



## Überblick

- **Jahrgangsstufe:** Ab Klassenstufe 8
- **Experimentelle Kompetenz:** Messgenauigkeit interpretieren
- **Thematik:** Mechanik

## Lernziele (Moduldurchführung + ausgelagerte Sicherung)

Die Schülerinnen und Schüler ...

... beschreiben das Ergebnis eines Zielscheibentreffers als nicht eindeutiges Ergebnis.

... ordnen einem digitalen Anzeigewert ein Werteintervall zu.

... erklären das Messergebnis als Werteintervall und nicht als Punktwert.

## 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: „Anzeigegenauigkeit“

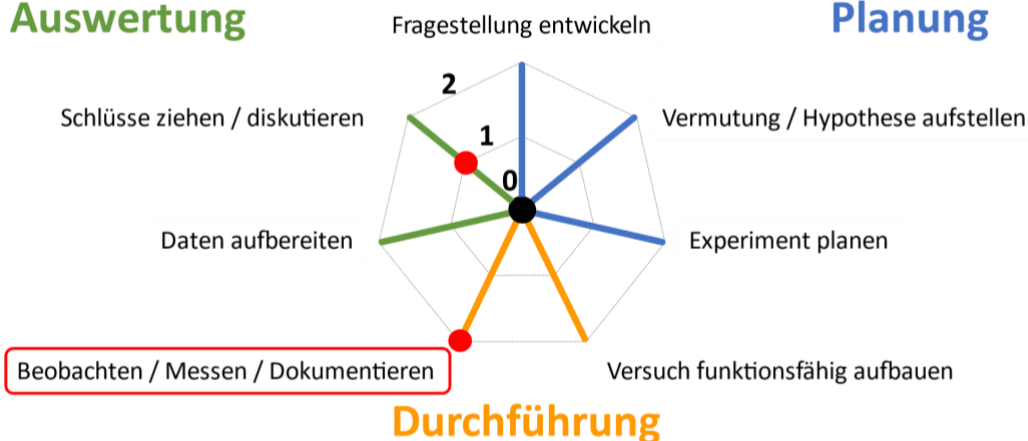
## Kurze Beschreibung des Moduls

Dieses Modul soll den Schülerinnen und Schülern (SuS) zeigen, dass die Anzeige eines Messgerätes nicht einen Punktwert, sondern immer ein Werteintervall anzeigt. Dabei hängt die Anzeigegenauigkeit davon ab, wie Nachkommastellen das Messgerät anzeigen kann.

## Abgedeckte Kompetenzen

### Auswertung

### Planung



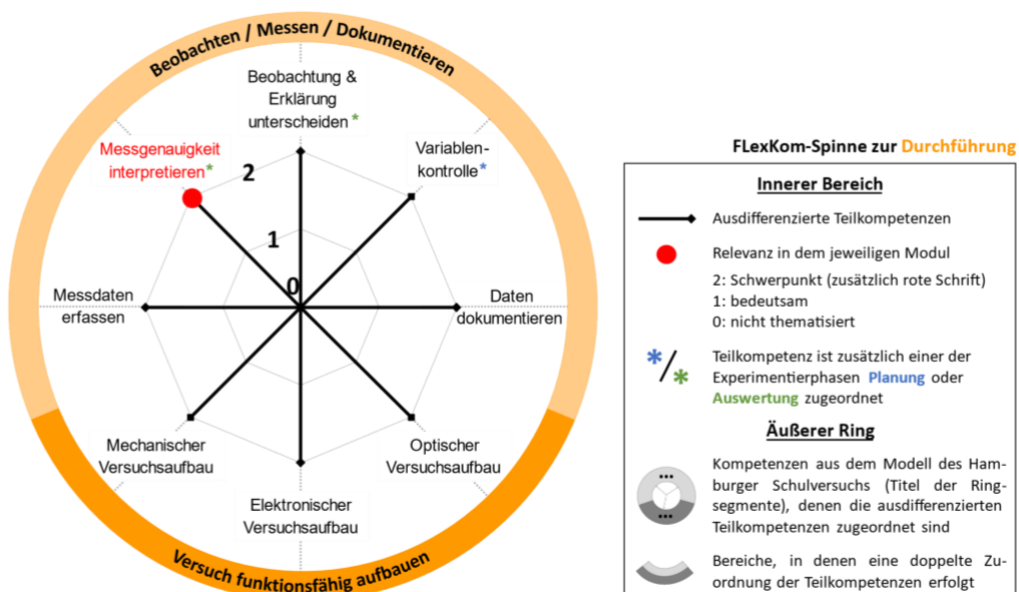
Angelehnt an das Modell des Hamburger Schulversuchs

