



»Julius' dreiachsiger
Transporter – eine von
vielen funktionierenden
Lösungen«

Handlungsorientiertes und experimentierendes Bauen von Räderfahrzeugen in den Klassen 1 und 2

Rutschen oder rollen?

Caroline Beneš Das Vorhaben »Bauen von Räderfahrzeugen« ist im Rahmen der 1./2. Klasse besonders geeignet, Kindern konkrete technische Erfahrungen zu ermöglichen und Verstehensprozesse anzuregen. In der praktischen Arbeit erschließen sich die Kinder Funktionszusammenhänge durch eigenes Tun und durchdringen diese umfassender. Der Beitrag soll verdeutlichen, wie diese Handlungserfahrungen mit vergleichsweise geringem Aufwand ermöglicht werden können.

Problemstellung und Verlauf der Einheit

Der Sachunterricht sollte besonders geprägt sein durch forschend-entdeckendes Lernen. Nicht einseitiges Aufnehmen und Reproduzieren sind gefragt, sondern Formen des aktiven Wissenserwerbs.

Der Technikunterricht kann diesen Forderungen in besonderer Weise entsprechen, da er viel Raum für praktisches Arbeiten und Lernen durch eigenes Tun bietet.

Bei einem offenen Vorhaben im technischen Bereich ist der Ausgangspunkt der praktischen Arbeit oftmals ein weit gefasster Auftrag, bei dem die Schülerinnen und Schüler ausprobieren, experimentieren und tüfteln müssen, um ein funktionierendes Ergebnis zu erhalten.

Auf diese Weise setzen sie sich intensiv mit den technischen Funktionszusammenhängen auseinander. Sie probieren, verwerfen, probieren erneut und erkennen auf diese Weise selbst technische Zusammenhänge.

Dabei kann die Vorgehensweise in Bezug auf den Grad der Offenheit variieren (siehe M 1: Übersicht über zwei alternative Vorgehensweisen). In Variante I erhalten die Kinder den Auftrag: »Baut ein Auto, das möglichst gut fährt!« (Klein u. a. 2002). Damit haben die Schülerinnen und Schüler einen sehr weit gefassten Ausgangspunkt, von dem aus sie sich tüftelnd vorarbeiten können. Kinder fasziniert die Möglichkeit des selbstständigen Entdeckens, wie die Aussage von Dominik im Anschluss an dieses Vorhaben deutlich macht: »Wir haben selbst rausgefunden, wie es funktioniert und wie man Räder und Achsen befestigt. Man hat sich entwickelt und was Neues rausgefunden.«

Die Materialien zu diesem Beitrag

- M 1 Vorgehensweisen im Überblick
- M 2 Tippkarten
- M 3 Checklisten für Kinder
- M 4 TÜV-Schein
- M 5 Protokollbogen

Ebenfalls offen, aber stärker anleitend geht man vor, wenn man das Kriterium »möglichst gut fahren« im Vorfeld der eigentlichen Bauphase bereits genauer bestimmt bzw. definiert (Variante II). »Möglichst gut fahren« könnte dabei z. B. bedeuten, dass

- sich alle vier Räder drehen müssen, das Fahrzeug also rollen kann,
- alle Räder den Boden berühren,
- das Fahrzeug nicht auseinanderfällt,
- das Auto geradeaus fährt,
- das Fahrzeug eine Rampe herunterrollt,
- das Auto fährt bzw. rollt, ohne zu hoppeln
- ...

Um das Bauen erfolgreich zu gestalten, sind allerdings verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die im Folgenden angerissen werden. Vorab sei erwähnt, dass die durchführende Lehrkraft zuvor selbst eigene Bauerfahrungen gesammelt haben sollte, um mit dem Material sowie mit den möglichen Schwierigkeiten und sinnvollen Tricks etc. vertraut zu sein.

