

# Arbeitsfahrzeuge 1.4.1

3. bis 4. Schuljahr

Zeitbedarf: 2 bis 6 Stunden

bearbeitet von Carl Schietzel und Christian Vollmers

## Arbeitsfahrzeuge

### 1. Didaktische Überlegungen

#### 1.1. Lernziele und Lerninhalte

Das leitende Lernziel ist, Verständnis für *die humane Bedeutung und die technischen Grundprinzipien von Arbeitsfahrzeugen* zu erwecken. Die Arbeitsrichtungen dieser Fahrzeuge sollen verstanden werden als *menschliche Arbeit, die ins Maschinelle* übertragen und dadurch gigantisch vergrößert worden ist:

- dem Mann, der einen Sack über die Schulter entleert, steht gegenüber der hydraulisch gehobene Fahrzeugkasten des Kipplasters;
- dem Kind, das den Schneeschieber mühsam fortbewegt, steht gegenüber der breite Räumschild des Schneepflugs.

Auch soll erkannt werden, daß in mancher dieser Arbeitsmaschinen Hand oder Arm des Menschen oder auch ein einfaches Gerät (z.B. Schaufel, Schieber) nachgeahmt werden. Aus Vorstellungen über den Zweck eines Arbeitsfahrzeuges heraus sollen die Schüler Ideen darüber entwickeln, mit welchem „Mechanismus“ dieser Zweck *technisch* zu erreichen ist. Diese Ideen sollen beim Modellbau konkret verwirklicht werden.

Diese Unterrichtsthemen erwecken die innere Anteilnahme und Lernbereitschaft der Grundschüler: sie finden ihr Echo in der Erlebniswelt der Kinder und sie kommen derer praktischen und handlungsorientierten Denken entgegen. Die technischen Phänomene, die es zu durchschauen gilt, sind Mechanismen aus dem Bereich

der Hebel und Gelenke, der Stangen und Flächen (Ladefläche, Räumschild). Das Unterrichtsinteresse ist in erster Linie auf diese technischen Elemente und weniger auf Räder und Fahrgestelle zu richten, obgleich es sich um Arbeits„fahrzeuge“ handelt. Die technischen Funktionen, die erkannt werden sollen, lassen sich in diesem Bereich der Mechanik besonders klar und anschaulich erklären. Das hat seinen Grund darin, daß hier die anthropomorphe Analogie, die sich z.T. auch in den Bezeichnungen ausdrückt (Arm, Gelenk, Kopf), sehr überzeugend ist: technische Wenn-dann-Beziehungen lassen sich unmittelbar vom Auge verfolgen und von der Hand nachfühlen.

#### 1.2. Sachinformationen

##### 1.2.1. Kipplaster

Kipplaster werden verwendet im Straßenbau, im Tiefbau, in Abfuhrbetrieben (Bauschutt, Schrott), in der Landwirtschaft (Korn, Kohl, Kartoffeln, Zuckerrüben, Mostäpfel).

Der Fahrzeugkasten wird hydraulisch durch Teleskopzylinder gehoben. Das Drucköl wird durch eine vom Fahrzeugmotor angetriebene Pumpe unter den Boden des Teleskops gedrückt.

Es gibt Zweiseitenkipper und Dreiseitenkipper. Zweiseitenkipper haben an zwei gegenüberliegenden Seiten Kippgelenke; sie werden von zwei Zylindern gehoben. Dreiseitenkipper haben an drei Seiten Kippgelenke, aber sie haben nur einen Hebezylinder. Sie sind „vielseitiger“ – man kann den Begriff hier wörtlich nehmen –, aber auch stör anfälliger. (Die Kippgelenke können immer nur an *einer* Seite des Fahrzeugkastens betriebsklar sein, andernfalls wäre der Kasten unbeweglich.)

