



2.3 Wie schwer ist ...? – Größen

2.3.1 Kurzinformationen:



Handlungsorientierter Zugang zum Messvorgang bei Massen und dem Größenbereich Gewicht.



60–90 Minuten



- Balkenwaagen
- Kleiderbügelwaagen
- Digitalwaage
- Wassergläser
- Messbecher
- Gegenstände, die gewogen werden sollen
- Arbeitsblatt (M1)



2.3.2 Basisinformationen:

Der Messvorgang des Wiegens ist ein **Massevergleich**. Deshalb werden die einheitlichen Wägestücke mit Masseinheiten beschriftet.

Eine Balkenwaage vergleicht die Massen, eine mechanische Personenwaage ermittelt über die Stauchung einer Feder die Masse.

Eigentlich registrieren die Waagen die Gewichtskraft des Gegenstandes bzw. der Person. Die Skala ist jedoch mit der entsprechenden Masse beschriftet bzw. das Zählwerk rechnet es so um.

2.3.3 Didaktisch-methodische Hinweise:

Im Mittelpunkt dieser Unterrichtsstunde stehen das Schätzen und das Wiegen, mit einer selbst gebauten Kleiderbügelwaage. Der selbst herzustellenden Kleiderbügelwaage liegt das Prinzip der Balkenwaage zugrunde.

Eine **Schätzung** im mathematischen Sinn ist eine genäherte Ermittlung von Zahlenwerten, Parametern oder Resultaten aufgrund gegebener Werte. Es muss also deutlich vom Raten unterschieden werden, denn beim Raten werden keine Bezüge zu bekannten Bezugsgrößen hergestellt.

Die Unterrichtsstunde bietet den Schülern damit die Chance, sich durch selbstständiges **Experimentieren** ein vertieftes Verständnis vom Größenbereich „Gewichte“ aufzubauen. Grundlage dafür, ist das Explorationsverhalten oder auch Neugierverhalten, das eine aktuelle Aktivierung und Zuwendung zu einem Gegenstand oder einer Situation mit starkem Anreizcharakter bezeichnet.

Dabei erkennen sie, dass man nicht nur mit einer gekauften Balkenwaage messen kann, sondern dass man sich auf eine einfache Art und Weise eine **eigene Waage** selbst herstellen kann. Sie formulieren Aussagen mit „ist leichter als“, „ist schwerer als“ und „ist genauso schwer wie“. Dies geschieht über handlungsorientiertes, materialgestütztes Lernen, d. h., sie erreichen eine Ordnung durch selbständiges Messen und verwerten die gemessenen Ergebnisse. Sie bestimmen die Masse von Gegenständen dabei mit selbstgewählten **Einheiten**.

Wenn man Größen im Unterricht behandelt, sollte eine bestimmte **Stufenfolge** berücksichtigt werden. Da der Größenbereich Gewicht jedoch schon in der Grundschule behandelt wurde, muss diese Stufenfolge nicht zwingend eingehalten werden. Zur Aktivierung der Grundlagen ist diese Einhaltung jedoch sinnvoll. Die Stufenfolge erstreckt sich über die gesamte Einheit hinweg, sodass in dieser Stunde nicht alle Stufen berücksichtigt werden können. Laut Krauthausen / Scherer⁵ ist die Stufenfolge wie folgt:

1. Erfahrung in Sach- und Spielsituationen
 2. Direkter Vergleich von Repräsentanten
 3. Indirekter Vergleich mithilfe willkürlicher Maßeinheiten
 4. Indirekter Vergleich mithilfe standardisierter Maßeinheiten
 5. Abstrahieren von Größenbegriffen aus vielen Bereichen
 6. Verfeinern und Vergrößern von Maßeinheiten
- Insbesondere Stufe 1 kann dennoch bei jedem Stundenbeginn berücksichtigt werden, da sie die Schüler stark motiviert und einen plausiblen Kontext bietet.

Da die Auseinandersetzung mit den Gegenständen und das Messen in Gruppen stattfinden, spielt auch soziales Lernen eine große Rolle.

2.3.4 Bezüge zu Bildungsstandards:

Der Mathematikunterricht hat die Aufgabe, die Schüler für die Mathematik in ihrem alltäglichen Leben zu sensibilisieren und das **Problemlösen** anzuleiten. In der Schule erwerben sie das notwendige Wissen und die Kompetenzen, vergleichbare Alltagssituationen immer selbstständiger, aber auch kooperativ, lösen zu können.

Der Unterricht knüpft dabei an das **Vorwissen** der Schüler an, um dieses zu erweitern und zu vertiefen.