Konstruktionshinweise

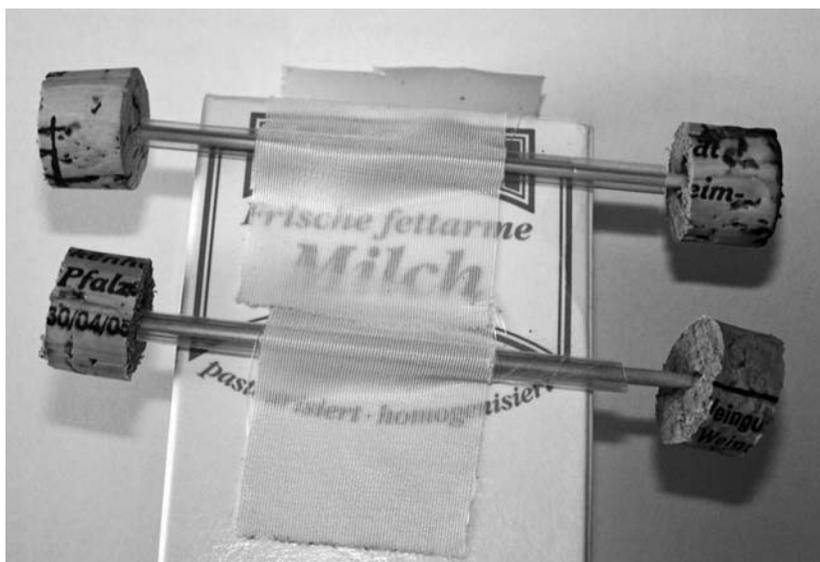
Beim Bauen von Räderfahrzeugen ist der zentrale technische Aspekt die Konstruktion des Fahrgestells, also die Räder-Achsen-Verbindung. Die Karosserie, also der Fahrzeugaufbau selbst, ist leichter zu erstellen. Erfahrungsgemäß verwenden die Kinder aber gerade darauf die meiste Zeit (vgl. Punkt »Stolpersteine«). Bei den Räder-Achsen-Verbindungen unterscheidet man zwischen a) festen Achsen und drehbaren Rädern und b) beweglichen Achsen, an denen feste Räder montiert wurden. Diese Zusammenhänge sind den meisten Kindern zuvor nicht klar und das Vorhaben bietet ihnen die Möglichkeit, diese zu entdecken und zu erproben. Außerdem ist das Verhältnis von Fahrgestell und Karosserie von Bedeutung. Hierbei müssen vor allem die Größen- und Gewichtsverhältnisse adäquat sein (z. B. schafft eine große und schwere Karosserie auf kleinen Rädern gewisse Probleme). Darüber hinaus ist genaues Arbeiten von Bedeutung, da z. B. Achsen und Räder gerade befestigt werden müssen, damit das Fahrzeug geradeaus fahren kann. Wichtige Hinweise, worauf beim Bau zu achten ist, bieten auch die Tippkarten im Materialteil (M 2).

Material

Beim Bau der Räderfahrzeuge kann größtenteils auf Alltagsmaterial zurückgegriffen werden. Dies sollten die Kinder am besten selbst sammeln im Hinblick auf ihre individuelle Vorstellung, wie ihr Fahrzeug genau aussehen soll. Dabei sollte man auch anregen, dass die Kinder sich gegenseitig in der Materialbeschaffung unterstützen und sich austauschen. Die Lehrkraft hält zusätzlich solches Material bereit, das für die Kinder schwer zu beschaffen ist oder das sie als zusätzliche Anregung zum Bauen für sinnvoll hält. Empfehlenswert ist die Einrichtung eines Materialtischs, der in der Klasse steht, von allen Kindern und der Lehrkraft bestückt wird und von jedem genutzt werden darf. Die Liste nennt mögliche Materialien (s. Randspalte)

»Teststrecke«

Den Kindern sollte während der Bauphasen eine Teststrecke (schiefe Ebene, z. B. ein Holzbrett) zur



Bewegliche Achse – Schaschlikstab im Strohalm mit Korkrädern

Diese Kriterien gelten beim Bau von Räderfahrzeugen generell. Der Unterschied zwischen den Vorgehensweisen besteht aber darin, dass die Kriterien einmal vorgegeben werden (Variante II), während die Kinder bei Variante I durch die praktische Arbeit selbst erkennen können, welche Qualitätsmerkmale guten Fahrens von Bedeutung sind.

Man erarbeitet bei Variante I die Kriterien in den Zwischenreflexionen während der Bauphasen ausgehend von den Bauerfahrungen der Kinder und aufgetretenen Problemen (vgl. M 1).

