

# Vom Sturm auf Rekorde

## Faszination der Rekorde

Schneller – höher – weiter will sich der Mensch fortbewegen: In seiner Geschichte hat er immer wieder versucht, Grenzen zu überwinden und in Neuland vorzustoßen. Dabei war und ist er oft bereit, ein hohes Gefahrenpotential auf sich zu nehmen.

«Ich fühle mich in Gottes Hand», sagte der Amerikaner Stan Barret angeblich, als er als erster in einem raketenbetriebenen Auto die Schallmauer durchbrach. Im Motorsport, vor allem in Amerika, gibt es zur Zeit mehrere Disziplinen zum Thema: Dragster sind raketengetriebene Autos, die in verschiedenen Klassen fahren. Bei Wettbewerben treten immer zwei Wagen im KO-System gegeneinander an. Im gleichen System fahren auch die Monster-Trucks. Diese Wagen auf riesigen Rädern sind meist umgebaute Pick-Ups. Sie müssen über in eine Reihe gestellte Schrottautos fahren.

Diese skurrilen Wettbewerbe, dieser zelebrierte (Männlichkeits-)Wahn nach dem Motto «immer schneller, immer verrückter, immer ungewöhnlicher» boomen im angelsächsischen Raum.

Vor allem Amerikaner und Briten versuchten immer wieder Landgeschwindigkeitsrekorde aufzustellen. Der erste Rekord wurde 1898 mit einem Elektroauto erreicht (63 km/h). 1929 erreichte der Brite Sir Henry Seagreave einen neuen Temporekord von 372 km/h mit dem «Golden Arrow». Seit 1964 sind Düsengetriebene Fahrzeuge erlaubt. Mit einem solchen Fahrzeug durchbrach Richard Noble 1983 als erster die 1000 km/h-Grenze und löste dabei den Amerikaner Barret ab. 1997 fuhr Nachfolger Andy Green mit seinem «Super Sonic» als erster schneller als Schallgeschwindigkeit. In der Wüste von Nevada erreichte er 1229,78 km/h.

Einige Zahlen zum Vergleich (Quelle: Sonntagszeitung 1.9.1996, S.19): Der schnellste Mensch, Michael Johnson (USA), lief bei seinem 200-Meter-Weltrekord (1996; 19,32 Sekunden) mit 37,26 km/h. Das schnellste Tier, der Gepard, erreicht kurzfristig 101 km/h. Die schnellste Eisenbahn, der französische Hochgeschwindigkeitszug TGV, fuhr auf einer Teststrecke 1990 515,3 km/h. Der Schweizer Speed-Biker Beat Engel stellte 1995 Weltrekord mit 196 km/h auf.



## Einleitung

In vielen Menschen und Jugendlichen wecken die futuristischen Rekordfahrzeuge und die damit verbundenen Geschwindigkeiten den Daniel Düsentrrieb. Das Thema fasziniert in jedem Alter und eignet sich gut, um spielend und experimentierend Lösungen zu finden. Im nachfolgenden Beitrag schlagen die Autoren Möglichkeiten vor, wie das Thema im Werkunterricht einerseits leistungsorientiert angegangen und umgesetzt werden kann, andererseits werden auch verwandte Bereiche und Alternativen zur Leistungsorientierung im Sinne von innerer Differenzierung aufgezeigt.

## Zum Entwicklungsstand von Mittelstufenkindern

Während sich die Werke von 3. Klässlern mehrheitlich durch Bildhaftigkeit oder durch die Betonung des Dekorativen auszeichnen, sind für ältere Schülerinnen und Schüler funktionstüchtige Konstruktionen typisch. Dabei werden auch Aspekte des Vergleichens zunehmend zentraler und die Experimentierlust nimmt zu. «Machendes Planen» mit Modellen (z. B. aus Wellkarton), Zwischenbewertungen (Fehler sind nicht schlecht), Zurückhaltung, aber auch Hilfestellungen im kreativen Prozess fördern diese Experimentierlust.

Entscheidend ist, dass Kinder Aufgaben erhalten, die sie bewältigen können, die für sie bedeutungsvoll, herausfordernd und deshalb interessant sind. Die Einbettung in kindgerechte Zusammenhänge schafft Betroffenheit, holt die Kinder in ihrer Erfahrungswelt ab und führt zu starkem emotionalen Bezug. Der Lernerfolg ist umso grösser, je mehr Sinneserfahrungen mit Tüfteln und werktätigem Handeln kombiniert werden können. Die nachfolgenden Kurzaufgaben (Unterrichtseinstiege), sogenannte do-it-Aufgaben, und daraus zu entwickelnden grösseren Werkaufgaben sollen dem Rechnung tragen (siehe auch Werkweiser 2, S. 9-14 und 23-26).

