



## Überblick

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| • <b>Jahrgangsstufe:</b>           | Ab Klassenstufe 8              |
| • <b>Experimentelle Kompetenz:</b> | Messgenauigkeit interpretieren |
| • <b>Thematik:</b>                 | Mechanik: Längenmessung        |

## Lernziele (Moduldurchführung + ausgelagerte Sicherung)

Die Schülerinnen und Schüler ...

... nehmen Messwerte auf.

... interpretieren diese Messwerte im Hinblick auf ihre Genauigkeit.

## Verortung im Kernlehrplan Physik (methodische Kompetenz)<sup>1</sup>

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (bis Ende Sekundarstufe I)

Die Schülerinnen und Schüler können...

... Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren (E5).

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (bis Ende Einführungsphase)

Die Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...

... Messungen erläutern und sachgerecht verwenden (E2).

... Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5).

<sup>1</sup> Die Einordnung erfolgt in den Kernlehrplan NRW Physik für die Sekundarstufe I (1. Auflage 2019) und in den Kernlehrplan NRW Physik für die Sekundarstufe II (1. Auflage 2014).

## Lehrerhandreichung zum Modul: „Messgeräte auswählen“

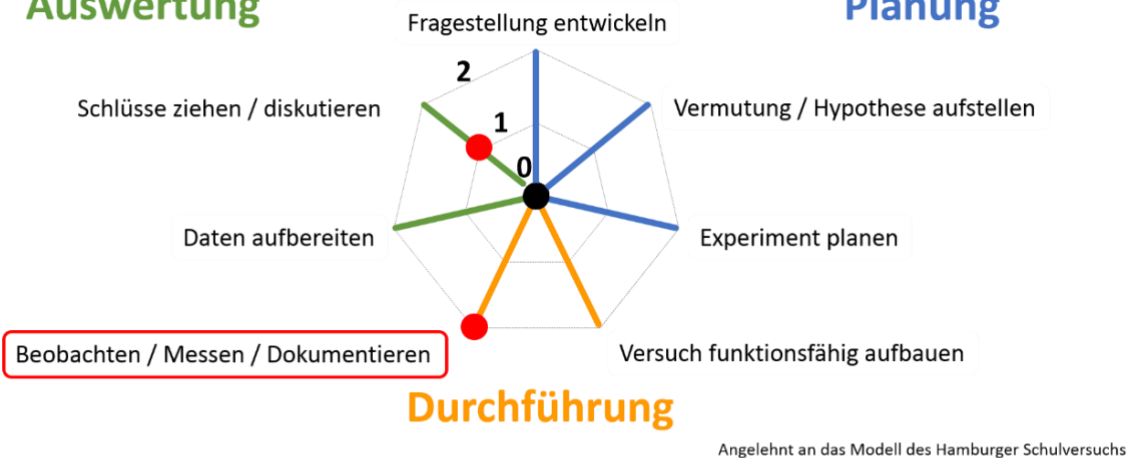
### Kurze Beschreibung des Moduls

Dieses Modul soll den Schülerinnen und Schülern (SuS) zeigen, dass Messgeräte manchmal besser und manchmal weniger gut für bestimmte Messungen geeignet sind. Die SuS werden dies an dem Beispiel verschiedener Messgeräte für Längenmessungen erkunden.

