

Vorüberlegungen

Lernziele:

- Die Schüler sollen das Phänomen Geschwindigkeit erfahren.
- Sie lernen einfache physikalische Methoden zur Ermittlung von Geschwindigkeiten kennen.
- Sie lernen Ergebnisse in Tabellenform festzuhalten und darzustellen.
- Sie gewinnen aus Tabellen Diagramme und können diese „interpretieren“.
- Sie wenden das „Rechendreieck“ beim Lösen physikalischer Aufgaben an.

Anmerkungen zum Thema:

Die vorgestellte Unterrichtssequenz nähert sich der Thematik „Geschwindigkeit“ von der **praktischen Seite**. Die Unterrichtssequenz kann sowohl als Einstieg wie auch inmitten einer Gesamthematik „Bewegung in Natur und Technik“ angesiedelt werden.

Dabei gilt gerade im Eingangsunterricht Physik das Gebot der Praxisorientierung, um den oftmals „verstaubten“ bzw. „trockenen“ Stoff anspruchsvoll zu präsentieren. Die Schüler haben in der heutigen (motorisierten) Welt kaum Erfahrungen mit dem Phänomen „Geschwindigkeit“. Deshalb ist eines der Hauptanliegen dieser Unterrichtssequenz, die Schüler **für dieses Phänomen zu sensibilisieren**.

Ob man die **Olympischen Spiele** oder eine **Sportveranstaltung an der Schule** zum Vergleich heranzieht, ist dabei letztlich egal: Schüler erfahren das Phänomen Geschwindigkeit sehr häufig, ohne sich dessen bewusst zu werden.

Laufen zwei Sportler eine gleichlange Strecke, so lässt sich der schnellere Läufer recht einfach erkennen: Derjenige, der weniger Zeit benötigt, ist **schneller** (und damit der Sieger).

Wie sieht es aber aus, wenn man **Läufer unterschiedlicher Strecken** vergleicht, z.B. den 800-Meter-Läufer mit dem 100-Meter-Läufer? Wie lässt sich hier der Schnellere bestimmen?

Recht schnell erkennen die Schüler, dass man hier die Strecken in Abhängigkeit von der Zeit betrachtet: Derjenige Läufer, der in einer festgelegten Zeit (z.B. eine Minute) die längere Strecke zurücklegt, ist der Schnellere.

Ausgehend von diesen Zusammenhängen werden die Schüler das Phänomen Geschwindigkeit in dieser Unterrichtssequenz näher kennen lernen.

Dabei machen sie grundlegende Erfahrungen mit der Ergebnissicherung in Form von **Tabellen** sowie deren Umwandlung in **Diagramme** und wenden einfache physikalische Verfahren wie das **Messen** (hier Zeiten und Strecken) an. Zur Vertiefung erfolgt die Anwendung des **Rechendreiecks**.

Alles in allem kann man festhalten, dass es sich hier um einen Physikeil handelt, den jeder kann! Zum Messen benötigt man einige **Uhren** (hier reichen oft Schülerarmbanduhren aus) und ein **Maßband** (evtl. den Sportlehrer fragen). Alles beruht auf Alltagserfahrungen. Die nötige „Mathematik“ kann jeder. Das Thema ist nicht an einen bestimmten (Fach-)Raum gebunden und auch die Jahreszeit spielt keine Rolle.

Folgende **Standards** können abgedeckt werden:

- Sammeln, Ordnen (z.B. Geschwindigkeit in Luft, im Wasser, an Land, im Sport, im Tierreich, ...)
- Versuche planen (z.B.: Wie hoch ist die Geschwindigkeit eines Radfahrers?)
- Versuche durchführen (Geschwindigkeiten mit Maßband und Stoppuhr ermitteln)
- Ergebnisse dokumentieren und systematisieren (Zeit-Strecke-Tabelle und -Diagramme)