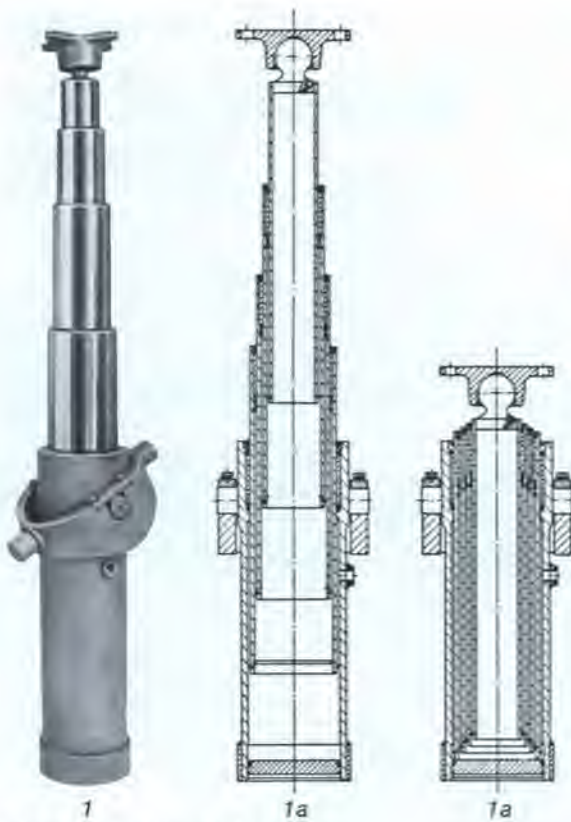


Abb. 1: Teleskopzylinder, real.

Abb. 1a: Teleskopzylinderschnitt, eingefahren und ausgefahren.

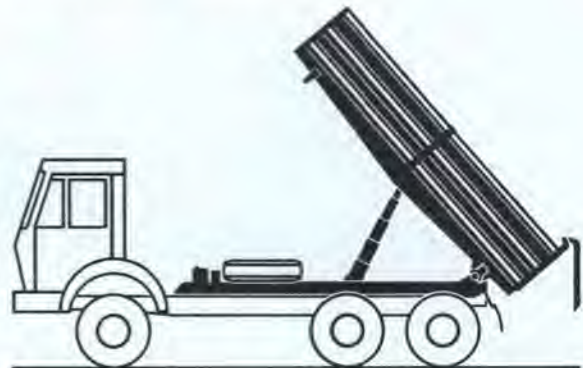


Abb. 3: Hebezylinder des Dreiseitkippers, Entladestellungen

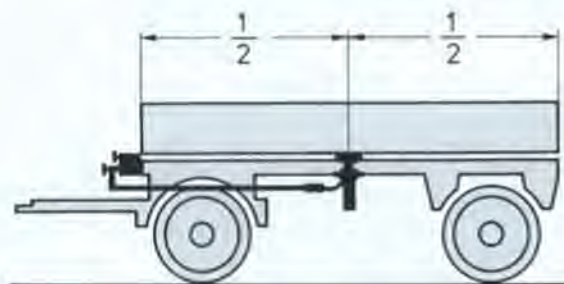


Abb. 2a: Hebevorrichtung Dreiseitenkipper

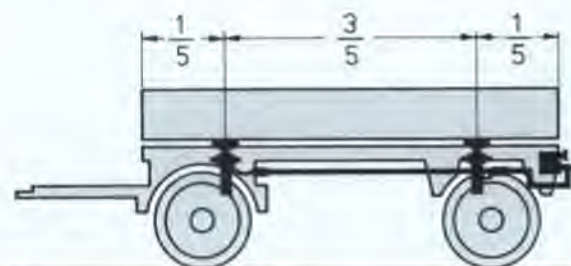


Abb. 2b: Hebevorrichtung Zweiseitenkipper

## 1.2.2. Schneepflug

Das Schneeräumen durch Schneepflüge geschieht in bebautem Gelände ausschließlich durch diese Maschinen, sonst auch durch Schneeschleudern und Schneefräsen.

Meistens wird der *einseitige Schneepflug* verwendet (Städte und Dörfer, vielbefahrene Landstraßen), weil er die Straßen nicht völlig blockiert. Bei abschüssigen Straßen muß die fallende Straßenseite gegen den Verkehr geräumt werden.

*Keilschneepflüge* eignen sich besonders zur Räumung von größeren Schneehöhen und Schneeverwehungen.

Die Bezeichnung Schnee„pflug“ ist inkorrekt, jedoch allgemein, auch unter Fachleuten, üblich; der Schneepflug hat keine (in den Boden fassende) Pflugschar, sondern einen Räumschild.

Der Räumschild für den Stadtgebrauch ist an der aufliegenden Kante mit gefederten Klappen oder einer Schiene aus gummiartigem Kunststoff besetzt, die beim Anstoßen an Hindernisse (vorstehende Kanalisationsdeckel z.B.) gegen den Federdruck nach hinten weggedrückt werden.