### Abgedeckte Kompetenzen

#### Auswertung

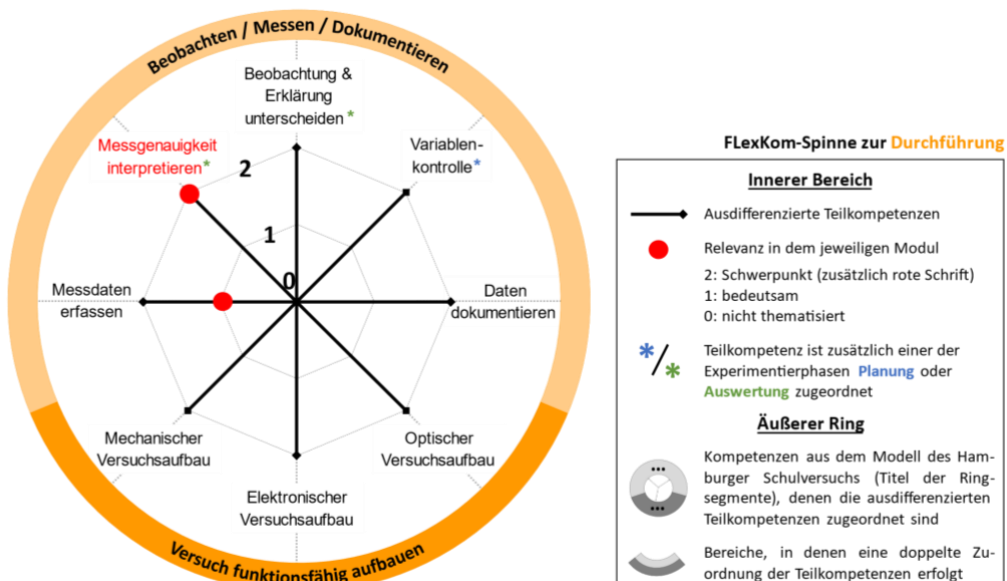
#### Planung



#### Beschreibung übergeordneter experimenteller Kompetenzen

- Farbliche Zuordnung zu den Experimentierphasen
- Planung, Durchführung, Auswertung
- Relevanz in der jeweiligen Station
- 2: Schwerpunkt 1: bedeutsam 0: nicht thematisiert

### Kompetenzspinne „FLexKom“ (detaillierte Ansicht)



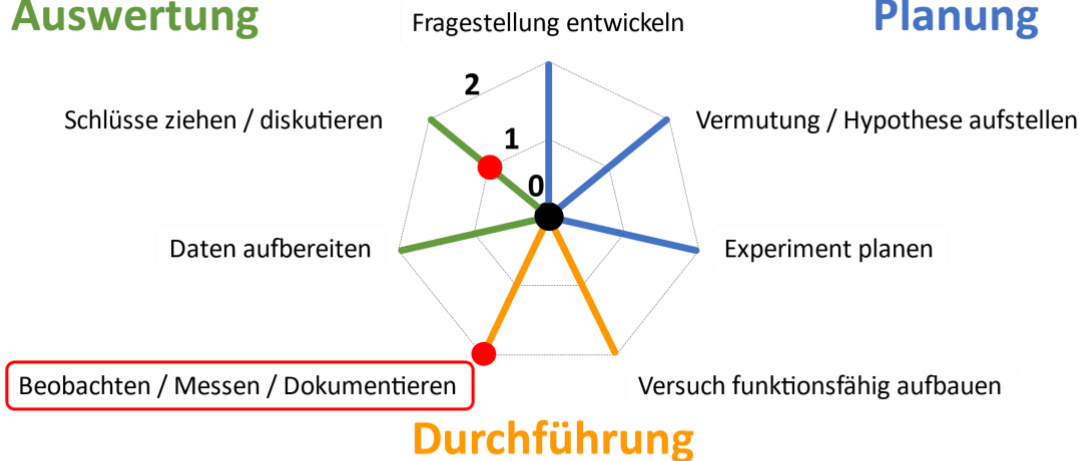
## Lehrerhandreichung zum Modul: „Messgeräte auswählen“

### Erklärung der Kompetenzspinnen an einem Beispiel:

In diesem Beispielmodul wird schwerpunktmäßig der Kompetenzbereich „Beobachten / Messen / Dokumentieren“ (roter Punkt, Stufe 2) behandelt, der der Experimentierphase „Durchführung“ zugeordnet ist. Bedeutsam ist ebenfalls der Bereich „Schlüsse ziehen/ diskutieren“ (roter Punkt, Stufe 1).