3.2.1	Fortbewegung	Physik
„Olympia und seine Rekorde“ – Das Maß vieler Dinge: die Geschwindigkeit		
Vorüberlegungen		
<ul style="list-style-type: none"> • Sachinformationen sammeln, sortieren und gewichten (Infos zu Rekordgeschwindigkeiten aus dem Guinness-Buch der Rekorde, Internet, ...) • Sachinformationen sammeln, sortieren und gewichten (eine kleine „Lexikonseite“ zu verschiedenen Geschwindigkeitsmaßen erstellen: Lichtgeschwindigkeit, Schallgeschwindigkeit, Meilen, Knoten, ...) • Umgang mit geeigneter Software zur Informationsaufbereitung und Dokumentation kennen/anwenden (z.B. Microsoft Excel®-Tabellenkalkulation) 		
Vorbereitung/Benötigte Materialien:		
<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Lexika zum Thema „Rekorde“ (z.B. Guinness-Buch der Rekorde, ...) • Stoppuhren • Maßbänder • Kreide (Markierung von Strecken z.B. auf dem Schulhof) 		
Vernetzungsmöglichkeiten mit anderen Fächern:		
<p>Es bieten sich natürlich Verknüpfungspunkte mit dem Fach Sport (Messen, Aufnehmen, Auswerten von Geschwindigkeiten beim Sport). Zudem bietet sich eine Absprache mit den Biologiekollegen an: Die menschliche Bewegung – „Geschwindigkeit in der Tierwelt“.</p>		
Angaben zur Unterrichtsmethode:		
<ul style="list-style-type: none"> → Das Experiment (vgl. Beitrag 0.3.2) → Unterrichtsgespräch/Plenum 		
Unterrichtsverlauf im Überblick:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Schritt: Einstieg mit einem Rätsel: Das Phänomen „Geschwindigkeit“ 2. Schritt: Formel-1-Rennstrecke 3. Schritt: Erfassen von Daten über die Geschwindigkeit in Natur und Technik 4. Schritt: Schülerexperimente zur Geschwindigkeit 5. Schritt: Rechnen mit $s = v \cdot t$: Das Rechendreieck 6. Schritt: Schätzspiele oder Recherchen zu weiteren Geschwindigkeitsmaßstäben 		

„Olympia und seine Rekorde“ – Das Maß vieler Dinge: die Geschwindigkeit

Unterrichtsverlauf

1. Schritt: Einstieg mit einem Rätsel: Das Phänomen „Geschwindigkeit“

Mithilfe dieses motivierenden Einstiegs soll ein erster Zugang zum Begriff „Geschwindigkeit“ erreicht werden. Die **Piktogramme** des Rätsels (vgl. **M 1**) sind den meisten Schülern aus dem Alltag bekannt – eventuell weniger gebräuchliche können spätestens über das **Gittersuchrätsel** aufgelöst werden.

Die Lehrkraft teilt das **Arbeitsblatt** „*Rätsel um die Sportarten*“ (vgl. **M 1**) aus bzw. legt es als Folie auf und fordert die Schüler zur Lösung der **Aufgabe** auf:

„*Welche Sportarten sind dargestellt?*“

Nachdem die Piktogramme identifiziert sind (vgl. **M 2**), geht es auf die Suche nach gemeinsamen Merkmalen der Sportarten bzw. „dem Maß der Dinge“. Im **Plenum** dürfte dabei der Begriff „Geschwindigkeit“ bald fallen.

2. Schritt: Formel-1-Rennstrecke

Im nachfolgenden Unterrichtsschritt werden die Schüler aufgefordert, eine Formel-1-Strecke zu **zeichnen**. Mit dieser werden anschließend die **Bewegungsarten** erarbeitet:

„*Zeichnet eine Formel-1-Strecke. Dabei könnt ihr euch entweder eine eigene Strecke (Fantasie) ausdenken oder im Internet eine Vorlage dafür besorgen.*“

„*Gebt nun Geschwindigkeiten an, die die Rennautos an bestimmten Streckenabschnitten erreichen können. Überlegt dabei, wovon dies abhängt.*“

