

# Mini-Modelle



# Inhaltsverzeichnis

Gabelstapler . . . . .	4
Panzer . . . . .	6
Scheinwerfer . . . . .	8
Hubschrauber . . . . .	9
Traktor . . . . .	11
Bagger . . . . .	12
Hovercraft . . . . .	14
Flugsaurier . . . . .	16
Motorrad . . . . .	17
Jojo . . . . .	18
Flugzeug . . . . .	20
Mondrakete . . . . .	21
Visitenkartenhalter . . . . .	22
Brieföffner . . . . .	23
Nudelholz . . . . .	24
Radarschirm . . . . .	25
Der Biegemann oder Schwanenhals . . . . .	27
Nurflügler im Formationsflug . . . . .	28
fischertechnik tanzt in den Mai . . . . .	29
Knopfkreisel . . . . .	31
Kleine Radlader mit Knicklenkung . . . . .	33
Dumper . . . . .	38
Das Klettermännchen . . . . .	40
Familie Leuchtstein . . . . .	43
Abakus . . . . .	46
Parallelzeichner . . . . .	48
Zentrierwinkel . . . . .	50
Schmetterling . . . . .	52

## Modell

**Mini-Modelle (Teil 1): Gabelstapler**

René Trapp

*Erinnert ihr euch an die Mini-Modelle der fischertechnik-„GiveAways“, wie die Straßenwalze [1] oder der Oldtimer [2]? In einer kleinen Serie werden wir weitere solcher charmananten Kleinmodelle vorstellen. Den Anfang macht ein Gabelstapler im GiveAway-Format.*

Ein fischertechnik-Gabelstapler aus lediglich 12 Bauteilen? Kaum zu glauben, aber das geht tatsächlich. Abb. 1 zeigt das fertige Arbeitsgerät: Nur noch mal vom Profi fotografieren lassen und schon kann es in den Verkaufskatalog.



Abb. 1: Der Mini-Gabelstapler

In der Seitenansicht (Abb. 2) sieht man schon fast alle interessanten Verbindungen.



Abb. 2: Fahrgestell ohne Räder und Achsen

Aus den Einzelteilen in Abb. 3 besteht die Hubgabel; das Auspuffrohr hat sich auch noch dazwischengemogelt.



Abb. 3: Einzelteile der Hubgabel

Es erfordert ein bisschen Fummelei, die Schalthebel (31994) in die Bauplatte (38428) einzuschieben, aber es geht störungsfrei.



Abb. 4: Der Unterboden

Ein Blick auf die Unterseite enthüllt auch noch die vorletzten Geheimnisse des Zusammenbaus (Abb. 4).



Abb. 5: Seitenansicht

Und zum Schluss noch eine Perspektive die die Position der verwendeten Achsen gut erkennen lässt (Abb. 5).

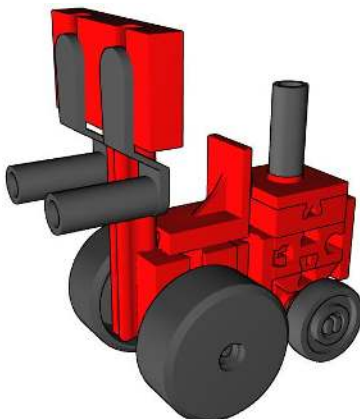
Schließlich darf die Stückliste nicht fehlen:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
2	31994	Schalthebel
1	38428	Bauplatte 15x15 mit 3 Nuten
3	36819	Lagerhülse
1	31330	Verbindungsstück 45

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	116252	Baustein 15, rot
1	38423	Winkelstein 10x15x15
1	31982	Verbindungsstück 15
2	37468	Baustein 7,5
2	31982	Federnocken
1	31426	Gelenkwürfel Zunge
1	38246	Bauplatte 15x15, 1Z
1	37237	Baustein 5
1	31124	Radachse mit Platte
2	31597	Abstandsring
2	36573	Rad 14
1	36919	V-Achse 28
1	38413	Kunststoffachse 30
2	36574	Rad 23, schwarz

## Quellen

- [1] Fischer-Werke: [GiveAway Straßenwalze](#). Waldachtal, 1990.
- [2] Fischer-Werke: [GiveAway Oldtimer](#). Waldachtal, 2009.



## Modell

**Mini-Modelle (Teil 2): Panzer**

Johann Fox

*In der ft:pedia 4/2013 wurde von René Trapp als erstes Mini-Modell im GiveAway-Format ein Gabelstapler vorgestellt. Als nächstes GiveAway folgt hier ein Minipanzer.*

Im Bilderpool der ft-community gibt es ganze [Sammlungen von Panzern](#). Sie variieren in Größe, Bauweise und technischen Details. Aber es gab noch nie einen Panzer, der nur aus 13 Bauteilen besteht – bis jetzt. In Abbildung 1 ist er als Gesamtansicht abgebildet.