Bei großen Schneepflügen – Räumbreite bis 6 m – wird der Räumschild auf Rädern geführt. Diese Maschinen werden hauptsächlich auf Flugplätzen eingesetzt.

Die *Schneeschleuder* arbeitet mit ein und zwei Schleuderrädern, die mit Schleuderschaukeln besetzt sind, in der Regel 4 Schaufeln bei einem Raddurchmesser von 90 bis 110 cm. Der Schnee wird durch einen Kamin hindurch 10 bis 40 m weit zur Seite ausgeworfen.



Abb. 4: Einseitiger Schneepflug.



Abb. 7: Schneefräse



Abb. 5: Keilpflug



Abb. 6: Schneeschleuder

Die *Schneefräse* bedient sich zum Räumen einer rotierenden Frästrommel, auf die Schaufeln und Becher aufgeschweißt sind. Diese fressen sich in den Schnee hinein und schleudern ihn in einen Schacht, aus dem er 4 bis 20 m weit ausgeworfen wird. Diese Maschine wird zum Durchfräsen von Lawinen und großen Schneeverwehungen eingesetzt sowie bei der Befreiung der Fahrbahnen in Städten von großen Schneemassen.

### 1.2.3. Schürflader

Schürflader sind Mehrzweckfahrzeuge. Auf ihre Spezialaufgaben weisen unterschiedliche Benennungen hin:

Schürflader, Schürfwagen, Frontlader, Schwenklader, Schwenkschaufler; Radlader, Raddozer, Bulldozer (engl. to bulldoze sw. sich rücksichtslos durchsetzen); Scraper (engl. Schaber, Schürfer, aus dem Bergbau übernommen).

Verwendung: Verladen von Gestein, Kies, Erz, Sand, Bodenabhub, Trümmerschutt. Die Schaufel, auch Kübel genannt, deren Schneide oft mit (auswechselbaren) Zähnen besetzt ist, verrichtet die Arbeit des Schürfens, Hebens, Be- und Entladens und groben Planierens. Fassungsvermögen 1–3 cbm; im Erzbergbau (Australien, Südamerika, Afrika) bis 8 cbm Inhalt. Die Reifen (oder Raupenkette) haben Spezialprofile, so daß die Motorkraft optimal in Schubkraft umgesetzt wird. Beim Bau großer Plätze werden Schürfwagen eingesetzt, die anstelle der Schaufel mit einem Frontschild (Räumschild) ausgerüstet sind.

Schürflader sind außerordentlich arbeitsintensiv. Eine einzige Maschine kann einhundert und mehr Arbeitskräfte ersetzen; sie verrichtet Arbeit, die sehr anstrengend und oft auch gefährlich ist (Straßenbau; Steinbruch; Tunnelbau).



Abb. 8: Schürflader



Abb. 9: Schürflader, schematisch, 4 Arbeitsstellungen.



Abb. 10: Schwenklader

### 1.3. Vorkenntnisse und Voraussetzungen

Die Schüler haben Vorkenntnisse über Fahrzeuge im allgemeinen und auch speziell über Arbeitsfahrzeuge, die sie im Spiel und aus der Beobachtung des täglichen Lebens gewonnen haben. Der Umfang und die Differenziertheit dieser Kenntnisse bezeugen das besondere Interesse an fahrbaren und lebhaft „hantierenden“ Maschinen. Als Grundlage für einen Unterricht sind diese Kenntnisse aber kaum geeignet: sie sind von Kind zu Kind sehr verschieden, und die Kinder können im Unterrichtsgespräch nicht hinreichend genau über sie berichten, so daß es keine gemeinsame Verstehensbasis gibt. –

Voraussetzungen sind Vorkenntnisse über die Konstruktion der Urform des Fahrgestells aus Platte, Rädern, Achsen und Achslagern. Wenn diese Fundamentalkonstruktion geläufig ist, kann sich die Aufmerksamkeit ganz auf die eigentliche Arbeitsmaschine richten, die auf diesem fahrbaren Unterbau entstehen soll.

Material: Je Schüler möglichst 1 u-t 1, als Ergänzung erwünscht einige Baukästen u-t S.