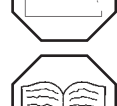
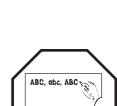
Im **Plenum** wird dann eine „virtuelle Rennrunde“ auf dem Blatt gedreht. Hierbei werden die **grundlegenden Arten der Bewegung** schnell erkennbar:

- Am Start: Der Rennwagen fährt aus dem Stillstand los, wird dabei immer schneller – er führt eine beschleunigte Bewegung durch.
- Auf der Geraden: Nachdem die Maximalgeschwindigkeit erreicht ist, bleibt sie konstant – in diesem Fall liegt eine gleichförmige Bewegung vor.
- Vor jeder Kurve und nach Rennende wird das Fahrzeug langsamer, es hält schließlich an – nun spricht man von verzögerter Bewegung.

Daneben können auf der Strecke auch weitere Kennzeichen der Bewegung abgeleitet werden:

- Auf der Geraden erfolgt keine von der geraden Strecke abweichende Bewegung, sie führt immer „der Nase lang“ – man spricht von einer **geradlinigen Bewegung**.
- In einer (scharfen) Kurve muss das Fahrzeug seine Richtung ändern, das Lenkrad wird eingeschlagen. Dies bezeichnet man dann als **Kreisbewegung**.

Zum Abschluss der Stunde werden diese Zusammenhänge im **Tafelbild** festgehalten (vgl. **M 3**).



3.2.1

Fortbewegung

Physik

„Olympia und seine Rekorde“ – Das Maß vieler Dinge: die Geschwindigkeit

Unterrichtsverlauf

3. Schritt: Erfassen von Daten über die Geschwindigkeit in Natur und Technik



In der Folgestunde geht es um die von den Schülern auf der Rennstrecke **eingetragenen Werte**. Im **Unterrichtsgespräch** werden diese verglichen. Dabei werden auch vergleichbare Geschwindigkeiten gesucht:

„Welche Geschwindigkeit erreicht denn der Mensch (bzw. Tiere, Fahrzeuge, ...)?“



Zu diesem Zweck werden nun die vorhandenen **Lexika**, das **Schulbuch** oder ggf. das **Internet** (vgl. **Beitrag 5.3.1**) herangezogen.

„Sucht möglichst viele verschiedene „Geschwindigkeitsrekorde“ zu Wasser, an Land und in der Luft. Haltet die gefundenen Werte in geeigneter Weise im Heft fest.“