Abb. 1: Der Minipanzer

Es gibt den Minipanzer in der Ausführung mit Rädern und mit „Ketten“, die hier durch Gummi-Bänder ersetzt wurden (siehe Abb. 2).



Abb. 2: Modellvariante mit „Ketten“

Die Konstruktion ist sehr simpel: Im Wesentlichen besteht der Minipanzer aus der drehbar gelagerten Kanone, den Hinterrädern, dem Verbindungsstück und den drehbar gelagerten Vorderrädern (Abb. 3). Diese sind meist durch einen S-Riegel blockiert.



Abb. 3: Minipanzer Konstruktion

In Abb. 4 sieht man alle 13 Einzelteile nebeneinander liegen.



Abb. 4: Einzelteile

Zum Schluss kann man den Minipanzer nochmal von unten betrachten (Abb. 5).



Abb. 5: Minipanzer von unten

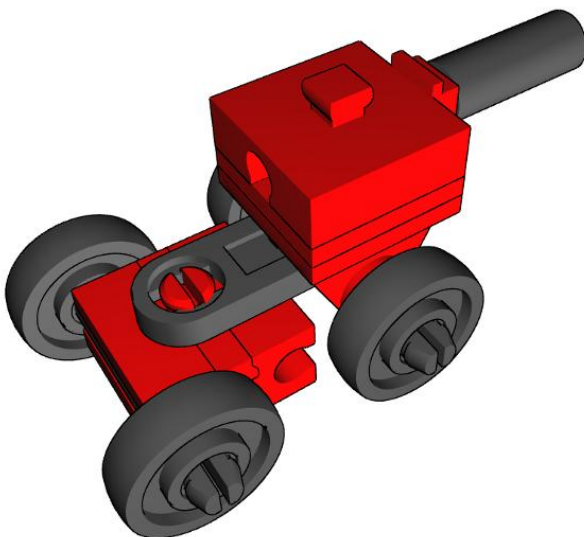
Wer nun zum Nachbauen angeregt ist, dem darf natürlich die Einzelteilliste nicht fehlen:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	31771	Lagerstück 1 rot
1	31772	Lagerstück 2 rot
1	31848	Strebenadapter rot

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	36819	Lagerhülse schwarz
1	36914	I-Strebe 15 schwarz
4	36573	Rad 14 schwarz
2	36919	V-Achse 4*28
1	36586	Radachse rot
1	37468	Baustein 7,5 rot
1	36323	S-Riegel 4 mm rot

## Referenzen

- [1] Trapp, René: *Mini-Modelle (Teil 1): Gabelstabler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5



Modell

## Mini-Modelle (Teil 3): Scheinwerfer

René Trapp

*Das dritte Modell in der Reihe ‚Mini-Modelle im GiveAway-Format‘ bringt Licht ins Dunkel.*

So langsam nähert sich die dunkle Jahreszeit. Die Tage werden kürzer und abends ist eine Lichtquelle gefragt. Warum nicht mal eine Designerleuchte aus der heimischen ft-Werkstatt?

Hier ist der Mini-Scheinwerfer, der in alle Richtungen gedreht und auch vertikal geschwenkt werden kann (Abb. 1 bis 3).

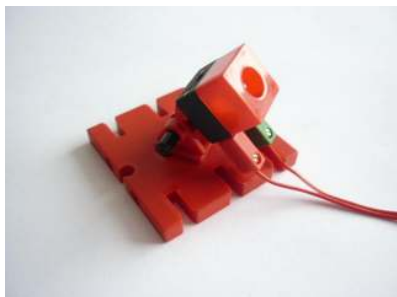


Abb. 1: Mini-Scheinwerfer

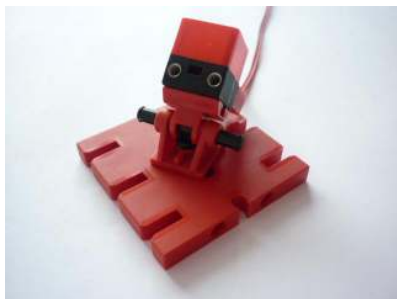


Abb. 2: Die „Schattenseite“



Abb. 3: Das Fußgelenk

Der Fuß kann natürlich angepasst werden, zum Beispiel mit einem Lagerstück 1 (31771) anstelle von Bauplatte und V-Stopfen.

