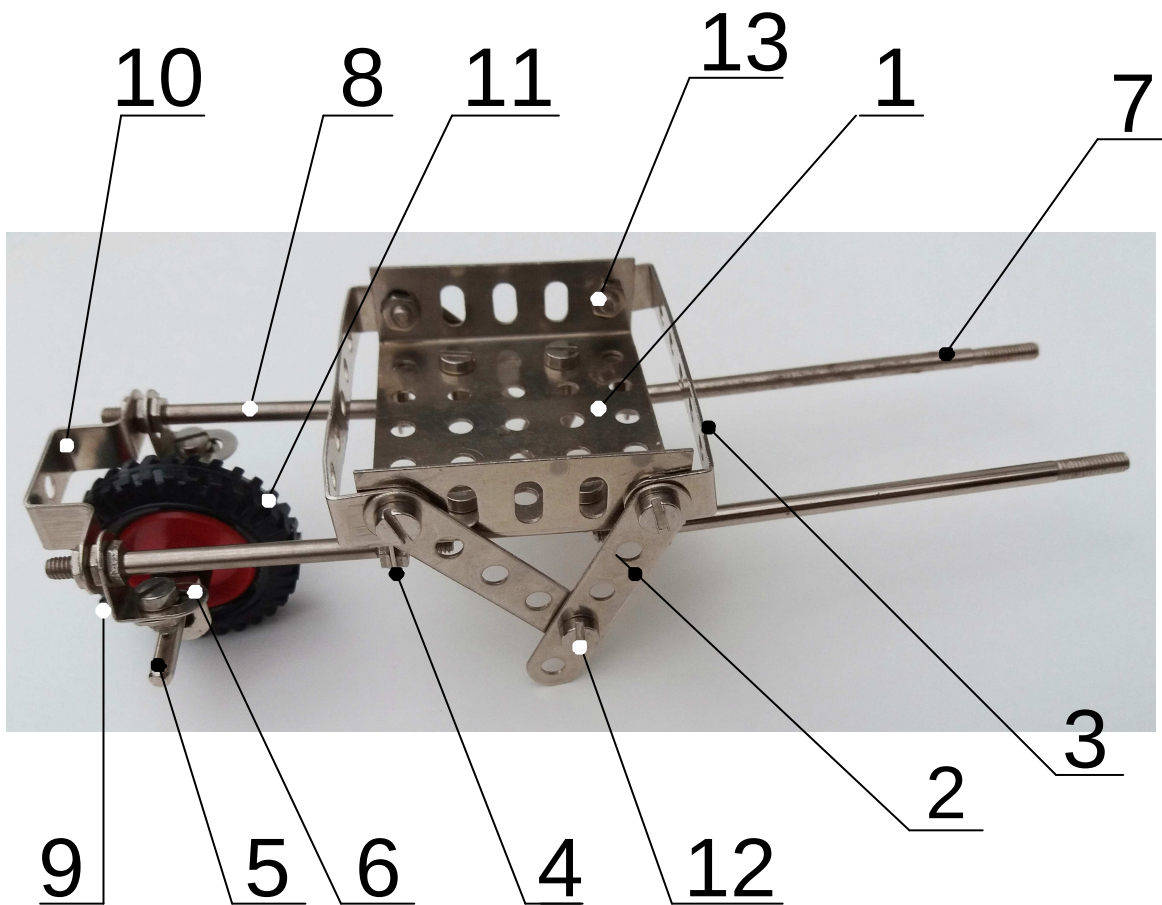
11	Sechskantmutter	14	Metall	M 4
10	Zylinderkopfschraube	14	Metall	M 4 x 10
9	U - Stück abgewinkelt	1	Metall	1 - 1 - 1 Loch
8	Winkelstück	2	Metall	1 - 1 Loch
7	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
6	Stellingring mit Stiftschraube	2	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 60
4	U - Stück	2	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband	4	Metall	5 Loch
2	Flachband	2	Metall	15 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule:	Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab:	Benennung: Schubkarre Grafikdarstellung			Nr.: 3.1
Ohne				