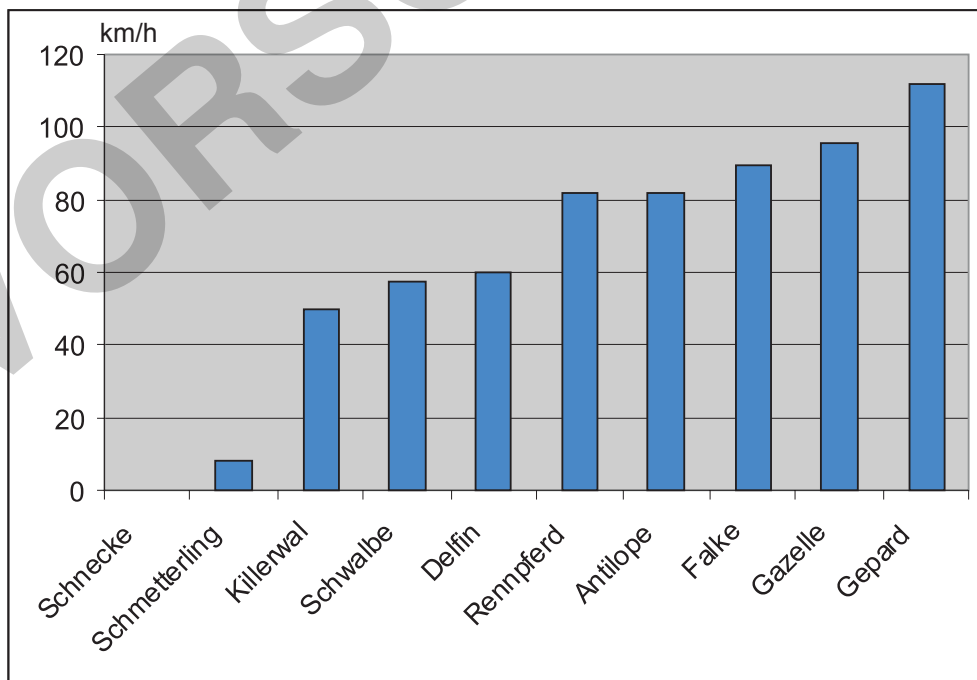


Im **Unterrichtsgespräch** werden die gefundenen Werte zusammengetragen (Flip-Chart, Tafel, Folie). Dabei kann man bereits mit dem **Strukturieren** beginnen:

- Geschwindigkeiten im Tierreich – Wasser/Land/Luft
- Technische Vergleichswerte
- Menschliche Leistungen im Sport
- ...



Die gefundenen Werte werden dann gemeinsam in verschiedenen **Diagrammen** dargestellt:



Zur weiteren Information über Diagramme erhalten die Schüler das **Arbeitsblatt** „Erstellen von Diagrammen aus Messwerten“ (vgl. **M 4**).

„Olympia und seine Rekorde“ – Das Maß vieler Dinge: die Geschwindigkeit

Unterrichtsverlauf

4. Schritt: Schülerexperimente zur Geschwindigkeit

Nun folgt ein **Experimentalblock** zum Thema „Geschwindigkeit“. Um den Schülern den Einstieg zu erleichtern, wird das **erste Experiment gemeinsam** durchgeführt:

Auf dem Lehrerpult steht eine große **Stoppuhr**; die **elektrische Sonnenschutzjalousie** des Raumes wird als „Objekt“ gewählt. An der Seite des Fensters sind im Abstand von 50 cm über die gesamte Höhe Markierungen angebracht, die als Messpunkte dienen.

„Wir werden nun gemeinsam eine gleichförmige Bewegung erfassen und anschließend die Geschwindigkeit bestimmen. Damit wir dies exemplarisch gemeinsam durchführen können, wollen wir ermitteln, wie schnell die Jalousie unseres Raumes ist.“

Vor Versuchsbeginn wird das **Arbeitsblatt** „Ermittlung der Geschwindigkeit (gleichförmige Bewegung)“ (vgl. **M 5**) ausgeteilt, gemeinsam durchgesprochen und evtl. offene Fragen werden geklärt.

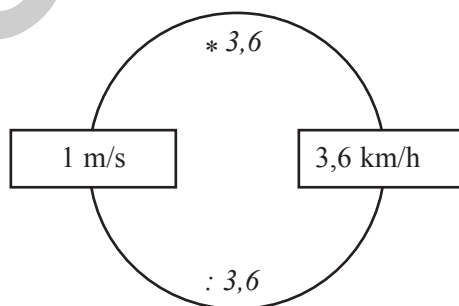
Nun erfolgt die **gemeinsame Messung** (Hinweis: Später könnten die Daten in einer Excel-Tabelle zusammengefasst werden – durch die „mehrfache Messung“ können genauere Messwerte (Mittelwertbildung) erreicht werden). Jeder Schüler notiert seine Werte.

Im anschließenden **Plenumsgespräch** werden diese Werte nun abgeglichen und in einer **Übersichtstabelle** ins Heft übernommen.

Berechnung der Geschwindigkeit: Gemäß der auf dem **Arbeitsblatt** (vgl. **M 5**) angegebenen **Formel** wird nun die Geschwindigkeit der Jalousie errechnet.

Als Beispiel: 0,50 Meter in 2 Sekunden \Rightarrow die Jalousie erreicht eine Geschwindigkeit von 0,25 Meter in der Sekunde.