# Unterrichtseinstiege

Gute Unterrichtseinstiege garantieren den Erfolg zum Thema: Sie wecken das Interesse, schaffen den emotionalen Bezug, bringen Erfolgserlebnisse, klären die Voraussetzungen, dienen der Problemerkennung und zur Klärung erster Lösungsansätze.

Die vorgestellte Kurzaufgabe ist Voraussetzung fast aller hier erwähnten Aufgaben. Sie ist Teil des Projekts do-it-Werkstatt.

## Fahrbares Brett

### Aufgabe

Bringe ein Brett zum Rollen, indem du vier Räder montierst. Das Gefährt soll von einer Rampe möglichst weit und geradeaus fahren. Beachte, dass möglichst wenig Widerstand entsteht bei der Befestigung der Räder und dass die Achsen parallel ge-

lagert sind. Teste immer wieder, nur so hast du eine Chance, das Rennen zu gewinnen!

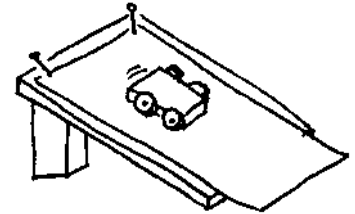
### Ziele

- Räder genau und mit wenig Widerstand montieren und dabei die Voraussetzungen erarbeiten für Roll-it.
- «Fehler» erkennen, daraus lernen und eigene Lösungen durch Tüfteln verbessern.

### Hinweise zur Durchführung

- Technische Hinweise zur Radherstellung und -befestigung (siehe Kopiervorlage auf dieser Seite)
- Je nach Voraussetzungen und abschliessender Aufgabe wird dieses Experiment gesteuert mit Modellen von Radbefestigungen, Material und eingeschränktem Auftrag. Ein Beispiel: Die Lehrperson möchte Roll-it «Rolland unterwegs» mit Gummiantrieb entwickeln lassen. Eine mitdrehende Achse ist dafür Bedingung, also wird sie für die Testserie vorgegeben.

- Auswertung: Nach dem Test über die Rampe Radbefestigungen, -lagerungen untersuchen und gemeinsam Verbesserungen suchen. Allgemein gilt: Modelle mit sauberem Radlauf rollen weiter, d.h. Räder «eiern» nicht, Achse ist im Zentrum, Räder verkanten oder klemmen nicht. Parallele Achsen rollen weiter und geradeaus (siehe Werkweiser 2, S. 156).



**Roll-it: Infoblatt 1 Technische Hinweise zum Fahrzeugbau**

**Radherstellung**  
Räder aus Holz, Kunststoff und Gummi sind im Fachhandel günstig erhältlich. Bezug siehe [www.do-it-werkstatt.ch](http://www.do-it-werkstatt.ch) -> Dienstleistungen unter Bezugsquellen. Selber Räder herstellen ist dann sinnvoll, wenn Bohrmaschine, Tellerschleifmaschine oder Decoupiersäge (für Räder mit dünnem Sperrholz oder Wellkarton) selbstständig bedient werden können, vergleiche unten. Selbst ausgesägte Räder oder gebohrte Astflückhölzer sind mindestens für Rennzwecke häufig zu ungenau.

**Drei Hilfsmittel zur Radherstellung:**

- Kreisschleifhilfe**  
Mit diesem Hilfsmittel lassen sich Räder aus Holz oder Kunststoff in beliebiger Grösse schleifen.  
Vorgehen: Die Grösse des Rades mit dem Zirkel aufzeichnen, ein Loch im Zentrum bohren (Ø entsprechend dem Stift der Schleifhilfe), grob aussägen und schleifen auf der Tellerschleifmaschine. Das Kreisschleifgerät lässt sich in der Nut des Schleiftisches und mit einer Schraubzwinge fixieren. Ein Metallstift lässt sich durch das Rad ins entsprechend vorbereitete Brett stecken. Das Rad während des Schleifens drehen.
- Kreissägehilfe**  
Mit diesem Hilfsmittel können auf der Decoupiersäge runde Räder bis etwa 5 mm Dicke (nur weiche Materialien wie Wellkarton und Pappelsperholz) gesägt werden.  
Vorgehen: Das Rad wird wie oben beschrieben vorbereitet, die Lochgrösse entspricht der Grösse des Nagels (Ø2mm). Statt geschliffen, wird das Rad ausgesägt. Vorsicht: Langsam sägen, sonst kann das Sägeblatt verlaufen!
- Zentrierwinkel**  
Bei bestehenden Scheiben (Astflückhölzer oder Bierdeckel) lässt sich mit dem Zentrierwinkel das Zentrum bestimmen.