## 2. Darstellungsmöglichkeiten im Modellbau

### 2.1. Modellbeispiele für Kipplastwagen



Abb. 11: Kipplaster mit Drehschemellenkung; der Drehschemel besteht aus Drehscheibe und zwei Bausteinen 30. Die Lenkung kann durch ein Lenkrad betätigt werden. Der Kippkasten muß unmittelbar mit der Hand angehoben werden.



Abb. 12: Kipplasterwagen mit Frontlenkerkabine. Der Kasten wird durch Drehen an der seitlich etwas herausstehenden Achskupplung angehoben und gesenkt. Als Mitnehmer dient der Kurbelarm der eingebauten Handkurbel, deren Griff am Kastenboden festgebunden ist. Das Modell hat keine Lenkung.



Abb. 13: Kipper mit Drehschemellenkung, die durch eine Lenkstange betätigt wird. Heben und Senken des Kastens erfolgt mit Hilfe einer Kurbelwelle.



Abb.14: Kipplastwagen mit Frontlenkerkabine. Der Kippkasten wird wie bei Abb.13 mit einer Kurbelwelle angehoben. Die Rückwand des Kastens ist nach oben aufklappbar und öffnet sich selbsttätig beim Kippen.



Abb.17: Die Achse des Kippgelenks dient gleichzeitig als Antriebsachse für den Seilzug. Das Seil ist mit einer Klemmbuchse auf der Achse befestigt.



Abb. 15: Bei dieser Konstruktion wird der Kippkasten mit Hilfe einer Nockenscheibe angehoben und gesenkt.



Abb.18



Abb.16 und 17: Kipplaster mit Frontlenkerkabine und großem Kasten. Das Kippen erfolgt mit Hilfe einer Schere, die durch Seilzug geöffnet und geschlossen wird.



Abb.18 und 19: Lenkbarer Kipplaster mit großem Kasten. Anheben und Senken des Kippkastens erfolgt mit Seilzug. Um einen günstigen Zugwinkel zu erreichen, wird das Seil über eine Umlenkrolle unter der Hinterachse durchgeführt.



Abb. 20: Ähnliche Konstruktion wie bei Abb. 11, hier wird jedoch die Seiltrommel mit einer Übersetzung ins Langsame (2:1) angetrieben.



Abb. 21



Abb. 21 und 22; Kipplastwagen aus fischertechnik-Bauelementen, die als Sonderbauteile erhältlich sind.

Abb. 21: Die Kabine besteht aus zwei Führerhaus-Seitenteilen sowie Bauplatten 30x45 und 30x90 mit Zapfen. Der Kippkasten ist mit Gelenksteinen 15 auf dem Fahrgestell befestigt.

Abb. 22: Das Kippen erfolgt durch Seilzug; dabei wird eine Kunststoff-Handkurbel 60 verwendet, an der das Zugseil direkt befestigt werden kann. Das Seil wird mit Hilfe eines Rollenlagers und einer Seilrolle 12 in eine günstige Zugrichtung gebracht. Die Dreiecksteine am Ende des Fahrgestells dienen als Anschläge für die Endstellung des gekippten Kastens.

## 2.2. Modellbeispiele für Schneepflüge



Abb. 23: Traktor mit einseitigem Schneepflug. Der Räumschild kann nach beiden Seiten geschwenkt werden; dies wird ermöglicht durch die Verwendung eines Bausteins 15 mit rundem Zapfen, der im Bild unmittelbar vor der Lenksäule zu erkennen ist.



Abb. 24: Schlepper mit einseitigem Schneepflug. Der Räumschild ist bei diesem Modell starr am Fahrzeug befestigt.



Abb. 25



Abb. 28



Abb. 25 und 26: Lenkbarer Lastwagen mit einseitigem Schneepflug. Der Räum schild besteht aus Pappe. Die Verbindung mit fischertechnik-Elementen ist aus Abb. 26 ersichtlich. Der Schild kann angehoben und mit Hilfe einer Winkelachse fixiert werden. Außerdem ist er nach beiden Seiten schwenkbar, was durch die Verwendung eines Bausteins 15 mit rotem Zapfen erreicht wird, an dem der Pflugträger befestigt ist.



Abb. 28 und 29: Lenkbarer Lastwagen mit Keilschneepflug. Aus Abb. 29 ist die Befestigung des Pflugs ersichtlich.