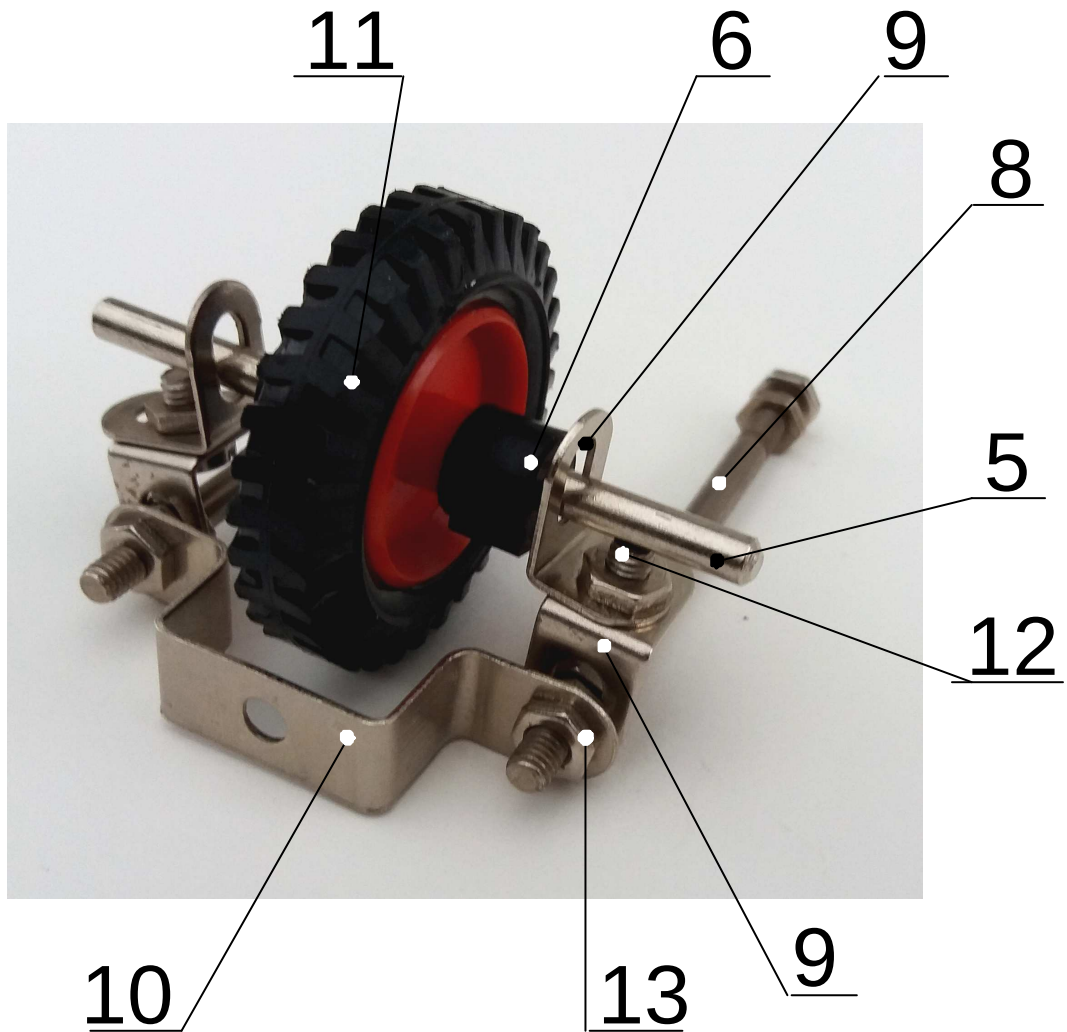
11	Sechskantmutter		6	Metall	M 4
10	Zylinderkopfschraube		6	Metall	M 4 x 10
4	U - Stück		2	Metall	1 - 5 - 1 Loch
3	Flachband		4	Metall	5 Loch
1	U - Platte		1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung		Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:		
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab:	Benennung:				
Ohne	Schubkarre Grafikdarstellung Baugruppe 1				
	Nr.: 3.2				



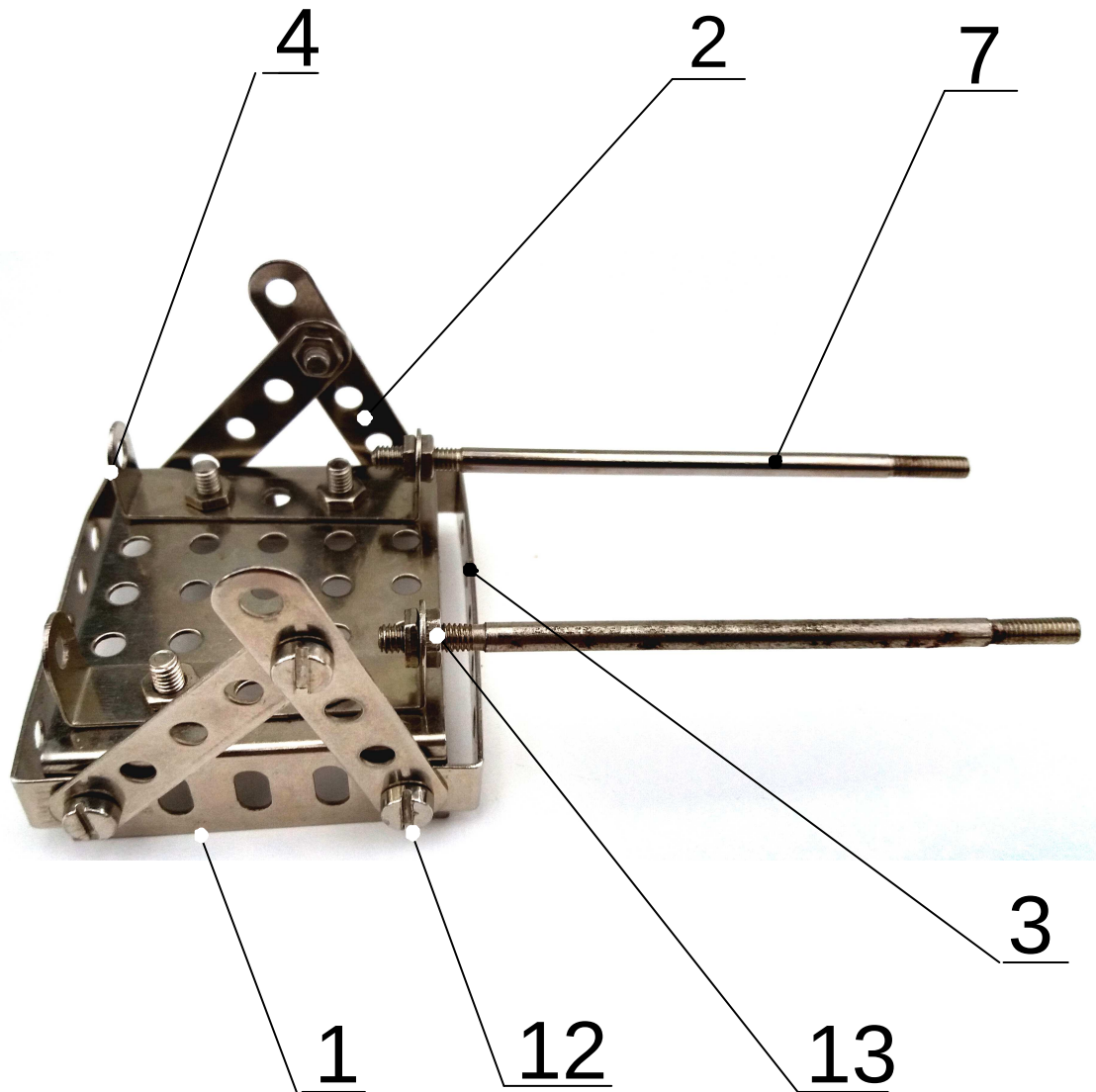
11	Sechskantmutter		14	Metall	M 4
10	Zylinderkopfschraube		14	Metall	M 4 x 10
9	U - Stück abgewinkelt		1	Metall	1 - 1 - 1 Loch
8	Winkelstück		2	Metall	1 - 1 Loch
7	Rad mit Felge und Reifen		1	Kunststoff	Ø 20
6	Stellring mit Stiftschraube		2	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab		1	Metall	Ø 4 x 60
2	Flachband		2	Metall	15 Loch
Teil	Benennung		Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez. 2018	Name: Dr. H. Seifert	Schule: KI.:		
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab:	Benennung:				Nr.: 3.3
Ohne	Schubkarre <i>Grafikdarstellung Baugruppe 2</i>				



