

Begleittext zu den beiden Prüfungsaufgaben „Ein induktiver Sensor für das intelligente Auto“

Die Prüfungsaufgabe ist thematisch dem Inhaltsbereich „Elektrische und magnetische Felder“ zuzuordnen, genauer dem Teilbereich „Veränderliche elektromagnetische Felder“. Inhalt der Aufgabe sind die Funktionsweise und die Anwendung eines in modernen Kraftfahrzeugen in vielfältiger Art und Weise eingesetzten induktiven Sensors. Prinzipiell kann man von drei Typen an Sensoren ausgehen, die allesamt Prozesse über das Prinzip der Induktion steuern.

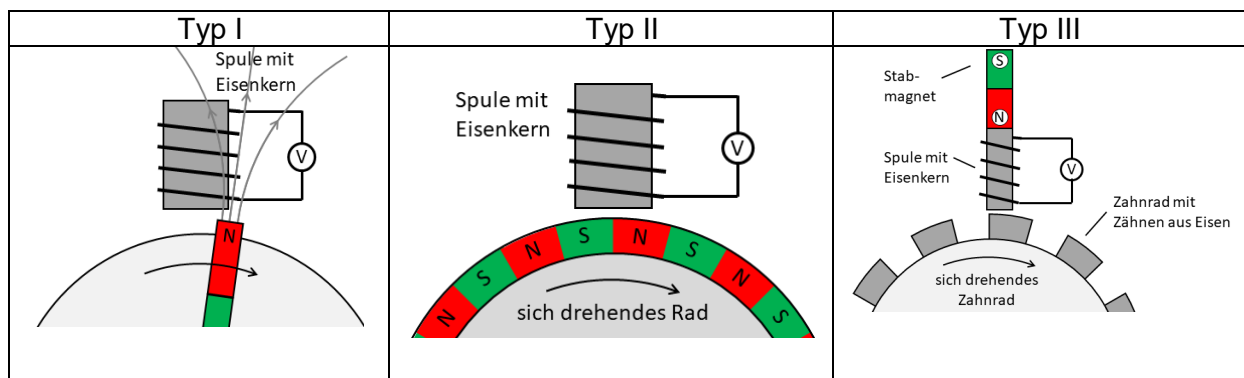


Abb. 1: Sensortypen, in Anlehnung an Abitur Berlin, 2019.

Typ I ist ein konstruierter modellhafter Sensor, der in der Aufgabe für das grundlegende Anforderungsniveau als Vorbereitung eines Sensors vom Typ II eingesetzt wird. Der Sensortyp II kommt einem induktiven Sensor, der z. B. im Antiblockiersystem eingesetzt wird, sehr nahe. Die didaktische Reduktion von Typ II auf Typ I und das erfolgte Vorschalten in der Aufgabe ist für das grundlegende Niveau ebenso hilfreich wie der vorbereitende Aufgabenteil a) im Anforderungsbereich I, der zunächst das Phänomen der Induktion unabhängig vom Sensor in den Blick nimmt.

Der Sensor vom Typ III wird für die entsprechende illustrierende Prüfungsaufgabe für das erhöhte Niveau eingesetzt. Bei diesem induktiven Sensor wird die Wechselspannung nicht durch die Bewegung des Magneten gegen die Spule erzeugt, sondern dadurch, dass das die Spule durchsetzende Magnetfeld des Stabmagneten durch das Einbringen von Eisen in das Magnetfeld verändert wird. Zum besseren Verständnis der Funktionsweise dieses Sensors ist auch im erhöhten Anforderungsniveau eine einfache Einstiegsaufgabe a) im AFB I vorgelegt. Diese beschäftigt sich mit dem Einfluss von Materie im Magnetfeld auf selbiges aus dem Inhaltsbereich „Elektrische und magnetische Felder“ und ist durch Material 1 auch unabhängig von einer ausführlichen Behandlung im Unterricht lösbar.

Die parallel entwickelte Aufgabe für das erhöhte Anforderungsniveau ist nicht nur im ersten Aufgabenteil sondern auch insgesamt sehr ähnlich aufgebaut wie die für das grundlegende Anforderungsniveau. Gerade dadurch können sehr deutlich unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten für die beiden Anforderungsniveaus über die reine Auswahl des betrachteten Sensors hinaus illustriert werden. Bei Aufgabenteil b) für das erhöhte Anforderungsniveau liegt der Unterschied beispielsweise einerseits in der etwas anspruchsvolleren Formulierung der Argumentationskette für das Zustandekommen der Induktionsspannung und andererseits in deren verbindlichen Visualisierung in einem vorgegebenen Ablaufschema bzw. Flussdiagramm. In beiden Aufgabenvarianten werden im Weiteren jeweils vier Spannungsverläufe des Sensors als Material vorgegeben, die dem Sensor, falls möglich, begründet zugeordnet

werden sollen und die hinsichtlich des Drehverhaltens des Rades interpretiert werden sollen. Die Aufgabenstellung ist in beiden Anforderungsniveaus gleich, die Diagrammauswahl für das erhöhte Anforderungsniveau ist aber anspruchsvoller. Hier sind drei statt zwei Spannungsverläufe zutreffend und die Interpretation ist komplexer. Insgesamt wird eine umfassendere Informationsentnahme aus den Spannungsverläufen für die vollständigen BE-Zuweisungen erwartet. Der Aufgabenteil, der sich mit der Drehrichtung des Rades beschäftigt, ist ebenfalls für beide Anforderungsniveaus gleich formuliert und unterscheidet sich nur im zugrunde liegenden Sensortyp und der damit verbundenen anzugebenden Lösungsmöglichkeit. Die Punktezuweisung zu den Anforderungsbereichen II und III stimmt überein.

Ein Unterschied zwischen beiden Aufgabenvarianten ist der Mathematisierungsgrad. Im grundlegenden Anforderungsniveau sind die mathematischen Verfahren einfacher, das Induktionsgesetz muss nicht in differentieller Form bekannt sein. Der mathematische Anteil ist insgesamt weniger, beschränkt sich auf S7 und die Metaebene wird nicht beschritten. Im erhöhten Niveau wird das Induktionsgesetz in differenzieller Form vorausgesetzt und S7 tritt in Verbindung mit anderen Kompetenzen auf. Beispielsweise sollen zwei verschiedene mathematische Verfahren verglichen werden.

Beide Aufgabenvarianten enden mit Arbeitsaufträgen zu einer Nutzwertanalyse, die über das reine Auswerten hinausgeht. Dazu muss dieses Verfahren bereits aus dem Unterricht bekannt sein. Im grundlegenden Anforderungsniveau geht es im Wesentlichen darum zu überprüfen, ob die vorgegebene Nutzwertanalyse „verstanden“ wurde, im erhöhten Anforderungsniveau geht es eher um aktives Gestalten der Nutzwertanalyse, die perspektivisch ergänzt werden soll und das Beschreiten der Metaebene, denn das Verfahren an sich soll hinterfragt werden.