Hier bietet es sich an, das Umrechnen auf Kilometer pro Stunde anzuregen:



Somit würde die (Beispiel-)Jalousie also eine Geschwindigkeit von rund einem Kilometer pro Stunde aufweisen.

Ist den Schülern diese erste Berechnung klar, so kann nun das **freie Experimentieren** beginnen: Ausgerüstet mit **Stoppuhren** und **Maßbändern** ermitteln die Schüler nun nach eigenen Ideen die Geschwindigkeiten verschiedener Objekte. Die weiteren Lösungsansätze bleiben freigestellt und werden in **Kleingruppen** besprochen.



3.2.1

Fortbewegung

Physik

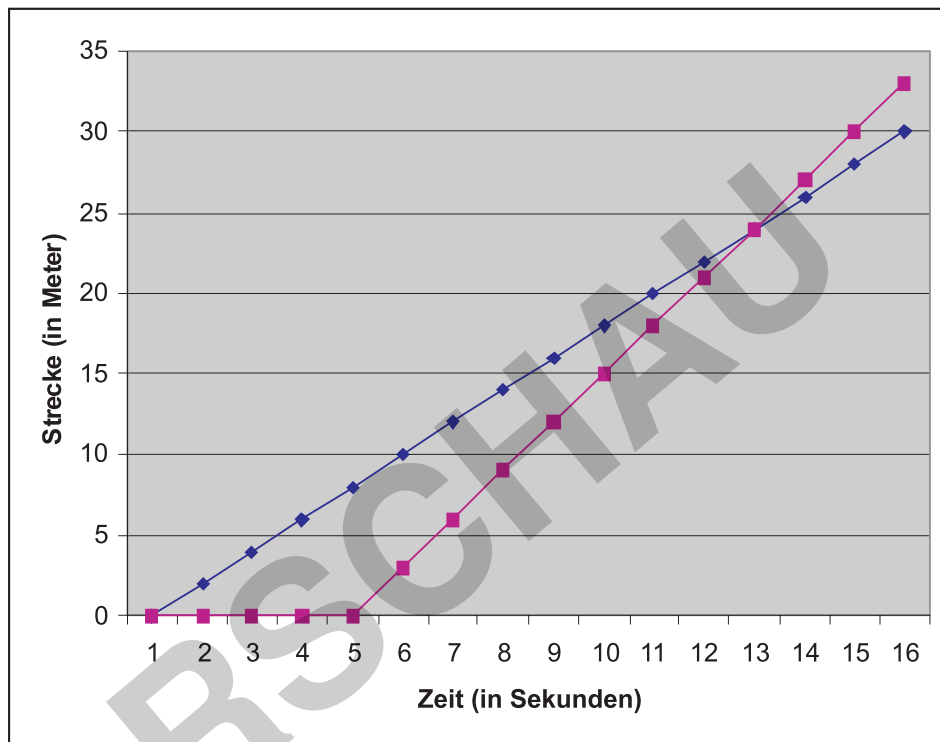
„Olympia und seine Rekorde“ – Das Maß vieler Dinge: die Geschwindigkeit

Unterrichtsverlauf

„Max und Bert stehen an der Turnhallenwand. Max läuft als Erster los – er erreicht dabei eine Geschwindigkeit von zwei Meter in der Sekunde. Nach fünf Sekunden startet nun Bert. Dieser ist etwas schneller und erreicht drei Meter pro Sekunde.“

Kann Bert seinen Freund Max noch vor der anderen Turnhallenwand, die 30 Meter entfernt ist, einholen?“

Lösung (als Diagramm):



Nach einer Strecke von 24 Metern (bei gelaufenen 13 Sekunden) holt Bert seinen Freund Max ein!