Bei Variante II dienen die Fixpunkte/Zwischenreflexionen hauptsächlich dem Lösen von aufgetretenen Problemen und dem gegenseitigen Austausch, da die Qualitätsmerkmale guten Fahrens ja bereits im Vorfeld erarbeitet wurden.

Praktische Hinweise für die Durchführung

Die Erfahrungen mit diesem Unterrichtsvorhaben in verschiedenen Lerngruppen haben gezeigt, dass den Kindern grundlegende technische Erfahrungen ermöglicht werden, die es ihnen erleichtern, sich zukünftig weitere technische Zusammenhänge zu erschließen.

Materialien

- ▶ Für die Räder: Bierdeckel, Korken, Deckel von Filmdöschen oder Schraubgläsern, Holzscheiben
- ▶ Für die Achsen: Strohhalme, Schaschlikstäbe, Zahnstocher, Draht, Nägel, Schrauben
- ▶ Für die Karosserie: Pappschachteln, Holzstücke, Obstschalen, Milch- oder Saftkartons
- ▶ Sonstiges: Knete, Draht, Klebstoff, Tesafilm/ Klebeband, evtl. Lochzange, Hammer, Nägel, Zirkel, Tonkarton

Verfügung stehen, auf der sie ihr Fahrzeug testen können. Auf diese Weise können sie ihre aktuelle Konstruktion gleich praktisch erproben und auf mögliche Mängel überprüfen. Wenn man vor dem Bau mit den Kindern die Kriterien für gutes Fahren erarbeitet hat (siehe M 1, Variante II), hilft die Checkliste (M 3) den Schülerinnen und Schülern dabei, auf wichtige Fahreigenschaften zu achten, die die Fahrzeuge erfüllen sollten.

Entscheidet man sich dagegen für Variante I, kann die Checkliste (M 3) im zweiten Teil der Bauphase zum Einsatz kommen, nachdem die Kriterien in den Zwischenreflexionen erarbeitet worden sind.

Bei beiden Varianten kann nach Beendigung der Bauphasen ein Abschlusstest erfolgen und für jedes Fahrzeug ein TÜV-Schein ausgestellt werden (M 4), mit dessen Hilfe nochmals die Kriterien überprüft werden.

Die Teststrecke bietet auch die Möglichkeit zu ermitteln, welches Fahrzeug am weitesten rollen kann. Außerdem kann erprobt werden, wie sich der Neigungsgrad der Teststrecke auf die Länge der gefahrenen Strecke auswirkt.

Zeit

Ein Unterrichtsvorhaben, in dem die Kinder entdeckend lernen, in dem sie eigene Erfahrungen durch Tüfteln, Erproben, Verwerfen, Überdenken, Verändern sammeln können, erfordert ausreichend Zeit.

Durch wiederholtes Entwickeln, Probieren, Verwerfen, Abändern etc. sammeln die Kinder intensive praktische Erfahrungen.

Als sinnvoll haben sich in diesem Zusammenhang Doppelstunden erwiesen, um wertvolle Entwicklungsprozesse nicht nach kurzer Zeit wieder abbrechen zu müssen.

Didaktische Reflexion

»Stolpersteine«

Erfahrungsgemäß gibt es bestimmte Probleme, die beim Bauen von Räderfahrzeugen immer wieder auftreten.

1. Die Räder/Achsen werden zu hoch angesetzt und berühren daher nicht den Boden.
2. Die Räder drehen sich nicht, entweder, weil sie an feststehenden Achsen befestigt oder weil sie an der Karosserie festgeklebt werden.
3. Die Räder sind nicht rund oder die Achse ist nicht mittig befestigt worden.
4. Die Verbindung zwischen Rad und Achse ist fehlerhaft oder instabil.
5. Die Kinder konzentrieren sich zu sehr auf die Gestaltung der Karosserie und benötigen dafür sehr viel Zeit. Die Räder und Achsen werden zum Schluss »mal schnell« angebaut, ohne

ihren Sinn und Zweck weitergehend zu betrachten.

Wenn in den Bauphasen Probleme auftreten, können diese zum einen in den Fixpunkten/Zwischenreflexionen gemeinsam besprochen und gelöst werden. Es kann jedoch auch mit Tippkarten (M 2) gearbeitet werden, die zu bestimmten Problemen Verbesserungshinweise geben. Hierbei muss allerdings je nach Klassenstufe darauf geachtet werden, ob die Kinder über die notwendigen Lesefähigkeiten verfügen.