13	Sechskantmutter	26	Metall	M 4
12	Zylinderschraube	12	Metall	M 4 x 10
11	Rad mit Felge und Reifen	1	Kunststoff	Ø 20
10	U - Stück abgewinkelt	1	Metall	1 - 1 - 1 Loch
9	Winkelstück	4	Metall	1 - 1 Loch
8	Rundstab mit Gewindeenden	2	Metall	Ø 4 x 65
7	Rundstab mit Gewindeenden	2	Metall	Ø 4 x 95
6	Stellring mit Stiftschraube/Zylinderschraube	2	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab	1	Metall	Ø 4 x 60
4	U - Stück	2	Metall	1 - 3 - 1 Loch
3	U - Stück	2	Metall	1 - 5 - 1 Loch
2	Flachband	4	Metall	5 Loch
1	U - Platte	1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2019	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:	
Geprüft:	Datum:	Name:		
Maßstab: Ohne	Benennung: Schubkarre - Bilddarstellung			Nr.: 4.0



13	Sechskantmutter		12	Metall	M 4
12	Zylinderkopfschraube		2	Metall	M 4 x 10
11	Rad mit Felge und Reifen		1	Kunststoff	Ø 20
10	U - Stück abgewinkelt		1	Metall	1 - 1 - 1 Loch
9	Winkelstück		4	Metall	1 - 1 Loch
8	Rundstab mit Gewindeenden		2	Metall	Ø 4 x 65
6	Stellring mit Stiftschraube/Zylinderkopfschraube		2	Kunststoff/Metall	
5	Rundstab		1	Metall	Ø 4 x 60
Teil	Benennung		Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2019	Name: Dr. H. Seifert	Schule: Kl.:		
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab:	Benennung:				Nr.: 4.1
Ohne	Schubkarre - Bilddarstellung - Baugruppe 1				



13	Sechskantmutter		14	Metall	M 4
12	Zylinderkopfschraube		10	Metall	M 4 x 10
7	Rundstab mit Gewindeenden		2	Metall	Ø 4 x 95
4	U - Stück		2	Metall	1 - 3 - 1 Loch
3	U - Stück		2	Metall	1 - 5 - 1 Loch
2	Flachband		4	Metall	5 Loch
1	U - Platte		1	Metall	1 - 5 - 1 x 5 Loch
Teil	Benennung		Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Jan. 2019	Name: Dr. H. Seifert	Schule:		Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab:	Benennung:				Nr.: 4.2
Ohne	Schubkarre - Bilddarstellung - Baugruppe 2				

Vorname Name:

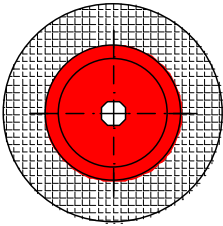
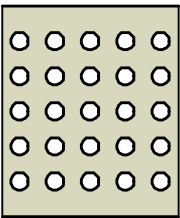
Datum:

Bauteile, grafische Darstellungen und ihre Verwendung

Bei der Montage deiner Schubkarre hast du viele Bauteile des Metallbaukastens genutzt und montiert.

Deine Aufgabe:

Ergänze die leeren Felder in dieser Tabelle!