Und hier noch die komplette Stückliste:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	36593	Bauplatte 45x45x5,5
1	32316	Verbindungsstopfen
1	31772	Lagerstück 2
1	36919	V-Achse 28
1	31426	Gelenkwürfel Zunge
1	38216	Leuchtstein
1	37875	Linse Lampe 9V
1	31321	Störlichtkappe, 8mm
2	31336	Flachstecker, grün
2	31337	Flachstecker, rot
1	36977	Litze, 30cm



Modell

## Mini-Modelle (Teil 4): Hubschrauber

Johann Fox

*Und gleich noch ein Modell im GiveAway-Format für die Minimodell-Sammlung: ein Mini-Hubschrauber aus lediglich 17 Teilen.*

Immer wieder wurde sich an fischertechnik-Hubschraubern aller Art versucht, doch nie ist einer abgehoben. Das gelingt meinem Mini-Hubschrauber leider auch nicht, dafür besteht er nur aus 17 Bauteilen. Abbildung 1 zeigt ihn in der Gesamtansicht.



Abb. 1: Gesamtansicht

Das Kernstück des Hubschraubers ist ein Rollenlager (37636), das den Heckrotor, den Hauptrotor, das Cockpit und die Kufen zusammenhält.

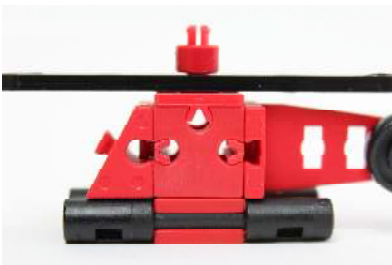


Abb. 2: Rollenlager als Kernstück des Hubschraubers

Den Hauptrotor bildet eine schwarze I-Strebe 60 mit Loch (36952), den Heckrotor ein Rad 14 (36573), das mit einem Zylinder-Anschlussstück (31719) und einem Verbindungsstopfen (32316) am zentralen Rollenlager festgemacht wird.



Abb. 3: Haupt- und Heckrotor

Die Kufen bestehen aus je einer Rastachse 30 (35063) und je zwei Rastkupplungen (35073). Befestigt an einem Baustein 7,5 (37468) bilden sie den Unterbau des Hubschraubers.



Abb. 4: Die Kufen

Das Cockpit ist ein Winkelstein 30 Grad rechtwinklig (31012).



Abb. 5: Das Cockpit

Insgesamt besteht der Hubschrauber aus den in Abb. 6 gezeigten 17 Einzelteilen.

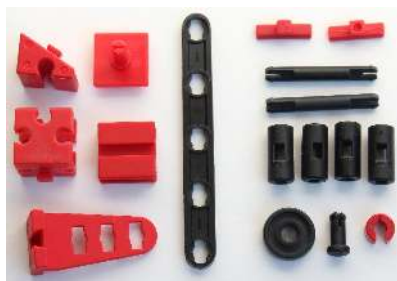


Abb. 6: Einzelteile des Hubschraubers

Die folgende Tabelle enthält die Einzelteil-liste für alle, die den Hubschrauber gerne nachbauen möchten.

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	37468	Baustein 7,5
1	37636	Rollenlager
1	31124	Aufnahmeachse
1	31012	Winkelstein 30 Grad rechtwinklig
1	31719	Zylinder Anschlussstück
1	36952	I-Strebe 60 mit Loch schwarz
1	36573	Rad 14 schwarz

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	32316	Verbindungsstopfen
1	37679	Klemmbuchse 5
2	31982	Federnocken
2	35063	Rastachse 30
4	35073	Rastkupplung

### Bisher erschienen:

- [1] René Trapp: *Minimodelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Minimodelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Minimodelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 8.

Modell

## Mini-Modelle (Teil 5): Traktor

René Trapp

*Tuning für die „Straßenwalze“.*

Als Grundmodell für unseren kleinen Traktor dient der fischertechnik-Bausatz „Straßenwalze“ [1], auch als „BiFi-Traktor“ erschienen [2]. Noch zwei unscheinbare Teile (Abb. 1) dazu und schon hat das kleine Modell einen fetten Auspuff und ein Cockpit (Abb. 2).



Abb. 1: Die Straßenwalze und das Tuning-Kit



Abb. 2: Der TÜV kann kommen

Und hier noch die komplette Stückliste:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	37636	Rollenlager
1	32064	Baustein 15 mit Bohrung 4
1	38423	Winkelstein 10x15x15
1	37468	Baustein 7,5
1	31124	Radachse mit Platte
2	36573	Rad 14
1	36919	V-Achse 28
1	38413	Kunststoffachse 30
2	36574	Rad 23, schwarz
1	36819	Lagerhülse
1	31602	Kufe

### Quellen

- [1] Bauanleitung 104596:  
[Giveaway „Straßenwalze“](#)
- [2] Bauanleitung 39070:  
[Giveaway „BiFi Spiel & Spaß mit fischertechnik“](#)

Modell

## Mini-Modelle (Teil 6): Bagger

Johann Fox

*Und noch ein Mini-Modell: Diesmal für die kleine Sandkiste...*

Leider passt der Mini-Bagger nicht mehr in die „Unter-20-Teile-Kategorie“, hat aber trotzdem den Charakter eines Mini-Modells. Vom Maßstab her ist er aber etwas größer als zum Beispiel der Mini-Panzer [4]. Hier sieht man den Bagger in der Gesamtansicht.