Anforderungsprofil und Differenzierung

Je nach Alter und Vorerfahrungen der Kinder kann eine Differenzierung über die Anzahl der zu erfüllenden Kriterien erfolgen. Ob man alle Kriterien oder nur einen Teil oder gar keine vorgibt, sollte jede Lehrkraft im Hinblick auf ihre Lerngruppe und auf ihren gesetzten Schwerpunkt hin entscheiden und sich die Materialien (z. B. Checkliste, TÜV-Schein etc.) entsprechend abändern.

Die Checkliste im Materialteil zeigt beispielhaft zwei mögliche Formen (M 3).

Eine Form der Differenzierung kann auch darin bestehen, dass nicht alle im TÜV-Schein genannten Kriterien erfüllt sein müssen, um den »TÜV« zu erhalten.

Außerdem können die Tippkarten zusätzliche Unterstützung liefern. Sie sind flexibel einsetzbar und geben den Kindern »Hilfe zur Selbsthilfe«.

Eine weiterführende bzw. abschließende Aufgabe für einige oder alle Kinder kann eine Bearbeitung des Protokollbogens sein (M 5), in dem die praktischen Erfahrungen schriftlich und zeichnerisch umgesetzt und dazu strukturiert werden können. Für schnell arbeitende und technisch versierte Kinder kann man Zusatzaufgaben anbieten. Sie können ein weiteres Fahrzeug bauen oder ihr bereits konstruiertes verbessern. Eine weiterführende Aufgabe könnte z. B. sein, ein dreirädriges Fahrzeug zu konstruieren. Möglich ist auch, den Bau eines lenkbaren oder angetriebenen Autos anzuregen. Dabei müssen die Kinder ihre bereits gesammelten Erfahrungen aufgreifen und für die neue Aufgabe nutzbar machen.

Sprache

Um im Rahmen dieser Unterrichtseinheit angemessen diskutieren und reflektieren zu können, müssen die Kinder über bestimmte Begrifflichkeiten verfügen. So sollten sie z. B. die Begriffe »Rad«, »Achse« und »Karosserie« kennen. Auch der Gebrauch von genauer beschreibenden Verben und Adjektiven (z. B. »feststehend«, »drehbar«, »befestigen« ...) ist hilfreich, wenn Probleme besprochen und Tipps gegeben werden sollen. Plakate, auf denen wichtige Wörter und Begriffe notiert werden, können sich besonders bei Schülern mit Migrationshintergrund als sinnvoll erweisen. ■

Literatur

- Klein u. a.: TECHNIK im Sachunterricht begreifen. Schneider Verlag Hohengehren 2002

Autorin

Caroline Beneš
Grundschullehrerin
GGS Ellenbeek
Tiegenhöfer Str. 16
42489 Wülfrath

Tippkarten

(Vergrößern, Karten ausschneiden, an den gestrichelten Linien knicken und zusammenkleben.)

Problem

Das Fahrzeug fährt nicht geradeaus.

Tipps zum Überprüfen

- Haben die Achsen einen gleichmäßigen Abstand zueinander?
- Wurde eine Achse schief angebracht?
- Sind alle Räder gleich groß?
- Drehen sich alle Räder?

Problem

Das Fahrzeug hoppelt.

Tipps zum Überprüfen

- Sind alle Räder richtig rund?
- Sind alle Räder gleich groß?
- Stecken die Achsen genau in der Mitte der Räder?
- Sind die Räder zu wackelig?

Problem

Nicht alle Räder drehen sich.

Tipps zum Überprüfen

- Stecken die Räder zu fest auf den Achsen?
- Sind die Räder zu nah an der Karosserie?
- Sind die Räder richtig rund?
- Können sich die Achsen nicht richtig drehen?

Problem

Nicht alle Räder berühren den Boden.

Tipps zum Überprüfen

- Hast du beide Achsen und alle vier Räder gleich hoch befestigt?
- Sind die Achsen schief?
- Sind alle Räder gleich groß?
- Stecken die Achsen genau in der Mitte der Räder?