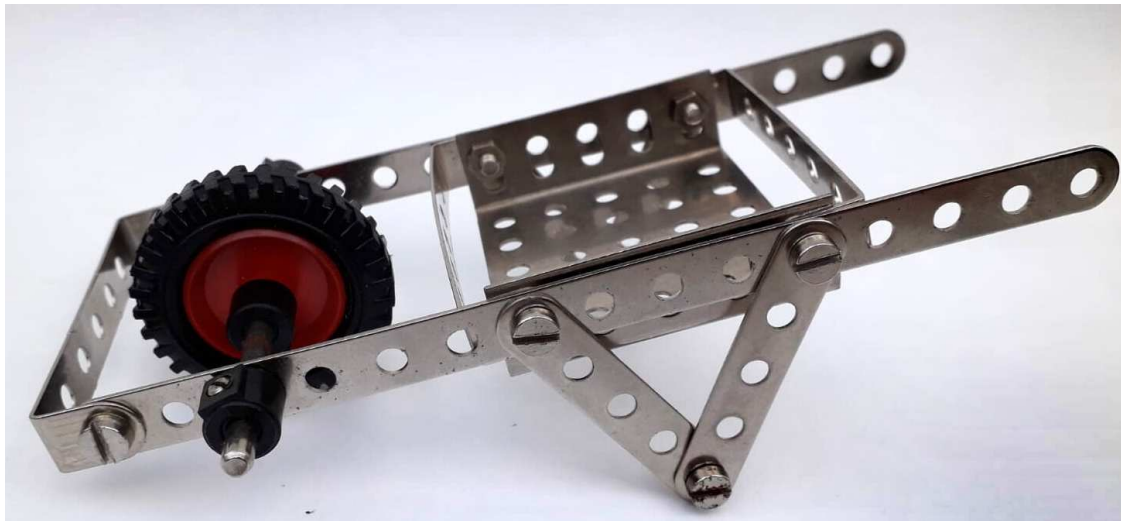
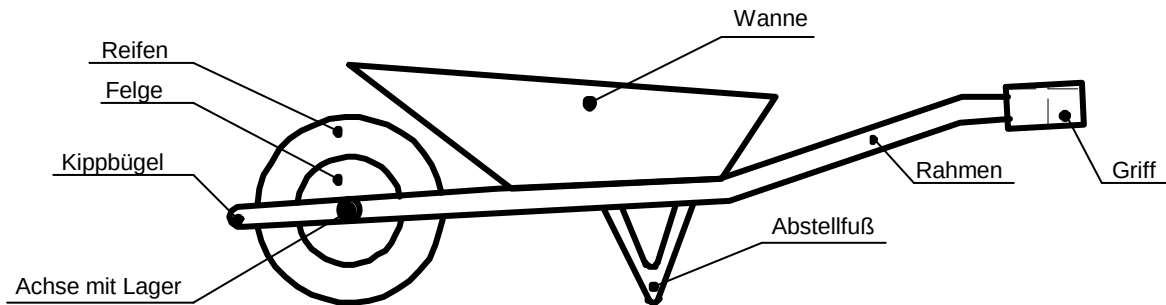
Bauteilabbildung, -symbol	Name des Bauteils	Verwendung
	Flachband 5 Loch	
		
X		Zum festen Verbinden von Bauteilen mit einer Schraube.
 	Stelling mit Stiftschraube	
	Rundstab Ø 4 x 60	
	U-Stück 1-5-1 Loch	
 	Zylinderkopfschraube M 4	
 	U-Platte 1-5-1 x 5 Loch	

Vorname Name:

Datum:

Bauteile und Baugruppen meiner Schubkarre

Eine Schubkarre nutzt man zum Transport verschiedener Materialien. Sie besteht aus verschiedenen Bauteilen und Baugruppen. Diese Bauteile und Baugruppen findest du in der folgenden Abbildung.



Dieses Foto zeigt eine Schubkarre, die mit Metallbaukastenbauteilen montiert wurde.

Deine Aufgabe:

Übertrage die Bauteile und Baugruppen der Schubkarre auf das Baukastenmodell!
Markiere die Bauteile und Baugruppen und trage die dazugehörigen Fachbegriffe ein!

Zusatzaufgabe:

Schreibe drei Materialien auf, die man mit einer Schubkarre transportieren kann!

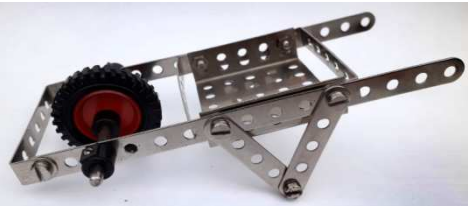
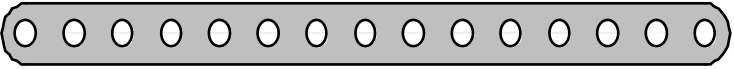
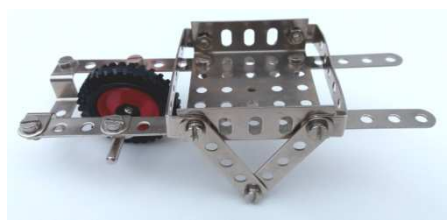
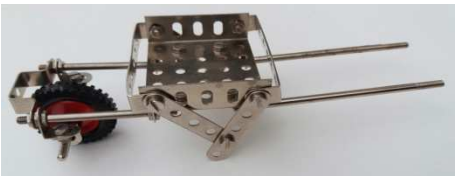
1. _____.
2. _____.
3. _____.

Vorname Name:

Datum:

Stabilität des Rahmens

Bei diesen drei Schubkarrenmodellen wurde der Rahmen unterschiedlich montiert.