Weiteres siehe unter <http://www.do-it-werkstatt.ch/dienstleistungen/hilfsgeraete.htm>

**Roll-it: Infoblatt 2 Technische Hinweise zum Fahrzeugbau**

**Radbefestigung**

**Grundsätzliches:**  
Achsen lassen sich starr oder beweglich lagern. Bei starren Achsen dreht nur das Rad, bei beweglichen Achsen ist die Achse fest verbunden mit dem Rad und dreht mit. Achsen sind immer parallel. Räder dürfen nicht verkleben (wenig Spiel).  
Faustregeln:

- Bohrungen bei beweglichen Teilen immer 1/2 mm grösser bohren.
- Dünne, grosse Räder ergeben weniger Rollwiderstand als dickere und kleine.
- Kurze Messingstücke im Zentrum eines Gummirads ergeben sehr gute Resultate.
- Härtere Werkstoffe im Lager haben eine geringere Reibung: Beispielsweise reibt eine Achse aus Schweisstab gelagert in einer Ringschraube im Vergleich zu einem Buchenrundstab quer durch ein Holzbrettchen gebohrt wesentlich weniger.

**Beispiele für starre Achsen (nur Rad dreht):**

- Mit Rundkopfschraube und Unterlagscheiben
- Mit Nagel und Unterlagscheiben
- Mit Holzrundstab, Unterlagscheiben und Splint durch den Rundstab
- Mit Holzrundstab, Unterlagscheiben und Korkzapfen
- Mit Holzrundstab, Unterlagscheiben und Gummischlauch
- Mit kurzem Messingrohrstück, im Radzentrum eingelegt, sowie Rundkopfschraube und Unterlagscheibe

## Üben mit do-it-Aufgaben

Diese Kurzaufgaben sind Vorbereitungen zur Bewältigung umfangreicherer Gestaltungsaufgaben, indem in kleinen Schritten die Voraussetzungen wie Fertigkeiten, Funktionen, aber auch Selbst- und Problemlösekompetenz erarbeitet werden. Die Kinder fällen eigene Entscheidungen, suchen Lösungen im gegebenen Rahmen, erfinden Erweiterungen. Zusammen mit der Kopiervorlage und einem (Teil-)Modell z. B. der Radlagerungen, können die Lernenden die Aufgabe lösen.

### «Rasender Rolland»

«Rasender Rolland» ist eine spielerische Vorbereitung für «Rolland unterwegs» (siehe S. 53).

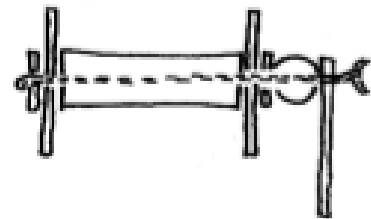
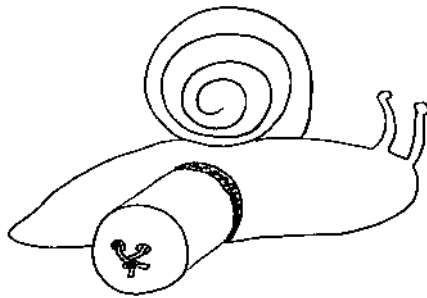
Geübt werden die Analyse eines bestehenden Motors, Umgang mit dem Gummimotor und Radherstellung mit den Hilfsgeräten, die Anwendung des Zentrierwinkels, Problemlöseverhalten durch gezieltes Testen und Weiterentwickeln und Weiteres je nach Zielsetzung der Lehrkraft.

#### Ziel

Analysieren und selbstständiges Nachbauen eines vorhandenen Spielgeräts.