Abb. 27: Lenkbarer Lastwagen mit einseitigem Schneepflug. Der Schild besteht aus Aluminiumblech. Die Befestigung erfolgt in gleicher Weise wie bei Abb. 25. Der Räum schild kann mit einer Handkurbel angehoben werden; hierzu wurde die Kurbelachse durch einen Baustein 30 mit Bohrung geführt, auf welchen an beiden Seiten Seiltrommeln aufgesetzt wurden. Die Lagerreibung ist so groß, daß der angehobene Schild in jeder beliebigen Stellung stehen bleibt. Ein seitliches Schwenken des Räum schilds erfolgt durch Verdrehen des Pflugträgers.



Abb. 30 und 31: Lenkbarer Lastwagen aus fischertechnik-Bauelementen, die als Sonderbauteile erhältlich sind.

Die Kabine besteht aus zwei Führerhaus-Seitenteilen und Bauplatten 30x30, 30x45 und 30x90 mit Zapfen. Der Kasten ist mit Bauplatten 30x90 mit Zapfen und Bausteinen V15 Eck aufgebaut. Die Konstruktion des Räum schilds und der Aufhängung ist aus Abb. 31 ersichtlich. Hier wurden Winkelsteine 15, Bausteine 7,5 und für die Montage des abgewinkelten Räum schilds ein Schaufelhalter verwendet.



Abb. 31



Abb. 34

### 2.3. Modellbeispiele für Schürflader



Abb. 32



Abb. 34 und 35: Frontlader mit Ladeschaufel aus Pappe. Die Schaufel kann mit Hilfe eines Seilzugs angehoben werden. Ihre Stellung wird durch Verdrehen der Schaufel selbst verändert. Wie dies erreicht wird, ist aus Abb. 35 zu ersehen; am mittleren Baustein 15, der die Schaufel trägt, sind mit Hilfe von Verbindungsstücken 15 links und rechts Bausteine mit rundem Zapfen montiert.



Abb. 32 und 33: Traktor mit Ladeschaufel. Die Schaufel muß durch Hochführen des Auslegers angehoben werden; die Stellung der Schaufel selbst kann durch einen Seilzug verändert werden.



Abb. 36 und 37: Radlader mit Ladeschaufel aus Pappe. Das Fahrzeug ist mit einer Knicklenkung ausgestattet. Die Schaufel kann mit Hilfe eines Seilzugs angehoben und durch einen Handhebel (Abb. 37) gekippt werden. Das Zugseil ist mit Klemmbuchsen auf der Achse befestigt.





Abb. 37



Abb. 38 und 39; Radlader aus fischertechnik-Bauelementen, die als Sonderbauteile erhältlich sind. Die Kabine besteht aus zwei Führerhaus-Seitenteilen und Bauplatten 30x45 mit Zapfen. Die Reifen haben einen Durchmesser von 60 mm. Die Ladeschaufel ist aus zwei Schaufelseitenteilen und drei Zwischenteilen zusammengesetzt. Das Fahrzeug ist mit einer Knicklenkung ausgestattet. Wie bei allen gelenkten Modellen müssen dabei die Räder lose auf die Achsen gesetzt werden; Klemmbuchsen von nur 5 mm Länge verhindern ein seitliches Verschieben der Räder.

Abb. 38 zeigt die Vorrichtung zum Anheben und Kippen der Schaufel; hier wurden zwei Kunststoff-Handkurbeln 60 eingesetzt, an denen das Zugseil direkt befestigt werden kann. Die Kurbeln können axial leicht verschoben werden, so daß die kleine Nase am Kurbelgriff zur Fixierung der Kurbeln verwendet werden kann. Aus Abb. 39 ist die Konstruktion der Ladeschaufel ersichtlich. Für die Bewegungsmechanik wurden Gelenksteine 15, Bausteine 7,5 und ein Lenkhebel verwendet.

### 3. Unterricht

Es ist anzuraten, sich nur mit jeweils einem einzigen Typ Arbeitsfahrzeug (z.B. Kipplaster) zu beschäftigen. Diese Beschränkung erleichtert die Organisation des Unterrichts und führt eher zu einer gründlichen Auseinandersetzung mit technischen Problemen (z.B. Kippmechanismus, Hebe- mechanismus). Bei solcher Konzentration sind typisch unterschiedene Lösungen derselben Aufgabe zu erwarten, und der Vergleich solcher verschiedener Konstruktionen führt zu einer vertieften Einsicht in die Mechanik.

Im Mittelpunkt des Unterrichts steht der Bau von Modellen nach eigenen Konstruktionsideen.