*Abb. 1: Mini-Bagger Gesamtansicht*

Alternativ kann man die Räder 14 auch durch Seilrollen ersetzen. Damit wird der Bagger zu einem Schienenbagger.

Der Arm des Baggers besteht im Wesentlichen aus schwarzen I-Streben 15, Winkel-laschen und Verschlussriegeln. Dadurch wirkt er schlanker als mit S-Riegeln. Die Schaufel bildet ein Winkelträger 15 mit zwei Zapfen.

Leider kann man den Arm weder pneumatisch ansteuern noch drehen oder schwenken.



*Abb. 3: Baggerarm mit Schaufel*

Das überdachte Führerhaus ist mit dem Arm auf eine Art Plattform gebaut (Abb. 4).



*Abb. 4: Plattform von oben*

Unten an der Plattform (Bauplatte 15x30x5 mit drei Nuten) wird das Fahrgestell mit zwei Bausteinen 5 mit zwei Zapfen angebracht.



Abb. 5: Befestigung des Fahrgestells

Wer den Bagger nachbauen will, dem empfehle ich, mit dem Arm zu beginnen (Abb. 3), dann die Vorderachse mit Führerstand (Abb. 6) und zum Schluss die hintere Achse mit Aufbau (Abb. 7) zu bauen und danach alle Teile zusammen zu stecken.



Abb. 6: Vordere Achse mit Führerstand



Abb. 7: Hintere Achse mit Aufbau

Zum Schluss noch die Einzelteilliste:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	31012	Winkelstein 30 Grad rechtwinklig
1	31060	Verbindungsstück 15
2	31670	Winkellasche
1	31674	Adapterlasche
1	31981	Winkelstein 15 Grad
2	31982	Federnocken
1	36323	S-Riegel 4 rot
4	36573	Rad 14 schwarz
2	36914	I-Strebe 15 schwarz
2	36919	V-Achse 4*28
1	36950	Winkelträger 15 mit 2 Zapfen schwarz
4	37232	Verschlussriegel
2	37238	Baustein 5 mit 2 Zapfen
3	37468	Baustein 7,5
1	38241	Bauplatte 15x30 rot
3	38246	Bauplatte 15x15 rot
2	38428	Bauplatte 15x30x5 mit 3 Nuten

### Bisher erschienen:

- [1] René Trapp: *Minimodelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Minimodelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Minimodelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 11.
- [4] Johann Fox: *Minimodelle (Teil 4): Panzer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 12-13.

Modell

## Mini-Modelle (Teil 7): Hovercraft

Johann Fox

*Dieses Mal ist das hier vorgestellte Mini-Modell ein Fortbewegungsmittel der etwas anderen Art – ein Hovercraft.*

Obwohl das Mini-Modell nur aus 11 Bauteilen besteht ist doch eindeutig zu erkennen, dass es sich hierbei um ein Hovercraft handelt. Die Gesamtansicht sieht man in Abbildung 1.



Abb. 1: Gesamtansicht

Das Gerüst bilden zwei Bausteine 7,5. Sie werden durch ein Verbindungsstück 30 zusammengehalten.



Abb. 2: Das Gerüst

Auf die beiden Bausteine werden der Antrieb, der Spoiler vorne und das Cockpit, ein Winkelstein 15°, montiert (Abb. 2).



Abb. 3: Vorderteil mit Cockpit

In Abbildung 3 und 4 sind nochmal der vordere und der hintere Teil des Hovercraft einzeln zu sehen.



Abb. 4: Hinterteil mit Antrieb

Fertig zusammengebaut sieht das Mini-Hovercraft von der Seite (Abb. 5) und von schräg hinten schon ziemlich real aus.



Abb. 5: Seitenansicht



Abb. 6: Rückansicht

Hier die für den Zusammenbau benötigten  
11 Bauteile.

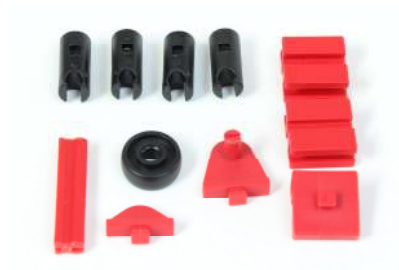


Abb. 7: Einzelteile

Und hier noch die Einzelteilliste:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	31602	Kufe
1	36573	Rad 14
1	35668	Radhalter
1	31061	Verbindungsstück 30
1	31981	Winkelstein 15 Grad
2	37468	Baustein 7,5
4	36227	Rastadapter

### Bisher erschienen:

- [1] René Trapp: *Minimodelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Minimodelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Minimodelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 11.
- [4] Johann Fox: *Minimodelle (Teil 4): Hubschrauber*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 12-13.
- [5] René Trapp: *Minimodelle (Teil 5): Traktor*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 7.
- [6] Johann Fox: *Minimodelle (Teil 6): Bagger*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 8-9.