#### Hinweise zur Herstellung

- Für die Analyse braucht es ein Modell. Tipp: Der Gummiring muss auf der einen Seite befestigt werden.
- Geeignete Gummiringe sind mindestens 3 mm breit (evtl. zusammennüpfen). Tipp: Veloschlauch der Länge nach aufschneiden oder Gummiband benutzen.
- Tüftelidee: Teste verschiedene Gummiringe und vergleiche, indem du den «Rolland» immer gleichviel aufziehst. Wer kommt am weitesten?



Auftrag: Dreh den Stab gegen dich und lass den Rolland rasen. Schau genau, wie der «rasende Rolland» hergestellt wurde und versuch es selber.

Eine Schnecke aus Sperrholz und einem Rundholz mit Gummiantrieb ist im Zusammenhang mit dem Realunterricht leicht herzustellen. Die Wachs-scheibe bremst dabei den Motor und garantiert ein gleichmässiges Kriechen der Schnecke. Ein Finale mit Schneckenrennen und Wettbüro löste bei den abgebildeten 3. Klässlern helle Begeisterung aus. Übrigens: Das 5. Internationale Schneckenrennen fand Ende August im Rahmen der Expo.02 statt. Zum Rennen: Die Schneckenrennbahn ist kreisförmig und gleicht einer Zielscheibe. Die Schnecken beginnen das Rennen in der Mitte und können in eine beliebige Richtung laufen. Gewonnen hat diejenige Schnecke, welche zuerst den äussersten Kreis erreicht (Distanz: 57 cm). Aktueller Weltrekord ist 8 Minuten und elf Sekunden. Details siehe [www.schnecken.ch](http://www.schnecken.ch)

Anregungen aus Lehrerinnen- und Lehrerweiterbildungskurs «Do-it-Werkstatt mit 100 Werkaufgaben»:

- Do-it-Mini Zauberbüchse: Die Schwerkraft bewirkt, dass das Gewicht die Rollbewegung nicht mitmacht und dabei das Gummiband verdreht. Das gespannte und verdrehte Gummiband will sich wieder entspannen und dreht die Zauberbüchse deshalb wieder zurück!

# Anwenden

Nachdem hier ausführlich Möglichkeiten beschrieben wurden, wie sich Voraussetzungen für grössere Themen im Zusammenhang mit Roll-it spielerisch und lustvoll erarbeiten lassen, zeigen wir noch zwei daraus resultierende Anwendungen im Rahmen von Erfahrungsberichten.

## «Rolland unterwegs»

Aus «Rasendem Rolland» wurde «Rolland unterwegs»:

Die Kurzaufgabe «Fahrbares Brett» diente als wichtige Grundlage. Die Erfahrungen konnten immer wieder angesprochen und zur Optimierung der nun folgenden Aufgabe genutzt werden.

Roll-it «Rasender Rolland» begeisterte die Schülerinnen und Schüler sehr. Er kurvte und raste umher – die Frage war nur: Wo war «Rolland» versteckt?

Als Folgeaufgabe bekamen die Kinder den Auftrag, ein kleines Lieblingstier oder einen Lieblingsgegenstand in die Schule mitzubringen, damit dieses von einem Rolland-ähnlichen Fahrzeug über eine möglichst lange Strecke transportiert werden konnte.

Damit überhaupt ein Fahrzeugboden montiert werden konnte, musste über die Kartonrolle vom «rasenden Rolland», die fest mit den Rädern verklebt wurde und dadurch mitdrehte, eine zweite, etwas grössere Röhre gestülpt werden. Diese drehte nun nicht mehr mit und darauf liess sich der Boden befestigen. Noch besser funktionierte die Lösung, wie sie in der dritten Skizze S. 54 dargestellt ist. Statt einer Röhre wurden nur Rohrabchnitte darübergestülpt. Der Reibungswiderstand verringerte sich deutlich.

Die folgenden Werkstunden waren geprägt von echtem Tüftlergeist. Verschiedene Probleme wurden von den Schülerinnen und Schülern einzeln und in Partnerarbeit gelöst, wie beispielsweise die Wahl der Gummibänder, die Halterung des Lieb-

## Do-it-Düsi-Leichtmobil

Diese Aufgabe lässt sich als Fortsetzungsarbeit zum «Fahrbaren Brett» oder bei entsprechenden Voraussetzungen als Einstiegsarbeit für das Raketenauto einsetzen, da es ebenfalls mit dem Rückstossprinzip funktioniert.