Im einleitenden Gespräch kommt es darauf an, die Schüler nicht durch allzu detaillierte technische Information auf den Weg der Nachahmung zu drängen. Andererseits muß die in eigener Konstruktion zu lösende technische Aufgabe so deutlich gestellt werden, daß die Schüler „wissen, woran sie sind“. Den Anstoß zum klärenden Gespräch kann der Hinweis auf eine Arbeitsszene geben (eine abgefahrenere Straßendecke wird aufgenommen); der Anstoß kann auch einfach in der Nennung einer Bezeichnung (Kipplaster; Bulldozer) bestehen. Während dieser Einführung sollten keine „verräterischen“ Abbildungen oder technische Zeichnungen gezeigt werden. Der Modellbau als die zentrale Unterrichtsphase schließt an. Das darauf folgende zweite Unterrichtsgespräch beginnt zweckmäßig mit dem Vergleich der hergestellten Modelle. Jetzt sollten Abbildungen (Prospekte) und technische Zeichnungen hinzugezogen werden. Soweit wie möglich ist die Bewegungsmechanik zu erklären; Bewegungsumlenkung, drückende und ziehende Kräfte, Bewegungsfreiheit, Bewegungsspiel, Kippsicherheit. Es sollte herausgebracht werden, daß die Arbeitsmaschinen technisch nachgebildete, übersteigerte Arme und Hände des Menschen oder zu mächtigen Maschinen weiterentwickelte einfache Geräte (Schaufel, Schneeschlepper) sind.

Dieses Unterrichtsschema empfiehlt sich für alle Beispiele. Zur Demonstration der „Natur“ eines Arbeitsfahrzeuges sind besonders Kipplaster, Kranwagen, Schneeräumer, Schürflader, Gabelstapler, Grasmäher geeignet.

Arbeitsfahrzeuge arbeiten weitgehend mit Hilfe der *Hydraulik*. Der hydraulische Funktionszusammenhang läßt sich zur Zeit mit technischen Baukästen nicht darstellen. Grundschüler stört das nicht; sie durchschauen die Wirkungsweise des hydraulischen Antriebs ohnehin nicht, weil ihm die Anschaulichkeit des Mechanischen fehlt. Die Schüler suchen von sich aus soweit möglich immer nach *mechanischen* Lösungen, denn in diesen finden sie sich mit der Organerfahrung ihres Leibes und ihrer eigenen Glieder selbst wieder.

### 3.1. Anmerkungen zum Unterricht über den Kipplaster

Beim Bau der Modelle müssen zwei Funktionen dargestellt werden: der Hebemechanismus und der Kippmechanismus.

Der Hebemechanismus ist die vorrangige Konstruktionsaufgabe.

Während des Unterrichts wurden folgende vier Möglichkeiten für den Hebemechanismus gefunden: Seil mit Winde und Rolle (Abb. 40), gekröpfte Welle (Abb. 41), Exzenter (Abb. 42) und Zahnstange (Abb. 43 und 43 a).



Abb. 40: Kipplaster, Schüler, 4. Schuljahr  
Dreiachsler, Achse 3 doppelbereift, Chassis aus zwei Bodenplatten zusammengestiftet, also Hinwendung auf das Fahrgestell, jedoch keine Lenkung. Fahrerhaus mit überkragendem Dach. Kippvorrichtung mittels Gelenksteinen technisch besonders deshalb gut gelöst, weil der Kasten eng auf dem Chassis aufliegt. Eine unrealistische, vom Kind her gesehen jedoch einleuchtend klare und originelle Hebekonstruktion aus Mast und Seilwinde. Vom technischen Prinzip her gesehen ist es die einfachste aller denkbaren Lösungen! Bei großer Naivität Sinn für das technisch Wesentliche.



Abb. 41: Kipplaster, Schüler, 4. Schuljahr  
Eine im Funktionsteil sehr klare und überlegte Konstruktion: Hebemechanismus mit gekröpfter Welle, Sperre (Baustein am Kastenboden) gegen das Durchdrehen der Welle und damit Zurückfallen des Ladekastens. (Zahnrad am Dreher ohne Funktion.) Der gekröpften Welle in der Höhe zugeordnete Drehgelenke und Auflager für den Kasten.



