

WIE RAMPEN HELFEN

Eine Lernumgebung rund um den Kontext Rampen für Rollstuhlfahrerinnen und -fahrer

A Rampen verringern Kräfte

Für Rollstuhlfahrerinnen und Rollstuhlfahrer – kurz Rollis – ist die Welt voller Hindernisse. Jede Treppe und jede kleine Stufe ist eine Barriere.

Viele Gebäude, wie Bahnhöfe, Einkaufszentren und Schulen wurden nachträglich behindertengerecht umgebaut. Für neue Bauwerke gibt es in vielen Fällen gesetzliche Vorschriften, dass sie behindertengerecht zu planen und zu bauen sind.

Rampen sind eine Möglichkeit für Rollstuhlfahrer in Geschäfte, Busse und viele andere Gebäude und Verkehrsmittel zu gelangen.

In den folgenden Aufgaben werden Rampen untersucht. Ihr könnt dabei euer physikalisches Wissen anwenden und sehen, wie dieses Wissen beim behindertengerechten Bauen genutzt wird.

1. Ein erstes Experiment

Eine Rampe hochzufahren kann ganz schön anstrengend sein. Ein Rollstuhlfahrer benötigt dafür eine bestimmte Kraft.

Wie groß ist die Kraft, mit der ein Rollstuhlfahrer eine solche Rampe hinauffahren muss?

- Sucht eine Rampe in eurer Umgebung. Wenn ihr einen Rollstuhl habt, setzt euch hinein und versucht dort hochzurollen, ihr könnt auch einen Rollwagen oder einen Möbelroller benutzen.
- Schätzt die dazu erforderliche Kraft.

Weitere Aufgaben

- Wenn ihr einen geeigneten Federkraftmesser habt, könnt ihr auch die Zugkraft messen, die erforderlich ist um den Rollstuhl hochzuziehen.
- Vergleicht diese Kraft mit der Kraft, die erforderlich ist den Rollstuhl auf einer geraden Fläche zu ziehen.

2. Eine Hypothese über Rampen

Methodenwissen

Eine Hypothese ist eine begründete Vermutung. Für eine Hypothese werden Bedingungen formuliert.

An den Eingang einer Schule soll eine Rampe für Rollstuhlfahrer angebaut werden. Im Foyer der Schule ist dazu auf einer Zeichnung der Entwurf der Architektin ausgestellt. Anna und Lukas stehen davor und unterhalten sich über die Zeichnung.

Lukas Die Rampe wird ja ganz schön groß.

Anna Die Rampe muss so groß sein, damit sie nicht zu steil wird. Wenn eine Rampe zu steil ist, schafft es doch kein Rolli allein da raufzufahren.

Lukas Ach so, je flacher die Rampe sein soll, desto größer wird sie.

Anna Da könnte man ja auch sagen, wenn die Rampe länger ist, benötigt man weniger Kraft beim Hochfahren.

Lukas Das erinnert irgendwie an die goldene Regel der Mechanik aus der Physik, die habe ich aber vergessen.

Anna Wenn man einen Körper um eine bestimmte Höhe anheben möchte, so gilt: Wenn die erforderliche Kraft verkleinert wird, so muss der Weg vergrößert werden. Kraft und Weg sind zueinander antiproportional.

Lukas Wir haben doch die goldene Regel nur bei den Rollen und Flaschenzügen benutzt. Ob die goldene Regel auch für Rampen gilt?

Anna Ich glaube schon.

Lukas Es gibt sicher noch andere Größen, die man beachten muss, vielleicht den Höhenunterschied und die Gewichtskraft des Rollstuhls samt Fahrer.

- Markiere die wesentlichen physikalischen Aussagen, die in dem Gespräch von Anna und Lukas enthalten sind!
- Formuliere die physikalische Hypothese, die in dem Gespräch aufgestellt wird!

- Unter welchen Bedingungen soll diese Hypothese gelten?

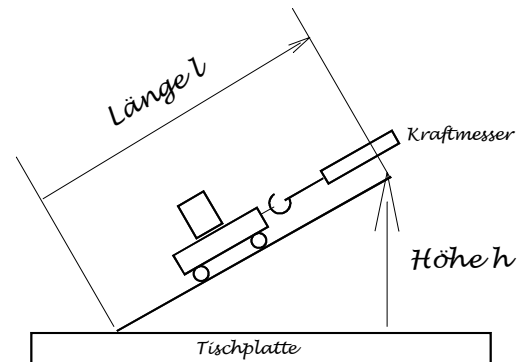
B Experimente an Rampen

3. Wir planen Experimente zur Überprüfung der Hypothese

Im Experiment soll untersucht werden, ob die goldene Regel auch für Rampen gilt.

Statt eines Rollstuhls verwendet ihr einen kleinen Wagen, den ihr eine mit einem Kraftmesser eine Rampe hochzieht.

