

1 Technisches Konstruieren im Unterricht

Im Rahmen von StartlearnING wird das Konstruieren wie folgt in den Blick genommen.

- **start:** Das Projekt ist auf allgemeinbildenden Unterricht ab Klasse 3 ausgerichtet.
- **learn:** Es handelt sich um ein Bildungsprojekt, in dem das Lernen im Vordergrund steht.
- **ING:** Das Projekt orientiert sich an der Arbeitsmethodik von Ingenieur*innen. Die Schülerinnen und Schüler tauchen in das systematische Konstruieren und Entwickeln ein, ohne dabei an einem professionellen Niveau gemessen zu werden.

Wenn zur Problemlösung etwas gebaut werden soll, ohne dass eine Anleitung oder ein fertiger Bausatz ausgehändigt wird, dann wird konstruiert. Da es für die meisten Probleme mehr als eine Lösung gibt, ist es ganz wesentlich, unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zu zulassen und durch die Auswertung von Fehlern zu Änderungen der ursprünglichen Konstruktionspläne und letztlich zu guten Ergebnissen zu kommen.

Die Fähigkeit, Fehler zu erkennen, zu analysieren und notwendige Änderungen daraus abzuleiten (und umzusetzen), ist ein wichtiges Lernziel. Es kann nur erreicht werden, wenn die ersten Entwürfe getestet, reflektiert und optimiert werden. Frustrationstoleranz ist dabei essentiell, denn auch die erwachsenen Ingenieur*innen verbringen mindestens die Hälfte ihrer Arbeitszeit mit diesen Tätigkeiten.

Das Arbeiten ohne genaue Anleitung kann für Schüler*innen ungewohnt sein, für einige sogar zuerst beängstigend, weil sie „alles richtig machen“ wollen. Das Arbeiten mit kostenlosen Materialien senkt die Hemmschwelle, neue Wege auszuprobieren. Es ist nicht so schlimm, wenn etwas kaputt geht. Durch die leichte Verfügbarkeit kann, unabhängig vom Budget der Schule, damit gearbeitet werden und Schüler*innen aus allen Gesellschaftsbereichen können auch zu Hause konstruieren, wenn sie interessiert sind.

Eine weitere ungewohnte Komponente ist die Tatsache, dass Schüler*innen möglicherweise gute Lösungen finden, deren physikalischen Hintergrund die Lehrkraft nicht erklären kann. Das ist für Physiker*innen schrecklich. Ingenieur*innen können damit leben, solange die Lösung unter den gegebenen Bedingungen immer zuverlässig funktioniert (und berechenbar ist). Bis heute werden selbst in kostenintensiven Maschinen Effekte genutzt, die noch kein*e Physiker*in erklären kann. Also sollte man auch im Unterricht davor keine Angst haben.

Diese Besonderheiten führen zu spezifischen Herausforderungen für alle Beteiligten.

Für die Lehrkräfte bestehen die nachfolgenden Herausforderungen:

- Die Schüler*innen zu einem funktionierenden Ergebnis zu führen, ohne ihre Begeisterung zu bremsen und ihre Kreativität mehr als nötig einzuschränken.
- So wenig wie möglich und so viel wie nötig zu unterstützen.
- Verschiedene Lösungswege (mit absehbaren Fehlschlägen) gleichzeitig zu betreuen.
- Umwege und Fehlschläge konstruktiv auszuwerten.
- Den Schüler*innen eine Aufgabe zu geben, für die es keine Musterlösung gibt.

Für die Schülerinnen und Schüler gibt es folgende Herausforderungen:

- Bei einer so offenen Konstruktionsaufgabe, wie einer Wasserreinigungsanlage, sind sehr unterschiedliche Ergebnisse möglich (und gut).
- Erfahrungen und Geschicklichkeit beim zielorientierten Bauen ohne Anleitung können innerhalb einer Schulklasse sehr weit auseinander liegen.
- Manche Schüler*innen brauchen Vorlagen (aus der Klasse), um Ideen zu entwickeln.
- Manche Schüler*innen benötigen häufige Rückversicherung, ob sie noch auf dem richtigen Weg sind.
- Das Unterscheiden von „Kür“ und „Pflicht“ ist für viele Schüler*innen schwierig, da sie schnell wieder „basteln“ und die Funktionen aus den Augen verlieren.