Modell

## Mini-Modelle (Teil 8): Flugsaurier

René Trapp

*Und wieder ein zauberhaftes Mini-Modell – diesmal aus der Kategorie „Paläontologie mit fischertechnik“.*

Eigentlich sollte es ein kleines Vögelchen werden. Und dann schlüpfte der hier aus dem Ei.



Abb. 1: Flugsaurier

Natürlich darf die Stückliste nicht fehlen:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
2	31010	Winkel 60°
2	31918	Winkelstein 60°, 3-Nut
1	32879	Baustein 30 schwarz

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
2	38252	Lagerbock
1	38473	Lenkhebel
1	35980	Klemmhülse
4	31602	Kufe
1	31592	Kesselhalter
1	36093	Grundplatte 45x22
1	37636	Rollenlager

### Bisher erschienen:

- [1] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 11.
- [4] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 4): Panzer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 12-13.
- [5] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 5): Traktor*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 7.
- [6] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 6): Bagger*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 8-9.
- [7] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 7): Hovercraft*. [ft:pedia 1/2015](#), S. 4-5.



Modell

Mini-Modelle (Teil 9): Motorrad

Norbert Doetsch

In dieser Folge gibt es ein winziges Zweirad mit einem kleinen Gummi statt Kettentrieb.

Unser Road-Runner ist üppig ausgestattet mit Lenkergriffen und sogar einem in Höhe und Neigung verstellbaren Sitz. Durch die Doppel-Hinterreifen geht er in der Fantasie natürlich ab wie ein Großer!



Abb. 1: Road-Runner von links vorne



Abb. 2: Road-Runner von links hinten



Abb. 3: Road-Runner von der Seite

Hier folgt die Stückliste.

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
2	37468	Baustein 7,5
3	35797	Seilrolle
1	31690	V-Achse 20
1	32316	Verbindungsstopfen
1	36334	S-Riegelscheibe
1	37232	S-Verschlussriegel 4
1	38253	S-Kupplung 15
1	38260	S-Kupplung 22,5
2	31848	Strebenadapter
2	37679	Klemmbuchse 5
1	36914	S-Strebe 15
1	38413	Kunststoffachse 30
1	31597	Abstandsring 4 mm
1	31982	Federnocken
1		Loom-Gummiband

Tab. 1: Einzelteilliste

Modell

## Mini-Modelle (Teil 10): Jojo

René Trapp

*Auf und nieder. Immer wieder.*

**E**s war einmal eine liebreizende Prinzessin, die kam zu ihrem altherwürdigen Hofmechanikus und verlangte: „Baue er mir ein Jojo. Eines, wie es sonst keine hat. Eines, um das mich alle anderen Prinzessinnen beneiden. Wenn er mir das fertige Jojo in einer Stunde bringt, überhäuf ich ihn mit Gold. Wenn nicht, lasse ich ihn in den Kerker werfen.“

Derart angespornt erdachte der Hofmechanikus ein Jojo. Eines, wie es sonst keine hatte. Eines, um das sie alle anderen Prinzessinnen beneiden würden. Allerdings hatte der Hofmechanikus kein fischertechnik. So musste er das Jojo mühsam von Hand anfertigen. Dafür reichte die vorgegebene Stunde natürlich nicht. Die Prinzessin schmolte und ließ den Hofmechanikus nach Ablauf einer Stunde unbarmherzig in den Kerker werfen. Und wenn er nicht gestorben ist, so sitzt der Hofmechanikus noch immer in seinem Verlies und feilt am Jojo – und die Prinzessin schmolzt.

Mittlerweile ist fischertechnik erfunden, und daher bereitet es uns keine größeren Schwierigkeiten auf die Schnelle ein Jojo zu bauen. Oder etwa doch?

An sich ist die Konstruktion klar. Man benötigt einen Faden, eine dünne Achse und zwei Schwungmassen (Abb. 1).

Als Schwungmassen eignen sich vorzüglich die Schwungscheiben (31718). Zwar sind diese leider rar und teuer. Drehscheiben (31019) sind jedoch wegen der Nuten auf dem Umfang unbrauchbar, und Speichenräder (19317 oder 36916) sehen irgendwie

seltsam aus und geben auch nicht die richtige Seilführung im Inneren.