#### Auswertung

#### Planung

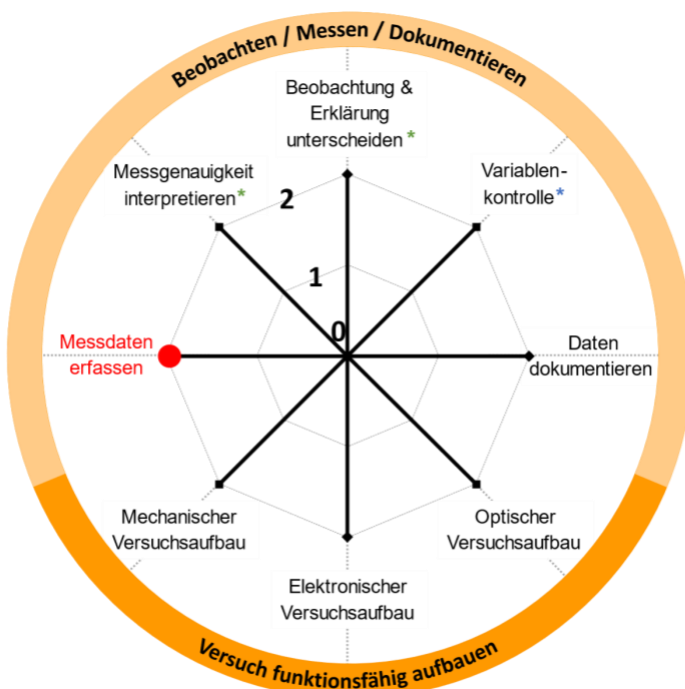


Angelehnt an das Modell des Hamburger Schulversuchs

#### Beschreibung übergeordneter experimenteller Kompetenzen

- Farbliche Zuordnung zu den Experimentierphasen
- Planung, Durchführung, Auswertung
- Relevanz in der jeweiligen Station
- 2: Schwerpunkt 1: bedeutsam 0: nicht thematisiert

Betrachtet man die ausdifferenzierte Kompetenzspinne (für die Durchführung), so erkennt man, dass ausgehend von dem übergeordneten Kompetenzbereich „Beobachten / Messen / Dokumentieren“ in diesem Beispielmodul die Kompetenz „Messdaten festlegen“ gefördert werden soll (roter Punkt, Stufe 2).



#### FlexKom-Spinne zur Durchführung

##### Innerer Bereich

- Ausdifferenzierte Teilkompetenzen
- Relevanz in dem jeweiligen Modul
- 2: Schwerpunkt (zusätzlich rote Schrift)
- 1: bedeutsam
- 0: nicht thematisiert



- \* / \* Teilkompetenz ist zusätzlich einer der Experimentierphasen Planung oder Auswertung zugeordnet

##### Äußerer Ring



- ... Kompetenzen aus dem Modell des Hamburger Schulversuchs (Titel der Ringsegmente), denen die ausdifferenzierten Teilkompetenzen zugeordnet sind



- ... Bereiche, in denen eine doppelte Zuordnung der Teilkompetenzen erfolgt

## Lehrerhandreichung zum Modul: „Messgeräte auswählen“

### Zugehörige Dateien:

- AB zum Modul als pdf- und Word-Datei
- Lehrerhandreichung zum Modul als pdf- und Word-Datei

### Material:

- Figuren aus dem 3D-Drucker (für Anleitungen siehe: <https://www.thingiverse.com/>)
- Lineal
- Messschieber
  - digital und analog
- Taschentuchpackung

### Aufbau:

Dieses Modul benötigt keinen expliziten Aufbau. Die einzelnen Materialien müssen nur zusammen mit dem Arbeitsblatt ausgelegt werden.

### Durchführung:

Die SuS sollen verschiedene Messungen mit Hilfe der Messgeräte zur Längenbestimmungen durchführen.