An der Rampe können offensichtlich die Länge der Rampe, die Gewichtskraft des Wagens und die zu überwindende Höhe die Kraft beim Hochrollen beeinflussen.



- Nenne die physikalischen Größen, die in dem Experiment gemessen werden müssen!
- Plane mit Hilfe der folgenden Tabelle das Experiment zur Überprüfung der Vermutung!

Methodenwissen

Wenn die Abhängigkeit einer Größe von mehreren anderen Größen untersucht wird, darf immer nur eine Größe verändert werden. Die anderen Größen müssen unverändert bleiben.

Experiment	Wir verändern	Wir lassen unverändert	Skizzen der Experimente
Überprüfung: Gilt die goldene Regel?			

Zusatzaufgabe:

- Begründe, warum der Einfluss der Neigung der Rampe nicht extra untersucht werden muss!

4. Wir überprüfen, ob die goldene Regel für Rampen gilt

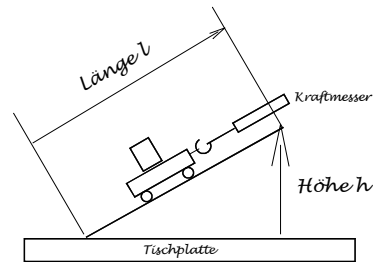
Aufgabe

Untersucht den Einfluss der Länge der Rampe auf die Zugkraft im Experiment.

Hinweis

Wichtig für genaue Messwerte: Der Federkraftmesser muss parallel zur Rampe gehalten werden.

Skizze



Messwerttabelle:

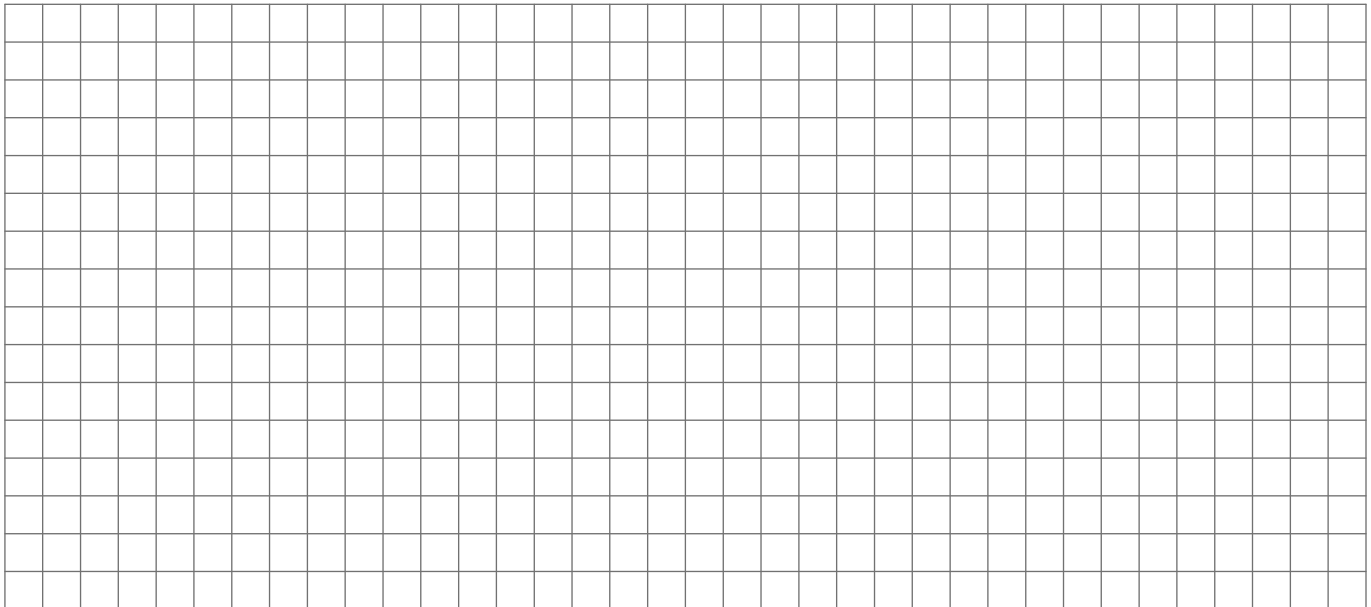
Unveränderte Größen: Höhe der Rampe $h =$

Gewichtskraft des Wagens $F_G =$

Länge l in cm					
Zugkraft F_{Zug} in N					

Auswertung:

- Formuliere ein Versuchsergebnis in einer „je-desto“-Aussage!
- Stelle den untersuchten Zusammenhang in einem geeigneten Diagramm grafisch dar!
- Untersuche, ob eure Messwerte der goldenen Regel der Mechanik entsprechen.