#### Beschreibung übergeordneter experimenteller Kompetenzen

Farbliche Zuordnung zu den Experimentierphasen  
Planung, Durchführung, Auswertung

Relevanz in der jeweiligen Station  
2: Schwerpunkt 1: bedeutsam 0: nicht thematisiert

## Kompetenzspinne „FLexKom“ (detaillierte Ansicht)



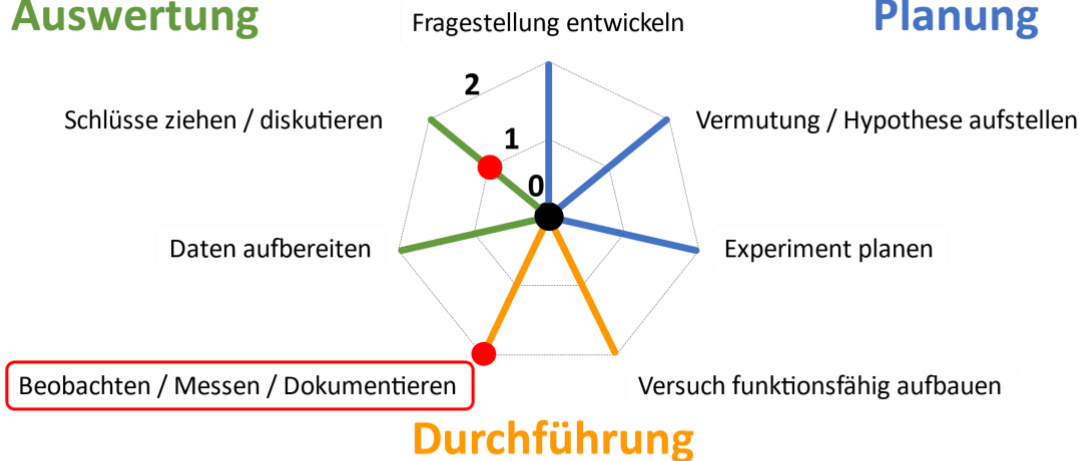
## Lehrerhandreichung zum Modul: „Anzeigegenauigkeit“

### 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

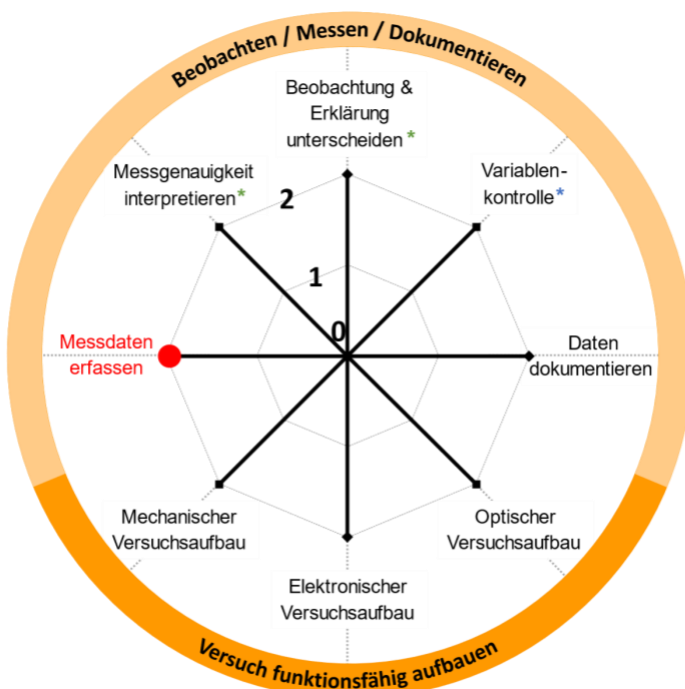


Angelehnt an das Modell des Hamburger Schulversuchs

#### Beschreibung übergeordneter experimenteller Kompetenzen

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> Farbliche Zuordnung zu den Experimentierphasen</li> <li><span style="color: orange;">—</span> <span style="color: green;">—</span></li> <li><span style="color: blue;">—</span> <span style="color: orange;">—</span> <span style="color: green;">—</span> Planung, Durchführung, Auswertung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> Relevanz in der jeweiligen Station</li> <li>2: Schwerpunkt 1: bedeutsam 0: nicht thematisiert</li> </ul> |
|--|--|