1		Senkrechter Einbau eines Flachbandes. 
2		Waagerechter Einbau eines Flachbandes. 
3		Einbau eines Rundstabes als Rahmen. 

Deine Aufgabe:

Kreuze den nach deiner Meinung stabilsten Rahmen (Rahmenprofil) an!

☐ 1 - Flachband senkrecht	☐ 2 - Flachband waagrecht	☐ 3 - Rundstab
--	--	---------------------------------------

Untersuche danach die Stabilität dieser Rahmenprofile und ermittle den stabilsten Rahmen!

Planung

Für dieses Experiment werden folgende Materialien gebraucht:

2 Stück	A4 Blätter Papier	1 Stück	Klebestift
1 Stück	Haken	1 Stück	Auflage
Mehrere kleine Flachbänder als Last.			

Vorbereitung: des Experimentes

- Falte ein A4 Blatt Papier zu einem Streifen und verklebe ihn, damit er nicht aufklappt.
- Rolle das zweite A4 Blatt Papier mithilfe eines Bleistiftes zu einem Rohr. Verklebe das Ende, damit das Rohr nicht aufrollt.

Vorname Name:

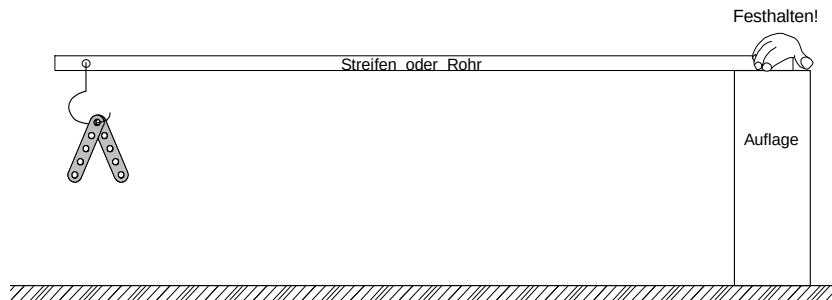
Datum:

Durchführung:

Stelle die Auflage auf!

Lege den Streifen abwechselnd einmal waagerecht und einmal senkrecht und anschließend das Papierrohr auf! Halte diese Profile fest!

Belaste jeden einzelnen Streifen und das Rohr, bis er/es verbogen wird!



Trage in die Tabelle die Anzahl der Flachbänder ein, die vom Streifen oder Rohr gerade noch gehalten wurden!

Rahmenprofil: Streifen/Rohr	Anzahl der Flachbänder
Streifen waagerecht	
Streifen senkrecht	
Rohr	

Auswertung

Welches der Rahmenprofile ist das stabilste Profil?

Antworte in einem Satz:

Welches Profil hast du am Anfang des Experimentes angekreuzt?

Antwort:

Stimmt deine Meinung mit der Auswertung des Experimentes überein?

Anwendungen

Schreibe vier technische Gegenstände auf, bei denen das stabilste Profil genutzt wird!

Schreibe vier Beispiele aus der Natur auf, bei denen das stabilste Profil genutzt wird!

Vorname Name: _____

Datum: _____

Stabil konstruieren

Bei der folgenden grafischen Darstellung einer Schubkarre fehlt noch der Abstellfuß.

Deine Aufgabe:

Konstruiere einen Abstellfuß für die dargestellte Schubkarre!

Ergänze dazu die Darstellungen durch deinen Vorschlag!

Wichtig für deine Konstruktion ist, dass

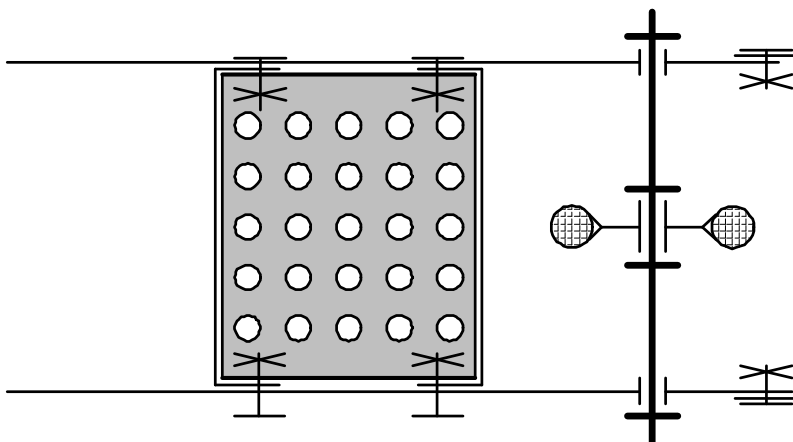
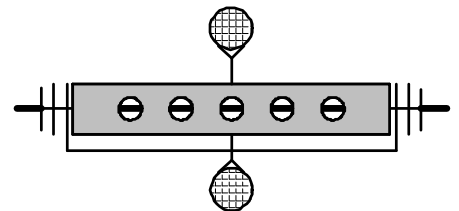
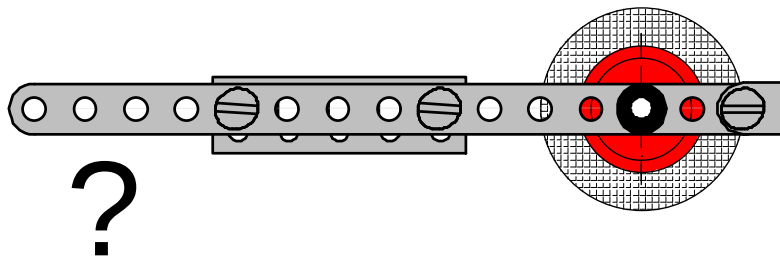
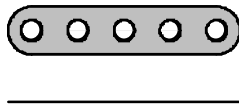
- die Schubkarre beim Abstellen nicht umfällt und
- der Abstellfuß stabil an der Wanne befestigt ist.