⁵ G. Krauthausen, P. Scherer: Einführung in die Mathematikdidaktik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2007, 2. Auflage



Hierbei lebt er von der **Handlungsorientierung**, durch die die Schüler alltägliche Probleme selbst erleben, mathematisieren und schließlich lösen können. Während des Prozesses durchlaufen sie die verschiedenen Darstellungsformen des EIS-Prinzips zur Verdeutlichung der Denk- und Vorgehensweisen. Dies unterstützt das allgemeine Ziel, dass der Mathematikunterricht den Schülern Freude an der Mathematik bereiten und sie somit **motivieren** soll.

2.3.5 Bezüge zu den Leitideen:

Leitidee „Messen“:

Die Schüler ...

- ... nutzen das Grundprinzip des Messens.
- ... wählen Einheiten situationsgerecht aus.
- ... entnehmen ihrer Umwelt Maßangaben, ..., führen damit Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg in Bezug auf die Sachsituation.

2.3.6 Kompetenzen:

Kognitiver Bereich:

Die Schüler ...

- ... können Masseinheiten in ihre benachbarten Einheiten umwandeln und verschiedene Gewichte vergleichen.

- ... kennen bestimmte, ihrer eigenen Lebenswelt nahe liegende, Repräsentanten und können mit diesen andere Massen bestimmen.
- ... können in alltäglichen Sachsituationen mit Massen umgehen.
- ... können mithilfe unterschiedlicher Waagen Massen bestimmen.

Kommunikative Kompetenz:

Die Schüler ...

- ... können eigene Überlegungen dem Partner und dem Plenum verständlich darstellen.

Methodisch-kreative Kompetenz:

Die Schüler ...

... strukturieren und notieren ihre Arbeitsergebnisse und bringen diese in der Ergebnissicherungsphase ein.

Personal- und Sozialkompetenzen:

Die Schüler ...

- ... arbeiten konstruktiv mit ihrem Partner, sie stellen sich gegenseitig ihre Überlegungen vor und stimmen sich gegenseitig ab.
- ... entwickeln Freude am mathematischen Arbeiten (längerfristig).



2.3.7 Zielformulierungen:

Es ergeben sich folgende Mindest-, Regel- und Expertenstandards.

Mindeststandards	Regelstandards	Expertenstandards
Kognitiver Bereich:		
Arbeitsphase:		
Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – ... können eigene Schätzungen zu einer von Hand abgewogenen Masse abgeben und wählen dabei die passende Einheit (g, kg). – ... können mit Hilfe Daten und Informationen sammeln. – ... können Strategien, Lösungs-ideen und Lösungsschritte nachvollziehen. – ... wenden Grundrechenarten an. 	Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – ... können eigene Schätzungen zu einer von Hand gewogenen Masse abgeben und kommen durch die Verknüpfung mit Standardrepräsentanten zu einem naheliegenden Ergebnis. – ... können eigenständig Daten und Informationen sammeln. – ... können einzelne Strategien und Lösungsideen formulieren und umsetzen. – s. Mindeststandards 	Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – s. Regelstandards – ... können Daten und Informationen sammeln und zueinander in Beziehung setzen. – ... können die gesamten Strategien und Lösungsideen formulieren und umsetzen. – s. Regelstandards
Methodisch-kreativer Bereich:		
Arbeitsphase:		
Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – ... notieren die Ergebnisse unstrukturiert. 	Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – ... notieren die Ergebnisse strukturiert, z. B. in Form einer Strichliste. 	Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – ... notieren die Ergebnisse strukturiert und bündeln innerhalb der Strichliste zu 5er-Blöcken.
Präsentationsphase:		
s. S. 5/6	s. S. 5/6	s. S. 5/6
Personaler und sozialer Bereich:		
Arbeitsphase:		
Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – ... bringen sich konfliktfrei in die Gruppe ein. – ... können verlieren und gewinnen. 	Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – s. Mindeststandards – s. Mindeststandards – ... können in der Gruppe Initiative übernehmen, machen vereinzelt Vorschläge, stellen Vorschläge in Frage, können zu Vorschlägen Stellung beziehen. 	Die Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> – s. Regelstandards – s. Regelstandards – ... können eigene Vorschläge zum Lösen der Aufgabe mit anderen koordinieren und konstruktiv bewerten.



Masse vergleichen und bestimmen

M1



Teil 1:

	Tasche 1	Tasche 2	Tasche 3	Tasche 4
Masse vergleichen:				
Wir schätzen , dass unsere Tasche so schwer ist wie ... Wassergläser.				
Wir haben gemessen , dass unsere Tasche so schwer ist wie ... Wassergläser.				



Teil 2:

	Tasche 1	Tasche 2	Tasche 3	Tasche 4
Genau Masse bestimmen:				
Wir haben gemessen, dass unsere Tasche so schwer ist wie ... Milliliter.				
Wir haben berechnet, dass unsere Tasche so schwer ist wie ... Liter.				
Wir haben berechnet, dass unsere Tasche ... g wiegt.				
Wir haben berechnet, dass unsere Tasche ... kg wiegt.				