Abb. 1: Das Jojo

Weil sich bei den gekauften Jojos immer die Schnur verheddert, wenn eine Weile nicht mit ihnen gespielt wurde, gibt es hier obendrein noch einen schicken magnetischen Handgriff.

Der Zusammenbau ist an sich nicht schwierig, dennoch scheinen ein paar Worte angebracht. Das Seil (35039) wird an einem Ende mit einer Klemmbuchse (37679) in der Mitte der Metallachse (31033) festgeklemmt. Eine Schlinge ist nicht zwingend erforderlich. Die mittige Position der Klemmbuchse ist wichtig für das Gleichgewicht. Die Schwungscheiben (31718) werden auf je eine Flachnabe (31015) gesetzt und mit der zugehörigen Nabenmutter auf die Achse geschoben – ganz dicht an die Klemmbuchse heran. Die Metallachse sollte an beiden Seiten gleich lang überstehen. Stimmt die Ausrichtung, werden die Nabenmutter festgezogen. Das andere

Ende des Seiles wird einmal um den Magnetbaustein (1081278) herumgeschlungen und mit dem Baustein 5 (37237) festgeklemmt – fertig ist das Jojo.

Zur Aufbewahrung wird das Seil aufgewickelt und der Magnetbaustein auf eine Seite der überstehenden Achse gesteckt (Abb. 2).



Abb. 2: Das Jojo in Ruhestellung

Diese Teile werden für das Jojo benötigt:

Stück	ft-Nr.	Bezeichnung
1	31033	Metallachse 50
1	37679	Klemmbuchse 5
2	31015	Flachnabe 25 (kompl.)
2	31718	Schwungscheibe 60x15
1	37237	Baustein 5
1	108278	Baustein 15 Magnet
1	35039	Seil 600

Tab. 1: Einzelteilliste

Anstelle des vorgeschlagenen Seiles mit 60 cm geht es auch länger. Die Körpergröße der Prinzessin sollte allerdings berücksichtigt werden, sonst schlägt das Jojo womöglich unsanft auf dem Boden auf.

Modell

## Mini-Modelle (Teil 11): Flugzeug

René Trapp

*Flieger, grüß' mir die Sonne...*

Ein kleines Flugzeug aus weniger als zehn Teilen – da erübrigt sich sogar die Beschreibung des Zusammenbaus; Abb. 1 ist selbsterklärend.



Abb. 1: Mini-Modell Flugzeug

Aber die Teileliste darf natürlich dennoch nicht fehlen.

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
1	31003	Baustein 30, grau
1	31005	Baustein 15, grau
2	38252	Lagerbock
1	38253	Kupplungsstück 22,5
1	38309	V-Winkelstein 60°
1	31918	Winkelstein 60°, 3-Nut
1		Perlonfaden

Tab. 1: Einzelteilliste

### Bisher erschienen:

- [1] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 11.
- [4] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 4): Panzer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 12-13.
- [5] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 5): Traktor*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 7.
- [6] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 6): Bagger*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 8-9.
- [7] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 7): Hovercraft*. [ft:pedia 1/2015](#), S. 4-5.
- [8] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 8): Flugsaurier*. [ft:pedia 4/2015](#), S. 4.
- [9] Norbert Doetsch: *Mini-Modell (Teil 9): Motorrad*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 6.
- [10] René Trapp: *Mini-Modell (Teil 10): Jojo*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 4.

## Modell

## Mini-Modelle (Teil 12): Mondrakete

Stefan Falk

*Nachdem es schon einen über 20 m hohen Turm auf der Convention gab [1] und für den nächsten Fan-Club-Tag eine gigantisch große Brücke angekündigt wurde [2], muss also ein richtiges Monstermodell her: Der fischertechnik-Nachbau einer 110 m hohen Mondrakete [3]!*

Für's fantasievolle Spiel im Kinderzimmer wurde die große Apollo-Rakete auf einen etwas praktischeren Maßstab gebracht:

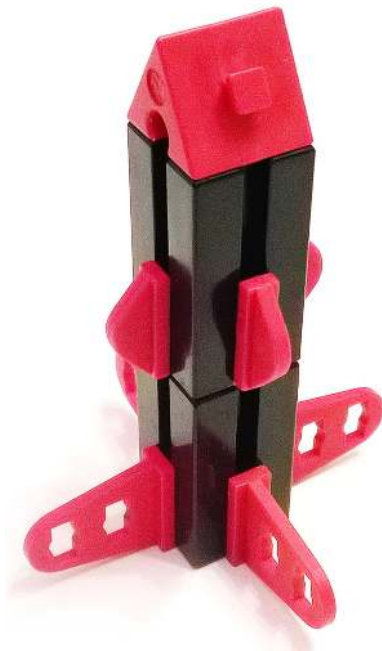


Abb. 1: Für winzige Menschen oder Autos zum Größenvergleich war auf diesem Bild einfach kein Platz mehr