Folgende Bauteile stehen dir in einer beliebigen Anzahl zur Verfügung:

Flachband 5 Loch

Zylinderschraube M4 x 10

Sechskantmutter M4



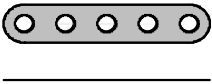
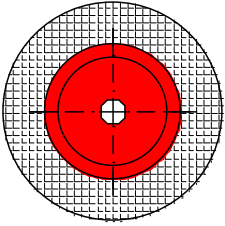
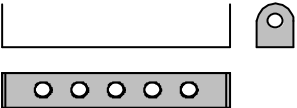
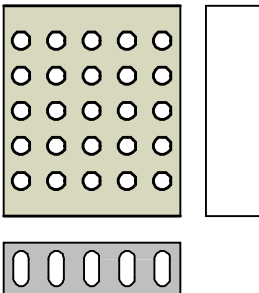
7 Lösungen

7.1 Bauteile, grafische Darstellungen und ihre Verwendung

Bei der Montage deiner Schubkarre hast du viele Bauteile des Metallbaukastens genutzt und montiert.

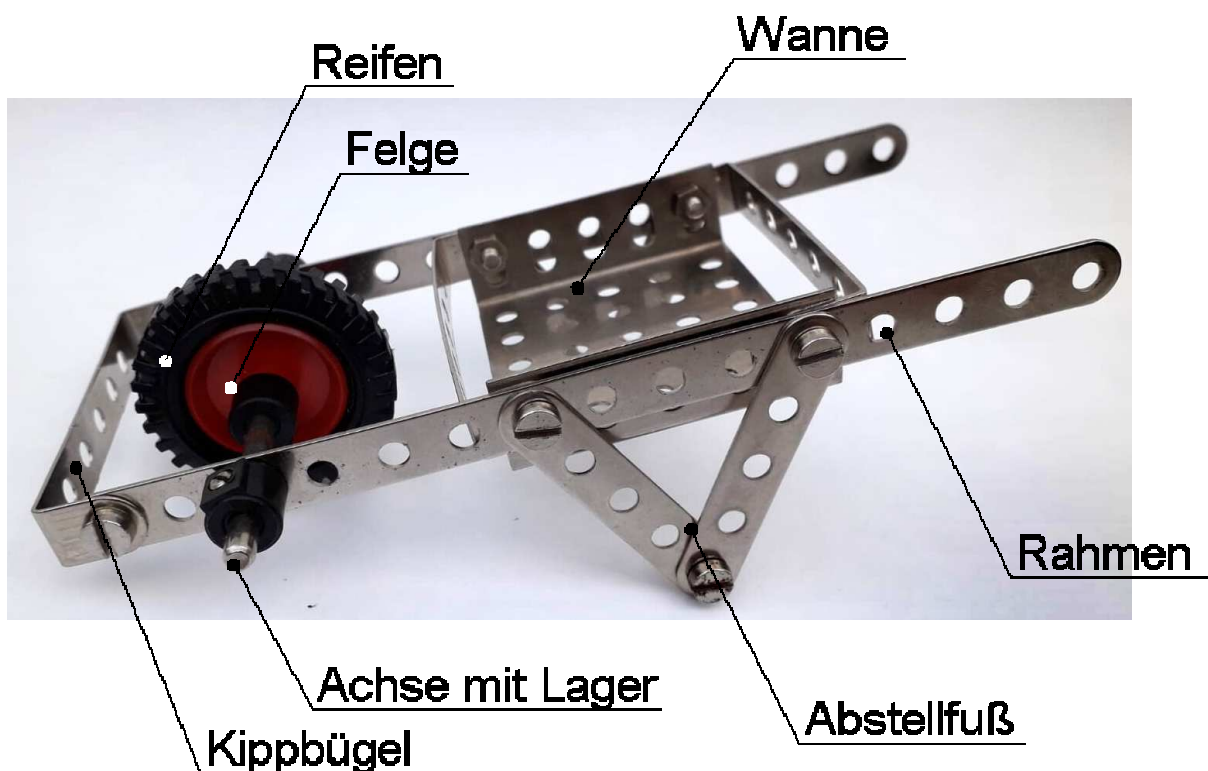
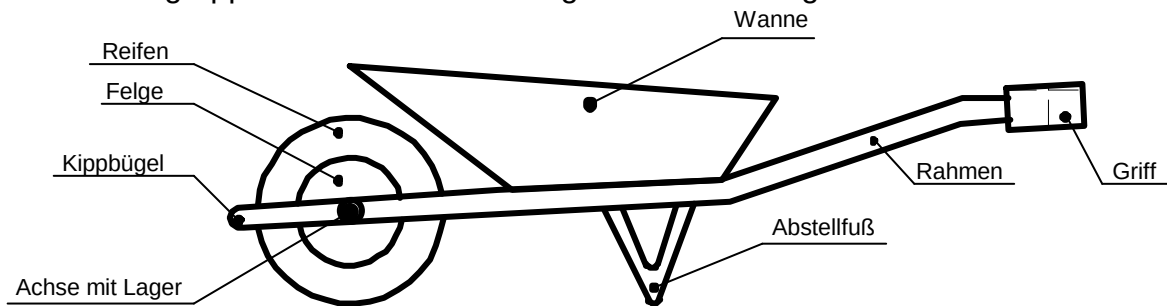
Deine Aufgabe:

Ergänze die leeren Felder in dieser Tabelle!

