**Binnendifferenzierte, komplexere Aufgaben zur Kinematik in den BG-Eingangsklassen**

Eine wichtige Kompetenz, die die Schülerinnen und Schüler im Fach Physik erwerben sollen, ist das eigenständige Anwenden physikalischer Gesetze und Formeln in Fragestellungen und Aufgaben. Erfahrungsgemäß ergeben sich größere Schwierigkeiten bei Lösen komplexeren Aufgaben-stellungen, die nur durch mehrere Einzelschritte bewältigt werden können. Sehr schnell stellt sich hier bei schwächeren Schülerinnen und Schülern Resignation und Frustration ein, weil sie eine Lösungsstrategie nicht erkennen können. Einer Überforderung kann entgegengewirkt werden, indem diese Aufgaben durch die Lehrkraft binnendifferenziert aufbereitetet werden. So kann auch einer Unterforderung stärkerer Schülerinnen und Schüler vermieden werden, da diese ihrem Leistungsstand entsprechend eigenständige Lösungsstrategien entwickeln können. Bei den vorliegenden Beispielaufgaben werden drei Level angeboten.

?

Level I

Level II

Level III

Grafik: Siegfried Gmeiner, Ulm 2017

Abb. 1

Im Level I wird die Aufgabenstellung in mehrere hinführende Teilaufgaben zerlegt. Die Schülerinnen und Schüler werden „an die Hand genommen“, eine Lösungsstrategie ist somit vorgegeben. Im Level II können leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler versuchen, mit weniger Hilfe und Führung zur Lösung zu kommen. Im Level III entwickeln sie eigene Lösungsstrategien ohne hinführende Teilaufgaben.

In einer Testphase mit den vorliegenden Beispielen zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler eher vorsichtig waren, sich unterschätzten und oftmals Level I wählten. Hier sollte die Lehrkraft beratend und steuernd eingreifen. Die Schülerinnen und Schüler konnten insgesamt gut mit den Aufgaben und ihren Abstufungen umgehen. Sie bewerteten die binnendifferenziert angebotenen komplexen Aufgaben positiv.

Da alle am gleichen Problem arbeiten, können Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Levels miteinander über die Problemstellung diskutieren und sich helfen, was sich als Vorteil erweist.   
Außerdem gestaltet sich für die Lehrkraft die Betreuung der Schülerinnen und Schüler beim Lösen der Aufgabe leichter. Positiv zeigt es sich auch, dass Schülerinnen und Schüler eines höheren Levels denen eines niedrigen Levels helfen, oder Tipps geben können.

Ein Nachteil ist natürlich der höhere Aufwand bei der Erstellung der Aufgaben, da neben der Aufstellung der eigentlichen Aufgaben auch die Ausarbeitung der hinführenden Teilaufgaben für Level I und Level II bewerkstelligt werden muss.

**Einsatz der komplexen Aufgaben**

Naturgemäß können komplexere Aufgaben erst am Ende der Lehrplaneinheit Kinematik angegangen werden. Es sollten folgende Themen bearbeitet worden sein:

* Gleichförmige Bewegung
* Gleichmäßig beschleunigte Bewegung ohne und mit Anfangsgeschwindigkeit
* Bremsweg
* s-t- und v-t-Diagramme für diese Bewegungen
* Aufgaben zu Einhol- oder Überholvorgängen zweier Körper

In keiner der drei Beispielaufgaben zur Kinematik wird nach der Ursache der Beschleunigung der Kraft gefragt, bzw. muss die Beschleunigung nach der Dynamik über F = m∙a berechnet werden.

Für das Erarbeiten einer Aufgabe sollte eine Doppelstunde angesetzt werden. Die eigentliche Aufgabenstellung auf der ersten Seite wird an alle ausgeteilt und im Plenum vorgestellt. Findet die Methode zum ersten Mal in der Klasse ihren Einsatz, so ist es ratsam, die Grafik (Abb. 1) zu zeigen, um die Vorgehensweise mit den drei Levels zu veranschaulichen. Die Schülerinnen und Schüler können sich jetzt für ein Level entscheiden. Hier sollte die Lehrkraft u. U. auch beraten. Für Level I und Level II werden die hinführenden Teilaufgaben auf der zweiten Seite ausgeteilt. Hierbei ist zu beachten dass die Teilabschnitte mit Level I und Level II vorher abgeschnitten werden. Das Lösungsblatt auf der dritten Seite mit ausführlicher Lösung für Level I liegt der Lehrkraft vor, so kann sie Zwischenergebnisse der Schülerinnen und Schüler kontrollieren bzw. bestätigen. Die Schülerinnen und Schüler können einzeln oder in kleinen Teams im gleichen Level arbeiten.

Wenn Zeit ist, können einzelne Schülerinnen und Schüler Ihre Vorgehensweise und Ergebnisse an der Dokumentenkamera präsentieren. Schnelle Schülerinnen und Schüler können die Zusatz-aufgabe bearbeiten. Diese kann auch als Hausaufgabe gegeben werden.

Im Anhang können die drei komplexeren Aufgaben zur Kinematik eingesehen werden:

1. Kinematik: Zwei Radfahrer

2. Kinematik: Geschicklichkeitsspiel

3. Kinematik: Zwei Wagen

Das Konzept lässt sich natürlich auch auf andere Lehrplaneinheiten übertragen. Deshalb ist hier exemplarisch noch eine entsprechende Aufgabe zur Energieerhaltung angefügt:

4. Energieerhaltung: Gleitkörper und Feder