### Erwartete Ergebnisse:

#### Arbeitsauftrag 1:

In dieser Aufgabe sollen die SuS die Größe einer kleinen Figur bestimmen. In Aufgabenteil a) mit Hilfe eines Lineals und in Aufgabenteil b) mit Hilfe eines digitalen Messschiebers. Zusätzlich sollen alle drei Teilnehmer der Gruppe jeweils einmal messen, sodass drei Messwerte für jedes Messgerät festgehalten werden. Typische Ergebnisse sind Höhen im Werteintervall von 34,8 mm bis 35,3 mm.

#### Arbeitsauftrag 2:

In diesem Arbeitsauftrag sollen die SuS überlegen, wie genau die beiden Messgeräte im Hinblick auf ihre Anzeigegenauigkeit messen können. Die SuS sollten darauf kommen, dass das Lineal nur mit einer Genauigkeit von einer Nachkommastelle Messwerte anzeigen kann. Der digitale Messschieber kann zwei Nachkommastellen anzeigen.

## Lehrerhandreichung zum Modul: „Messgeräte auswählen“

### Arbeitsauftrag 3:

In dieser Aufgabe sollen die SuS die Höhe einer Taschentuchpackung bestimmen. In Aufgabenteil a) mit Hilfe eines Lineals und in Aufgabenteil b) mit Hilfe eines digitalen Messschiebers. Zusätzlich sollen alle drei Teilnehmer der Gruppe jeweils einmal messen, sodass drei Messwerte für jedes Messgerät festgehalten werden.

### Arbeitsauftrag 4:

In diesem Arbeitsauftrag sollen die SuS beschreiben welchen Unterschied sie zwischen dem Lineal und dem analogen Messschieber in Bezug auf die Messung der Höhe der Taschentuchpackung erkennen können. Eine mögliche Lösung ist, dass man die Taschentuchpackung besser mit dem Lineal messen kann, da der Messschieber die Taschentuchpackung zusammendrückt und somit das Messergebnis verfälscht.

### Arbeitsauftrag 5:

Abschließend sollen die SuS nun diskutieren, welches Messgerät sich für welche Messung besser eignet und dies auch begründen. Kleine Denkanstöße seitens der Lehrkraft können hierbei von Vorteil sein, sind aber nicht zwingend notwendig. Den SuS sollte auffallen, dass jedes Messgerät nützlich sein kann, wobei es bei der Messung immer auf Gegenstand ankommt, der vermessen werden soll. Ein Lineal eignet sich zum Beispiel für Messungen von Gegenständen in einem mittelgroßen Messbereich, beispielsweise beim Zuschneiden von Pappe. Ein Messschieber hingegen eignet sich für Messungen von Gegenständen in einem sehr kleinen Messbereich, beispielsweise beim Messen von kleinen Metallzylindern oder von Gegenständen, die durch ihre Form schwieriger mit einem Lineal zu messen wären. Zudem unterscheiden sich die Genauigkeiten der Messgeräte: Mit dem Messschieber können kleinere Längen aufgelöst werden als mit dem Lineal.

### Zusatzaufgabe:

In der Zusatzaufgabe sollen die SuS mit Hilfe eines analogen Messschiebers die Höhe verschiedener Figuren messen. Sie haben in einer Tabelle für jede Figur verschiedene Höhen angegeben und sollen nach der Messung die passende ankreuzen. Anschließend können sie sich bei der Lehrkraft eine Lösungskarte (s. extra Dokument) abholen und ihre Messwerte überprüfen. Diese Aufgabe benötigt sehr häufig eine Unterstützung der Lehrkraft, da das Messen mit einem analogen Messschiebers nicht trivial ist. Eine genaue Erklärung der Funktionsweise ist häufig nötig. Die SuS neigen häufig dazu bei Nicht-Verstehen einfach den digitalen Messschieber zu benutzen. Darum ist es wichtig, die SuS zu einer Benutzung des analogen Messschiebers zu motivieren, indem man die Funktionsweise erklärt und die Benutzung auch ggf. einmal vormacht.

**Lehrerhandreichung zum Modul:  
„Messgeräte auswählen“**

---