### Auftrag

Baue vorwiegend aus Wellkarton ein Leichtmobil mit Ballondüsenantrieb. Achte auf leichte Bauweise und saubere Achslagerungen. Die Räder sägst du aus Wellkarton mit der Kreissägehilfe. Teste und verbessere immer wieder, indem du die Laufflächen der Räder mit einem Papierstreifen abdeckst oder einen Tropfen Öl am richtigen Ort anbringst.

### Ziele

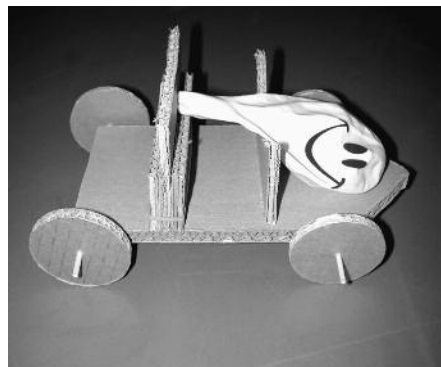
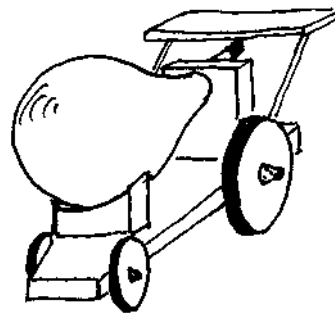
- Den Umgang mit Wellkarton üben und eigene Problemlösungen entwickeln.
- Lösungen optimieren und Voraussetzungen für den späteren Raketenbau erarbeiten.

### Idee zum Tüfteln

Überstülpe oder befestige den Ballon an verschiedenen Rohrabchnitten mit unterschiedlichen Durchmessern und teste deinen «Düsi». Wann durchrast er die Teststrecke schneller? Wann erreicht er grössere Weiten?

### Hinweise

- Ein Modell zur Analyse der Radbefestigungen/Achslagerungen ist Bedingung. Variante: Bierdeckel als Räder verwenden.
- Damit sich der Ballon beim Start nicht verfängt, Halterung aus Wellkarton oder Polystyrolschaumstoff entwickeln
- Wettkampf ankündigen: Wer baut das Leicht-Mobil, das eine Strecke möglichst rasch durchquert oder das den längsten Weg zurücklegt?



## Raketenautos

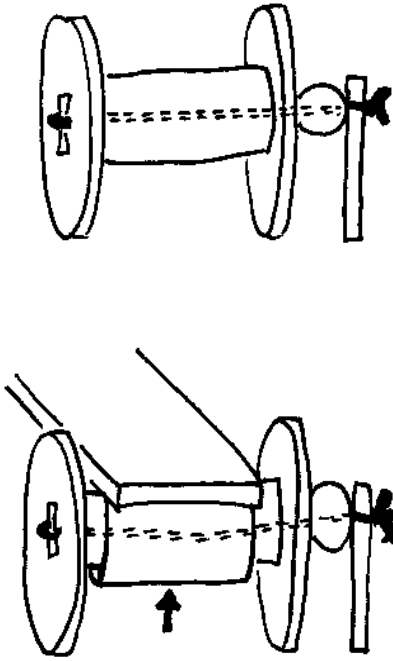
Das Unterrichtsvorhaben wurde mit einer 7. Klasse durchgeführt. Aufgabe war es, ein Fahrzeug zu entwickeln, welches mit einem Triebsetz angetrieben möglichst weit und geradeaus fährt.

Die Lernvoraussetzungen zum Thema Rollen und Antriebe waren in der 6. Klasse mit mehreren Aufgaben erarbeitet worden: Die Kurzaufgaben «Fahrbares Brett» und «Düsi-Leichtmobil» als Einstieg; als Abschlussarbeit stellten die Jugendlichen ein «Elektro-Leichtmobil» her: Die Konstrukteure waren hell begeistert vom Sturm auf Rekorde!