Abb. 42: Kipplaster, 2 Schüler, 3. Schuljahr  
Etwa dasselbe Konstruktionsniveau wie Abb. 41. Die Exzentrerscheibe schreibt wie die gekröpfte Welle eine hohe Lagerung des Kastens vor, die nicht zweckmäßig ist. Aber dieses Zugeständnis ist unvermeidlich, wenn für den Hebemechanismus die technisch elegantesten Konstruktionen (Welle, Exzenter) angewendet werden sollen. Das Modell wurde in einer Zweiergruppe gebaut. Auch an diesem Modell besticht die schnörkellose Sachlichkeit.



Abb. 43: Kipplaster, 2 Schüler, 4. Schuljahr  
Die reife Leistung zweier technisch begabter Könner, denen das Material vom Hause her vertraut ist. Konzentration auf die technischen Zentralprobleme Heben und Drehung in Gelenken. Eine logisch-abstrakte Lösung, in der spielerische Attribute keine Rolle mehr spielen.



Abb. 43 a: Dasselbe Modell wie in Abb. 43 aus anderem Blickwinkel.

### 3.2. Anmerkungen zum Unterricht über den Schneepflug

Von den Geräten im Haus ausgehen – dem Schneeschieber und Besen, der Schaufel, von Streusand, Asche, Vihsalz und deren Vor- und Nachteilen. Die Räumfahrzeuge als Maschinen erkennen, die aus dem einfachen Gerät hervorgegangen sind. Begriffe und Bezeichnungen klären: Weshalb Schnee „pflug“? Pflugschar und Räum-schild. Fräsen.

Räumen von Pulverschnee, Pappschnee, Schneematsch. – Gefrorener Schneematsch, Glatteis set-

zen der Wirksamkeit der Räummaschinen eine Grenze.

Der Modellbau ist auf den Schneepflug zu konzentrieren. (Schneesleuder und Schneefräse sind konstruktiv mit Baukastenmaterial auch bei Verwendung von Zusatzmaterial kaum zu bewältigen.) Nach Klärung der Notwendigkeit, einen Räum-schild möglichst nach rechts und links schwenken zu können – gegen den Verkehr kehren und räumen –, mit der Konstruktion beginnen. Möglichkeiten schaffen, Räum-schilde auch aus Karton oder Blech hohlzubiegen und zu montieren (Abb. 25 – 27).



Abb. 44: Schneepflug, Schüler, 3. Schuljahr  
Eine mechanisch elementare Konstruktion: ein LKW mit vorgebautem Räum-schild, der in der einfachsten aller denkbaren Konstruktionsmöglichkeiten schwenkbar

gemacht worden ist. Zwei Seitenführungen leiten den Schnee ab. Viel Detailarbeit aufs Fahrzeug verwendet (Kasten, Motorhaube, Fahrerhaus). Lampen am Fahrerhaus zum Ausleuchten des Arbeitsfeldes.



Abb. 45: Schneepflug, Schüler, 3. Schuljahr  
Voller technischer Phantasie. Der (in Abwehrhaltung?) weit vorgeschobene Schild wird durch zwei Träger stabilisiert. Durch Vertauschen zweier Steine ist er umlenkbar! Der Schild durch Größe und Konstruktionsaufwand als der Hauptteil des Modells betont. Das wichtigste Interesse des Schülers war es aber wahrscheinlich, den Räumschild kippbar zu machen. Obwohl vom

Arbeitsvorgang des Schneepflugs her gar kein Bedürfnis nach dieser technischen Funktion besteht, ersinnt der Schüler eine aufwendige Konstruktion mit Umlenkmast und Seilwinde dafür. – Der Lehrer sollte dem Schüler freien Lauf lassen, aber im Abschlußgespräch kritische Einwände der Mitschüler zulassen, die nicht ausbleiben werden.

### 3.3. Anmerkungen zum Unterricht über den Schürflader

Schürflader erleichtern dem Menschen die schwere und meistens auch monotone körperliche Arbeit des Hebens und Aufladens, des Schaufelns und Planierens. Sie leisten „Riesearbeit“! Ihre „Gebärden“ des Schürfens, Hebens, Abladens sind verständlich, wenn auch nicht sogleich technisch durchschaubar. In diesem Falle geht der Lehrer vielleicht am besten von einer unmittelbaren Anschauung oder ihrer Erinnerung aus, sonst von Abbildungen in Prospekten, Illustrierten oder Büchern. Die Arbeitsgänge sollten mimisch nachgeahmt werden. Geleitet durch Abbildungen oder die mimische Imitation sollten die Begriffe schürfen, schaufeln, Frontlader, Schwenklader, über-Kopf-laden, Kübel, Hubhöhe, Fassungsvermögen (1 cbm, 8 cbm veranschaulichen) kippen, planieren geklärt werden.