Natürlich hat die Rakete *alles*, um bis mindestens zum Mond und zurück zu gelangen. Ihr mehrstufiges Konzept ist schamlos von der Saturn-Rakete [3] geklaut:

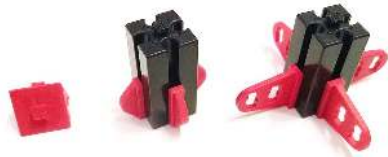


Abb. 2: Raumkapsel, zweite und erste Stufe der Rakete

Hier die Stückliste für all die Astronauten da draußen:

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
2	32879	Baustein 30
1	31010	Winkelstein 60°
4	38253	S-Kupplung 15 2
4	31602	Kufe

### Referenzen

- [1] Stratmann, Michael: *20-m-Turm*. [ft-Community-Website](#), 2014.
- [2] Haizmann, Dirk: *Wir brauchen Hilfe*. Aufruf zur Brückaufbau-Mitarbeit im [ft-Forum](#), 2016.
- [3] Wikipedia: [Saturn V](#).

Modell

## Mini-Modelle (Teil 13): Visitenkartenhalter

Martin Westphal, René Trapp

*Ein Visitenkartenhalter für fischertechniker.*

Mittlerweile hat es sich sicher herumgesprochen, dass ein Stand unserer ft:c die Maker Faire in Hannover bereicherte. Natürlich sollten kleine Visitenkärtchen mit unserer Werbung unters Volk gebracht werden. Einfach einen Stapel davon auf den Tisch zu legen geht bei solch einer großen Veranstaltung allerdings nicht, der Stapel wäre in Windeseile zerfleddert worden. Also haben die Autoren am Vorabend noch schnell den hier vorgestellten Visitenkartenhalter entworfen (Abb. 1).



Abb. 1: Der bestückte Visitenkartenhalter

Und damit er ergonomisch schräg steht, gibt es noch die raffiniert einfache Konstruktion auf der Rückseite (Abb. 2).



Abb. 2: Die Kartenhalter Rückseite

Diese Teile werden für den vorgestellten Visitenkartenhalter insgesamt benötigt:

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
1	35129	Grundplatte 120 x 60 x 7,5
2	38240	V-Baustein 15 Eck
2	32879	Grundbaustein 30

Modell

## Mini-Modelle (Teil 14): Brieföffner

René Trapp

*Wie ein fischertechniker stilecht seine Post öffnet – mit nur vier Bauteilen.*

Ein Brieföffner? Im 21. Jahrhundert? („Papi, was genau ist eigentlich ein Brief?“) Nun ja, mit einem Brieföffner kann man sich auch am Rücken kratzen oder Gegenstände aus schwer zugänglichen Schlitten retten.

Für fischertechniker eröffnen sich weitere Möglichkeiten: Der vorgestellte Brieföffner eignet sich auch als Einschubwerkzeug für Bausteine in [Aluminiumprofile](#).



Abb. 1: Der Brieföffner

Wer mag (und bereit ist, ein fünftes Bauteil zu investieren) kann noch einen Klemmring an das offene Ende der Seiltrommel setzen.

Und hier die Teileliste:

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
1	38241	Bauplatte 15 x 30
1	31004	Baustein 30 mit Bohrungen
1	31016	Seiltrommel
1	31030	Metallachse 150

### Bisher erschienen:

- [1] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 11.
- [4] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 4): Hubschrauber*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 12-13.
- [5] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 5): Traktor*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 7.
- [6] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 6): Bagger*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 8-9.
- [7] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 7): Hovercraft*. [ft:pedia 1/2015](#), S. 4-5.
- [8] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 8): Flugsaurier*. [ft:pedia 4/2015](#), S. 4.
- [9] Norbert Doetsch: *Mini-Modelle (Teil 9): Motorrad*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 6.
- [10] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 10): Jojo*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 4.
- [11] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 11): Flugzeug*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 14.
- [12] Stefan Falk: *Mini-Modelle (Teil 12): Mondrakete*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 5.
- [13] Martin Westphal, René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 13): Visitenkartenhalter*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 13.

## Modell

**Mini-Modelle (Teil 15): Nudelholz**

René Trapp

*„... allen #ftctalk-Teilnehmern gewidmet ...“*

Die Bezeichnung „Mini-Modell“ erscheint unverschämt, angesichts der Stückliste:



Abb. 1: Die Einzelteile für das Nudelholz



Abb. 2: Das fertige Nudelholz

Diese Teile stecken und schrauben wir so zusammen, dass sie mittig auf der grauen Achse sitzen, und fertig ist das Nudelholz.

Danke an Hanni für die Präsentation (Abb. 2). Odd Job\* demonstriert uns noch eine weitere geläufige Anwendungsmöglichkeit (Abb. 3).