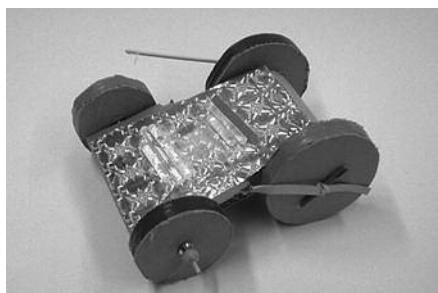
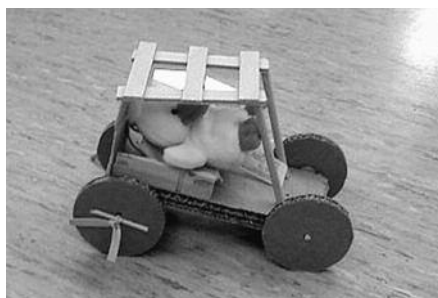
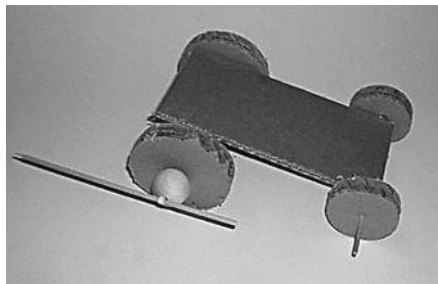
Motivation genug, um das neue Projekt in Angriff zu nehmen. Zusätzlich hatte ein Schüler die Homepage von Andy Green besucht und ein Foto ausgedruckt.

Nachdem ich einige ergänzende Erklärungen zum Thema «Sturm auf Rekorde», zu Aerodynamik, Stromlinienform, Funktion von Seitenflossen und Tragflächen gemacht hatte, ging es in der ersten Doppelstunde mit einem technischen Experiment los. Auftrag war es, in zwei Lektionen ein Leichtmobil zu konstruieren mit gegebenem Antrieb (Blasbalg, siehe Skizze), Wellkarton als Hauptwerkstoff und vorhandenen Laufrädern. Das Gefährt sollte auf der Rennstrecke (3 m breiter Schulhausgang mit glatter Oberfläche) einen möglichst langen Weg zurücklegen und durfte nicht länger als 30 cm sein. Die zurückgelegte Strecke wurde in einer geraden Linie vom Start bis zur Spitze der Fahrzeugnase gemessen, sobald es zum Stillstand gekommen war.

In den drei nächsten Doppellektionen wurde dann am eigentlichen Raketenfahrzeug gebaut. Zur Auswahl für den Boden der Raketenflitzer standen Sperrholz- oder Forexplatten (20–30 cm x 12 cm). Auf Wunsch wurden diese nach dem Aufzeichnen des Grundrisses parallel genutet. Damit war garantiert, dass Vorder- und Hinterachse parallel verlaufen. Nach dem Aussägen des Grundrisses wurde die Montage der Räder meist mit Gewindestab (Stoppmuttern,



Rasender Rolland: Verschiedene Varianten (Rohr mit Fahrzeugboden; nur Rohrabschnitte)



lingstiers und die Optimierung des Reibungswiderstandes.

Dann war es soweit: Für das Finale wurden die Fahrzeuge mit dem Lieblingstier bestückt und zuerst im Einzel- und am Schluss mit Massenstart ins Rennen geschickt: «Der Sturm auf Rekorde» nahm kein Ende. Die Rekordlänge betrug schliesslich über acht Meter!

Die Fahrzeuge wurden aus Karton hergestellt. Wie wäre es wohl, wenn man Elektrikerrohr und Kunststoffplatten nehmen würde? Sicher könnten da ganz neue Rekorde aufgestellt werden...

Messinghülsen) oder Schweissstab (3 mm, mit entsprechenden Stellringen und Messinghülsen), je starre Achse und Gummiräder oder Gummirad mit Messinghülse und Rundkopfschraube in Angriff genommen. Das Wichtigste: immer wieder Rampen-Tests. Hier könnte zusätzlich das Experiment «Fahrbares Brett» mit eingeschränktem Auftrag sinnvoll sein: «Wie lagere ich die Räder, damit das Testfahrzeug möglichst weit rollt?» Bei dieser Klasse konnte darauf verzichtet werden, da die Voraussetzungen bereits früher erarbeitet wurden. Sobald die Autos geradeaus fahren und mit wenig Anlauf doch schon eine grössere Strecke überwinden, liess sich das Chassis entwickeln. Für die Formentwicklung standen KIR-Schaumstoff (nur mit Maske schleifen), Holzklötze, Sperrholz oder die ausgediente Hülle eines Spielzeugautos zur Verfügung. Als erstes musste dann Position und Befestigungsmöglichkeit der Hülle für den Treibsatz geklärt werden.