Am Gegensatz zweier Abbildungen von einem Kanal- oder Dammbau in China und der Bundesrepublik läßt sich auch den Grundschulern ein Begriff vom gesellschaftlich-ökonomischen Problem vermitteln, das mit dem Maschinenzeitalter verbunden ist.

Vertiefte Betrachtungen wären verfrüht, Rechnungen über Wirtschaftlichkeit usw. liegen außerhalb der Möglichkeiten der Grundschule.

Die Schüler müssen die beiden technischen Zen-



Abb. 46: Schürflader, Schüler, 4. Schuljahr  
Ein äußerlich lebhaftes und formschönes Modell von jedoch im Gegensatz dazu niedrigem technischen Niveau. Reiche Ausrüstung: Raupenbänder, zähnebewehrter Schild, Schutzdach. Der Räumschild ist bei nur geringem Spiel durch Zug und Druck an einem kurzen Hebel zu heben und zu senken. Keine Ladungsbewegung, kein Fassungsvermögen des Schilds bzw. Kübels.

tralprobleme des Schürfladers erkannt und unterschieden haben: Der Kübel (die Schaufel) muß gekippt und gehoben werden können. (Im Vergleich zu den beiden Funktionen des Hebens und Drehens beim Kipplaster ist die Aufgabenstellung beim Schürflader technisch komplizierter.)

Die Spannweite für technische Variationen des Konstruktionsproblems ist groß. Eine entsprechende Vielfalt der Erfindungen durch die Schüler ist zu erwarten.

Für diese Aufgabe wäre es besonders angemessen, dem Thema zwei Doppelstunden zuzumessen. Dann fänden die Schüler Gelegenheit, ihre Modelle fortzuentwickeln oder mehreren Konstruktionsideen zu folgen.



*Abb. 47: Schürflader, Schüler, 4. Schuljahr  
Eine einfallsreiche Konstruktion mit originellen technischen Funktionen, die nicht an der Wirklichkeit orientiert sind, aber beträchtliche mechanisch-konstruktive Phantasie verraten: Ein Dreher bewegt mittels eines Zahnrades eine Zahnstange nach vorn – eine im Grunde über-*

*flüssige Bewegung – und hebt dabei mittels eines raffinierten Stangenwerks den Schürftrog an. Das Fahrzeug, im Stand arbeitend und insofern außer Funktion, ist reich mit Attributen ausgerüstet: Fahrersitz, kurzer Kasten mit Kontergewicht.*



Abb. 48: Schürflader, Schüler, 4. Schuljahr  
Dieser „overhead“ (= über Kopf) entladende Schürflader ist unter Mithilfe des Lehrers konstruiert worden. Die Entladung über das Fahrzeug hinweg wurde mit Hilfe eines freihängenden Schürfeimers gelöst, der kraft seines Gewichts nach unten hängt, gleichgültig, in welcher Stellung sich die Trägersäule befindet. Die Entladung

besorgt ein schräggestandener Stift, der den Eimer bei Berührung kippt.  
Ein gutes Beispiel dafür, wie der Lehrer aktiv in die Konstruktionsarbeit eingreifen kann: er bringt durch das stark von ihm beeinflusste Modell das Denken der Kinder voran, und zwar auf eine redliche Weise – allen Kindern bleibt „seine Handschrift“ unverkennbar.



Abb. 48a: Schürflader, Schüler, 4. Schuljahr

#### Impressum

Herausgeber: Fischer-werke Artur Fischer GmbH & Co. KG,  
7244 Tumlingen/Waldachtal.  
Unter Mitarbeit des Redaktionskreises, der sich zusammensetzt  
aus Hans Maier, Gerhard Ruckwied, Carl Schietzel und Helmut  
Wiederrecht.

Wir danken den Firmen Hengstler Hydraulik GmbH (Hausach),  
Ahmann GmbH & Co. KG (Rendsburg), Welger GmbH & Co. KG  
(Wolffenbüttel), Reisch oHG (Neuburg) und Schmidt GmbH  
(St. Blasien) für die Überlassung von Werkfotos.