Bauteilabbildung, -symbol	Name des Bauteils	Verwendung
	Flachband 5 Loch	<i>Zum Stützen der Wanne und des Rahmens.</i>
	Rad mit Felge und Reifen	<i>Erleichtern des Transportes.</i>
	Sechskantmutter M4	Zum festen Verbinden von Bauteilen mit einer Schraube.
	Stellring mit Stiftschraube	<i>Zum Führen oder Begrenzen seitlicher Bewegungen sich drehender Bauteile.</i>
	Rundstab Ø 4 x 60	<i>Zum Führen und Stützen eines Rades.</i>
	U-Stück 1-5-1 Loch	<i>Zum Begrenzender Wanne.</i>
	Zylinderkopfschraube M 4	<i>Zum festen Verbinden von Bauteilen mit einer Mutter.</i>
	U-Platte 1-5-1 x 5 Loch	<i>Die Grundform der Wanne.</i>

7.2 Bauteile und Baugruppen einer Schublade

Eine Schubkarre nutzt man zum Transport verschiedener Materialien. Sie besteht aus verschiedenen Bauteilen und Baugruppen. Diese Bauteile und Baugruppen findest du in der folgenden Abbildung.



Dieses Foto zeigt eine Schubkarre, die mit Metallbaukastenbauteilen montiert wurde.

Deine Aufgabe:

Übertrage die Bauteile und Baugruppen der Schubkarre auf das Baukastenmodell!
Markiere die Bauteile und Baugruppen und trage die dazugehörigen Fachbegriffe ein!

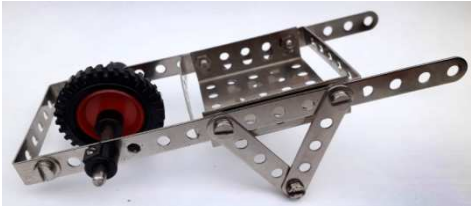
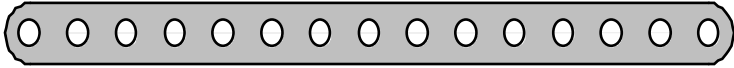
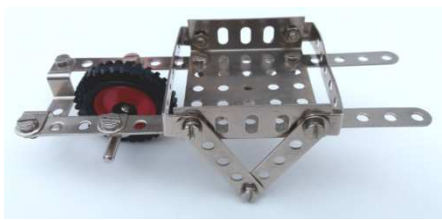
Zusatzaufgabe:

Schreibe drei Materialien auf, die man mit einer Schubkarre transportieren kann!

1. Sand
2. Ziegel
3. Erde

7.3 Stabilität des Rahmens

Bei diesen drei Schubkarrenmodellen wurde der Rahmen unterschiedlich montiert.

1		Senkrechter Einbau eines Flachbandes. 
2		Waagerechter Einbau eines Flachbandes. 
3		Einbau eines Rundstabes als Rahmen. 

Deine Aufgabe:

Kreuze den nach deiner Meinung stabilsten Rahmen (Rahmenprofil) an!

1 - Flachband senkrecht	2 - Flachband waagrecht	3 - Rundstab
-------------------------	------------------------------------	--------------

Untersuche danach die Stabilität dieser Rahmenprofile und ermittle den stabilsten Rahmen!

Planung

Für dieses Experiment werden folgende Materialien gebraucht:

2 Stück	A4 Blätter Papier	1 Stück	Klebestift
1 Stück	Haken	1 Stück	Auflage
Mehrere	kleine Flachbänder als Last.		

Vorbereitung: des Experimentes

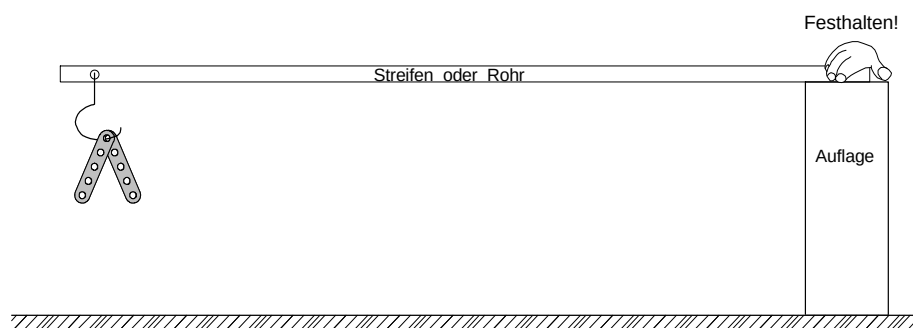
- Falte ein A4 Blatt Papier zu einem Streifen und verklebe ihn, damit er nicht aufklappt.
- Rolle das zweite A4 Blatt Papier mithilfe eines Bleistiftes zu einem Rohr. Verklebe das Ende, damit das Rohr nicht aufrollt.