Individuell stellten die Konstrukteure dann ihre Aufbauten her: Chassis aus KIR-Schaumstoff mussten mit hineingesteckten Eisenteilen leicht beschwert, Massivholzchassis im Gegensatz dazu durch Ausbohrungen leichter gemacht werden. Endlich war es soweit: Die Boliden wurden ein letztes Mal überprüft, die Achsen geölt, der Sicherheitskodex unterschrieben und die Rennbedingungen geklärt. Der «Sturm auf Rekorder» begann ...

Gestartet wurde auf dem Handballplatz, das Siegerauto von Eliane durchraste die ganze Länge und fuhr unter dem Absperrgitter auf den Rasen. Andere hatten weniger Erfolg, da die Autos sich um die eigene Achse drehten oder sich sogar überschlugen. Nach der Siegerehrung hatten deshalb einige noch Reparaturarbeiten zu erledigen. Die Freude am erfolgreichen Umsetzen der Aufgabe und das Erlebnis beim «Sturm auf Rekorder» war riesengross, die Rangliste in Bezug auf die zurückgelegte Strecke erübrigte sich, niemand interessierte dies!

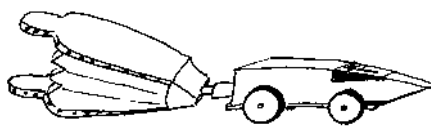
Jeder Schülerin und jedem Schüler wurde ein Start mit einem Treibsatz

unter der Aufsicht der Lehrkraft garantiert. Dabei erfolgte die Instruktion gemäss den Sicherheitsvorschriften der Hersteller und des Sicherheitscodexes (siehe unten).

Einzelne 7. Klässler waren infiziert vom «Sturm auf Rekorder» und wollten unbedingt mehrere Starts zu Hause durchführen. Den Eltern dieser Jugendlichen wurde ein Brief mit dem unterschriebenen Kodex, der Bestelladresse (Raketentriebsätze Held, z. B. Createc, Worb) geschickt. Noch mehrere Monate waren die Starts immer wieder Thema! □

### Christoph Brandenberger/Thomas Stuber

(Text, Skizzen und Fotos)



### Bemerkungen

- Alle Unterrichtsteile, -einheiten und Alternativen wurden in der Volksschule auf der Mittelstufe und/oder der Oberstufe, zum Teil auch in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften, durchgeführt. T. Stuber ist Hauptautor des Handbuchs «Werkweiser 2», Bezüge zu diesem Lehrmittel sind daher naheliegend.

- [www.do-it-werkstatt.ch](http://www.do-it-werkstatt.ch) (Online-Ideensammlung für Gestaltungsunterricht):

Alle im Text erwähnten do-it-Aufgaben können von Abonnenten der do-it-Werkstatt im Internet heruntergeladen werden. Das do-it-Team bietet Leserinnen und Lesern der Werkspuren:

- die vollständige do-it-Aufgabe «Fahrbares Brett». Sie kann unter der Internetadresse gratis heruntergeladen werden, gleich wie die Kopiervorlagen Seite 51.

- Auftrag, Ziele, Tüftelauftrag aller Roll-it-Aufgaben und Umgang mit do-it-Aufgaben.

### Sicherheitscodex für Raketenautos

1. Ich werde nur die, von der Fabrik hergestellten Treibsätze verwenden, keine Manipulationen daran vornehmen und die Gebrauchsanweisung beachten.
2. Ich starte mein Raketenauto nur in Begleitung einer erwachsenen Person (ab 18 Jahren), die die Verantwortung übernimmt für das Einhalten aller Sicherheitsvorschriften.
3. Vor jedem Start mache ich einen Countdown, indem ich laut von 10 bis 0 zähle, um die Umstehenden aufmerksam zu machen.
4. Ich bin zusammen mit der Begleitperson verantwortlich, dass sich niemand meinem Raketenauto nähert. Vor dem Auto befindet sich niemand. Bei einem Fehlstart warte ich mindestens 2 Minuten, bis ich mich dem Auto nähere.
5. Ich werde mein Auto nur auf einem verkehrsfreien Platz von mindestens 50 m Länge starten.

Datum und Unterschrift der Schülerin/ des Schülers: .....

«Alle Treibsätze sind auf Sicherheit geprüft. Der Verkauf unterliegt den Sicherheitsbestimmungen der eidgenössischen Pulververwaltung. (Abgabe nur an Personen ab 18 Jahren)»  
Information des Lieferanten