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: „Anzeigegenauigkeit“

### Zugehörige Dateien:

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

### Material:

- Kofferwaage

### Aufbau:

Dieses Modul benötigt außer der Kofferwaage und dem Arbeitsblatt keine weiteren Materialien, sodass ein konkreter Experimentieraufbau nicht nötig ist.

### Durchführung:

Die SuS bearbeiten erst einige Aufgaben auf dem Arbeitsblatt und benötigen zum Schluss innerhalb der Zusatzaufgabe die Kofferwaage, um ihre Schultaschen zu wiegen.

### Erwartete Ergebnisse:

#### Arbeitsauftrag 1:

In diesem Arbeitsauftrag sollen die SuS anhand eines Treffers auf einer Zielscheibe entscheiden, wie viel Punkte sie Ferdinand zusprechen würden. Zusätzlich sollen sie eine Begründung aufschreiben, warum sie sich für jene Punktzahl entschieden haben. Wichtig zu erwähnen ist, dass der Treffer so liegt, dass entweder zwei oder drei Punkte vergeben werden können.

#### Arbeitsauftrag 2:

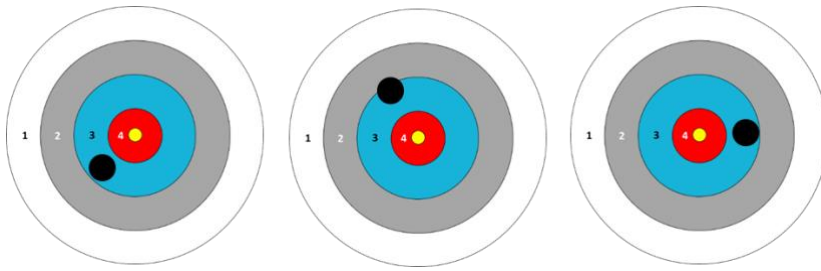
Anschließend sollen die SuS diskutieren, inwiefern man zwei oder drei Punkte für den Treffer geben kann.

#### Arbeitsauftrag 3:

In diesem Arbeitsauftrag sollen sie SuS auf drei Zielscheiben die möglichen verschiedenen Treffer für drei Punkte einzeichnen. Wichtig hierbei ist es, dass die SuS erkennen, dass verschiedene Treffer zu einer gleichen Punktzahl führen können.

## Lehrerhandreichung zum Modul: „Anzeigegenauigkeit“

Beispiellösung:



### Arbeitsauftrag 4:

In dieser Aufgabe geht es um die Anzeigegenauigkeit von Messgeräten am Beispiel einer Waage. Die SuS sollen angeben, welche drei Messwerte zu dem Anzeigewert 19,8 kg geführt haben könnten. Ein Tipp soll die SuS bei dieser Aufgabe unterstützen. Die Waage rundet demnach nur auf eine bestimmte Anzahl an Nachkommastellen. Den SuS sollten die klassischen Rundungsregeln bekannt sein.

Beispiellösung: 19,81 kg, 19,79 kg, 19,84 kg

### Zusatzaufgabe:

In der Zusatzaufgabe soll es noch einmal um die Anzeigegenauigkeit einer Waage gehen.

In Aufgabenteil a) sollen die SuS zunächst einen Lückensatz vervollständigen, um noch einmal das Wissen aus den restlichen Aufgaben zu festigen.

Mögliche Lösung: Alle Werte von 19,75 kg bis 19,84 kg führen zum gleichen Anzeigewert von 19,8 kg

In Aufgabenteil b) sollen von je drei Personen das Gewicht ihrer Schultaschen ermittelt werden. Hierzu können Sie die beiliegende Kofferwaage benutzen. Letztendlich soll in Aufgabenteil c) das Werteintervall für jedes Gewicht der einzelnen Schultaschen ermittelt werden. Hier bedarf es ab und an und je nach Wissensstand der SuS Hilfestellungen von Seiten der Lehrkraft.