Durchführung:

Stelle die Auflage auf!

Lege den Streifen abwechselnd einmal waagrecht und einmal senkrecht und anschließend das Papierrohr auf! Halte diese Profile fest!

Belaste jeden einzelnen Streifen und das Rohr, bis er/es verbogen wird!



Trage in die Tabelle die Anzahl der Flachbänder ein, die vom Streifen oder Rohr gerade noch gehalten wurden!

Rahmenprofil: Streifen/Rohr	Anzahl der Flachbänder 5 Loch
Streifen waagrecht	0
Streifen senkrecht	1
Rohr	6

Auswertung

Welches der Rahmenprofile ist das stabilste Profil?

Antworte in einem Satz: Das Rohr- oder Rundprofil ist das stabilste Profil.

Welches Profil hast du am Anfang des Experimentes angekreuzt?

Antwort: Die Nummer 2, Flachband waagrecht

Stimmt deine Meinung mit der Auswertung des Experimentes überein? Nein

Anwendungen

Schreibe vier technische Gegenstände auf, bei denen das stabilste Profil genutzt wird!

Besenstil	Baugerüst
Geländer	Mast eines Verkehrsschildes

Schreibe vier Beispiele aus der Natur auf, bei denen das stabilste Profil genutzt wird!

Baumstämme	Knochen im Bein
Äste	Blumenstängel

7.4 Stabil konstruieren

Bei der folgenden grafischen Darstellung einer Schubkarre fehlt noch der Abstellfuß.

Deine Aufgabe:

Konstruiere einen Abstellfuß für die dargestellte Schubkarre!

Ergänze dazu die Darstellungen durch deinen Vorschlag!

Wichtig für deine Konstruktion ist, dass

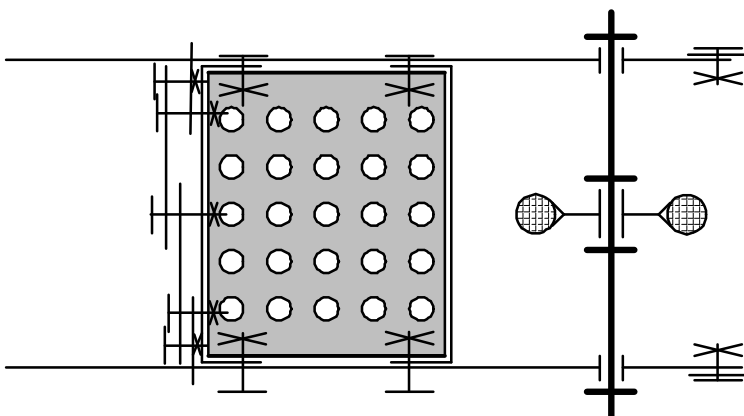
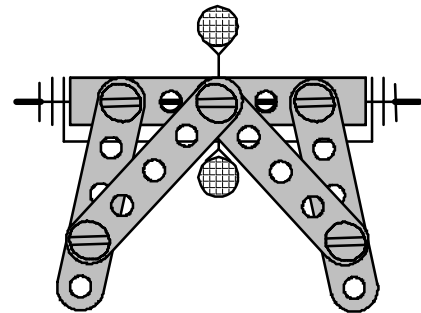
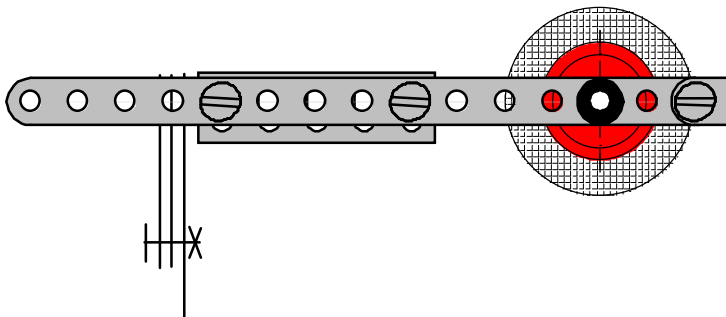
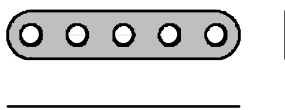
- die Schubkarre beim Abstellen nicht umfällt und
- der Abstellfuß stabil an der Wanne befestigt ist.

Folgende Bauteile stehen dir in einer beliebigen Anzahl zur Verfügung:

Flachband 5 Loch

Zylinderschraube M4 x 10

Sechskantmutter M4



8 Stichwortverzeichnis

Demontage	4
Denken und Tun	4
Didaktisch-methodische Gestaltung	7
Feinzielstellungen	3
Grobzielstellungen	3
Grundaufbau einer Schubkarre.....	5
Handlungsorientierte Gestaltung	7
Hebel	6
Leistungsvoraussetzungen	7
Lösungen	9
Montage.....	8
Montageanforderungen.....	8
Montagefolge	4
Montagezeiten	9
Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	6
Organisationsformen.....	9
Planung.....	7
Problemstellung	7
Richtziele	4
Schubkarrenvarianten.....	5
Schülerarbeitsblätter	23
Sichtweisen.....	3
Lehrer.....	3
Technisch-grafische Fähigkeiten	8
Technisch-konstruktive Unterlagen.....	4
Werkzeug- und Materialübersicht	
Schubkarre	9
Zielhierarchie	3
Zielstellungen.....	3
Schubkarre.....	6