Zusatzaufgabe

- Der kürzeste Weg wäre das direkte Hochheben des Wagens. Untersuche, welche Kraft dazu erforderlich ist. Formuliert ein Versuchsergebnis.

5. Wir stellen weitere Hypothesen auf und überprüfen diese

Lukas hat im Gespräch mit Anna vermutet, dass noch andere Größen zu beachten sind, der Höhenunterschied und sowie die Gewichtskraft des Rollstuhls samt Fahrer.

- Stelle für den Einfluss einer dieser beiden Größen auf die Zugkraft eine Hypothese auf!
- Plane für die Überprüfung dieser Hypothese ein Experiment!
- Entwerfe eine Messwerttabelle, führe das Experiment durch und werte es aus.

6. Wir fassen unsere Ergebnisse zusammen

- Erarbeitet ein Poster, in dem die wichtigsten Ergebnisse der Experimente zusammengefasst werden!
- Bereitet euch auf die Präsentation des Posters vor.

Alternativ kann auch eine Folie angefertigt werden.

C Wir untersuchen Rampen in unserer Umgebung

7. Wir wenden unser Wissen über Rampen an

Kraft beim Hochfahren von Rampen

Ihr erhaltet von eurer Lehrerin oder eurem Lehrer ein Bild.

- Schätze die Kraft ab, die der Rollstuhlfahrer auf der Abbildung beim Hochrollen in den Bus einsetzt. Beurteile das Ergebnis.
- Schätze für eine Rampe in der Umgebung der Schule die Kraft ab, mit der eine Rollstuhlfahrerin diese Rampe hinauf rollen muss.

Regel für mobile Rampen

Für viele Hindernisse werden für Rollstuhlfahrer mobile Rampen z.B. aus Aluminium verwendet. Für die Länge mobiler Rampen gibt es eine einfache Regel.

Regel für den Rampenbau

Die Rampe soll mindestens 12mal, besser 20mal länger sein als das Hindernis hoch ist.

- Begründe die Regel mit der goldenen Regel der Mechanik.

8. Wir beurteilen Rampen

Eine Vorschrift für den Bau von Rampen

Für den Bau von Rampen für Rollstuhlfahrer gibt es gesetzliche Festlegungen, die eingehalten werden müssen.

Die Rampe muss mindestens 17mal länger sein als das Hindernis hoch ist.

- Begründe diese Vorschrift.

Rampen – TÜV

- Überlegt in eurer Gruppe, welche Eigenschaften eine Rampe haben muss, damit sie gut für Rollstuhlfahrer geeignet ist. Formuliert diese Eigenschaften als Beurteilungskriterien.

- Untersucht verschiedene Rampen für Rollstuhlfahrer in der Nähe der Schule.
 - Ermittelt die Abmessungen dieser Rampen.
 - Beurteilt diese Rampen anhand eurer Kriterien.
 - Überlegt euch, ob es noch andere Gesichtspunkte gibt, die ihr beurteilen könnt.

9. Planung einer Rampe

Die Schule von Anna und Lukas soll behindertengerecht umgebaut werden. Für den Zugang zu dieser Schule soll eine Rampe geplant werden. Diese Rampe soll einen Höhenunterschied von 1m überwinden. Bei der Planung sitzen verschiedene Leute mit unterschiedlichen Interessen zusammen und diskutieren:

- A Ein Vertreter des Bezirksamtes, das den Bau bezahlt,
- B die Architektin,
- C die Schulleiterin,
- D und vom Behindertenverband ein Rollstuhlfahrer.

In der Diskussion werden verschiedene Argumente vorgebracht.

- Welche der Argumente sind im Wesentlichen physikalische Argumente?
- Gib wenn möglich, eine kurze physikalische Begründung für das Argument an!

Argument	physikalisch begründbar	nicht physikalisch begründbar	Physikalische Begründung (wenn möglich)
Die Gestaltung der Rampe muss zum Schulgebäude passen.			
Die Rampe darf nicht zu groß werden.			
Die Rampe muss mindestens 12m lang sein.			
Die Rampe sollte 20m lang sein.			
Die Rampe benötigt einen Zwischenpodest zum Ausruhen.			
Die Rampe muss so gestaltet sein, dass sie von der Hofaufsicht gut einsehbar ist.			
Der Belag der Rampe darf nicht zu glatt sein.			
Für den Bau der Rampe sollen preiswerte Materialien verwendet werden.			

Zusatzaufgabe

- Ordne die Argumente den Teilnehmern der Diskussion zu!

10. Rampen lösen Probleme

- Erarbeitet ein Poster zur Anwendung von Rampen in verschiedenen Bereichen.
- Recherchiert im Internet nach möglichen Beispielen für die Verwendung von Rampen.
- Bereitet euch auf die Präsentation des Posters vor.