An dieser Stelle bietet es sich eventuell an, mit den Schülern aufgrund der Geschwindigkeiten über **Sicherheitsaspekte im Straßenverkehr und im Alltag** zu sprechen:

- Sicherheitskleidung beim Inlinerfahren (wie schnell ist man auf Inlinern unterwegs?) oder
- der Anhalteweg des Autofahrers (= Bremsweg + Reaktionszeit) oder
- schafft man es überhaupt, vor einem Hund (Vergleichszeiten hierzu findet man im Internet) davonzulaufen?
- ...

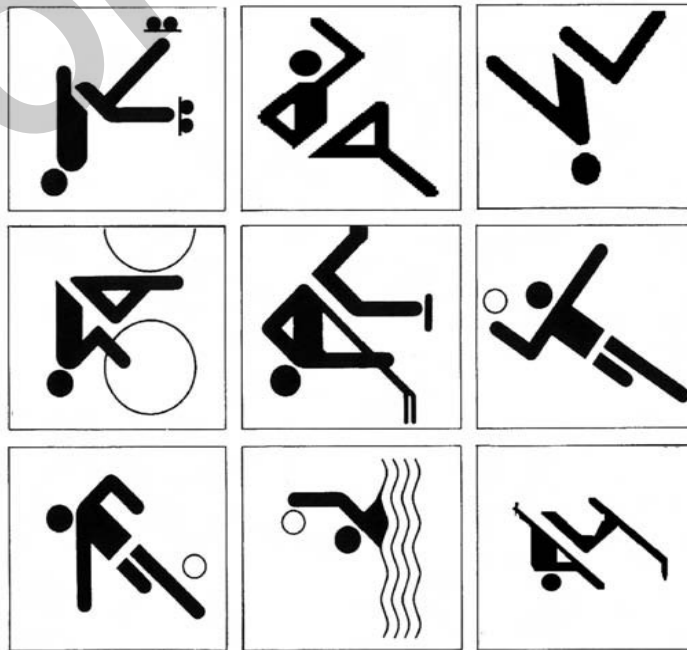
6. Schritt: Schätzspiele oder Recherchen zu weiteren Geschwindigkeitsmaßstäben

Zum Abschluss dieser Unterrichtseinheit werden **Schätzungen** vorgenommen (wie schnell ist das ferngesteuerte Auto, wie schnell ist der schnellste Läufer der Klasse, ...?) und anschließend **experimentell bestimmt**.

Physik	Fortbewegung	3.2.1
„Olympia und seine Rekorde“ – Das Maß vieler Dinge: die Geschwindigkeit		
Texte und Materialien		M 1

Rätsel um die Sportarten

Aufgabe: Im folgenden Wortsuchrätsel findest du insgesamt neun Begriffe, die die verschiedenen Sportarten aus den Piktogrammen entschlüsseln helfen. Suche und markiere diese Begriffe. Diese können waagrecht, senkrecht oder diagonal – vorwärts wie auch rückwärts – versteckt sein.



z	n	e	m	m	i	w	h	c	S	p	O	W	I	G
k	h	F	R	a	d	s	p	r	i	n	t	X	q	g
W	m	V	F	K	H	a	n	d	b	a	l	l	Q	f
N	Z	A	A	b	f	a	h	r	t	s	l	a	u	f
h	x	E	A	J	z	p	E	D	a	u	I	o	O	F
O	N	O	O	z	W	z	i	k	Z	e	A	S	C	k
I	V	J	V	s	a	k	s	q	f	T	X	r	H	t
A	z	p	g	u	s	c	h	K	l	M	y	p	r	P
E	A	k	o	B	s	B	o	p	P	x	O	o	T	S
B	t	i	U	U	e	f	c	x	Q	r	p	a	p	B
p	B	O	k	T	r	I	k	c	t	s	q	r	k	s
T	U	g	V	E	b	Y	e	g	l	r	i	T	v	X
j	J	p	D	q	a	Q	y	l	e	n	z	J	o	a
X	D	U	k	l	I	N	o	H	t	Z	Q	W	U	H
M	P	I	i	q	l	R	F	u	ß	b	a	l	l	v

Das Maß der Sportarten: Die _____