Abb. 3: Odd Job's Anwendung

Hier die Stückliste mit Teilenummern:

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
1	38414	K-Achse 40 mm
1	35113	Spannzange
1	31915	Zangenmutter

\* Name von der Redaktion geändert.



Modell

Mini-Modelle (Teil 16): Radarschirm

Ralf Geerken

*Dieses Modell ist einfach nur so entstanden, weil gerade ein Unterbrecherstück von einem Schleifring vor mir auf dem Basteltisch lag. Bei diesem Unterbrecher fehlte allerdings das Mittel- bzw. das Riegelstück, mit dem es am Schleifring festgedreht werden kann. Es erinnerte mich irgendwie an einen kleinen Radarschirm.*



Abb. 1: Kurbelgetriebener Radarschirm



Abb. 2: Die benötigten Bauteile

Stückliste:

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
2	<a href="#">32879</a>	Baustein 30, schwarz
1	<a href="#">31304</a>	Unterbrecherstück 60° zweiseitig (das Mittelteil muss herausgenommen werden)
2	<a href="#">36323</a>	S-Riegel 4
1	<a href="#">36912</a>	Statikstrebe 30, schwarz

St.	ft-Nr.	Bezeichnung
1	<a href="#">31017</a>	Reifen 30, schwarz, innen glatt
1	<a href="#">31690</a>	Rastachse 20, rot
1	<a href="#">36819</a>	Lagerhülse, schwarz
2	<a href="#">36581</a>	V-Rad 23x10, rot
1	<a href="#">31670</a>	Winkellasche, rot
1	<a href="#">38423</a>	Winkelstein 10, rot
2	<a href="#">32870</a>	Clipsachse 34, schwarz
1	<a href="#">32064</a>	Baustein 15 mit Bohrung
1	<a href="#">36334</a>	S-Riegelscheibe Z20 m0,5; rot
1	<a href="#">31667</a>	Lasche 15, rot

**Bisher erschienen:**

- [1] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 11.
- [4] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 4): Hubschrauber*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 12-13.
- [5] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 5): Traktor*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 7.
- [6] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 6): Bagger*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 8-9.
- [7] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 7): Hovercraft*. [ft:pedia 1/2015](#), S. 4-5.
- [8] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 8): Flugsaurier*. [ft:pedia 4/2015](#), S. 4.
- [9] Norbert Doetsch: *Mini-Modelle (Teil 9): Motorrad*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 6.
- [10] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 10): Jojo*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 4.
- [11] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 11): Flugzeug*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 14.
- [12] Stefan Falk: *Mini-Modelle (Teil 12): Mondrakete*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 5.
- [13] Martin Westphal, René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 13): Visitenkartenhalter*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 13.
- [14] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 14): Brieföffner*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 17.
- [15] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 15): Nudelholz*. [ft:pedia 3/2016](#), S. 4.

Modell

## Mini-Modelle (Teil 17): Der Biegemann oder Schwanenhals

Rüdiger Riedel

*Manchmal ist fischertechnik einfach viel zu steif! Da wünscht man sich was Biegsames, Flexibles: den Biegemann.*

Er besteht aus zwei Pneumatik-T-Stücken [31642](#), einem Stück Pneumatik-Schlauch und einem gleichlangen Stück Verpackungsdraht (Draht mit runder Kunststoffummhüllung) oder Kupferdraht aus einem Stück Kabel wie in der häuslichen Lichtinstallation.

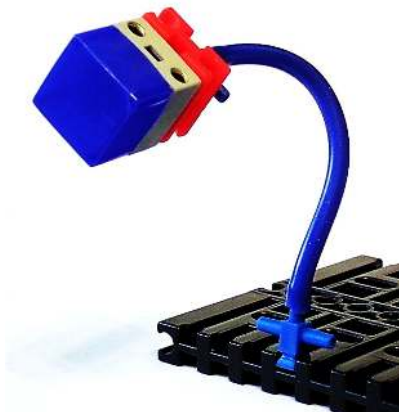


Abb. 1: Die flexible Lampe



Abb. 2: Die Einzelteile

Der Schlauch wird über den Draht geschoben, dann wird dieser in die mittleren Löcher der T-Stücke gesteckt und der Schlauch an beiden Seiten über die Düsen gezogen – fertig ist der Schwanenhals. Über einen Baustein 7,5 kann der Leuchtstein daran befestigt werden.

Mit etwas Phantasie geht auch der ganz persönliche Biegemann:



Abb. 3: Der Biegemann

Viel Spaß!

Modell

## Mini-Modelle (Teil 18): Nurflügler im Formationsflug

Rüdiger Riedel

*In Anlehnung an die Segelflugzeuge Horten H III und H XIII stelle ich hier ein minimalistisches Flugzeug vor.*

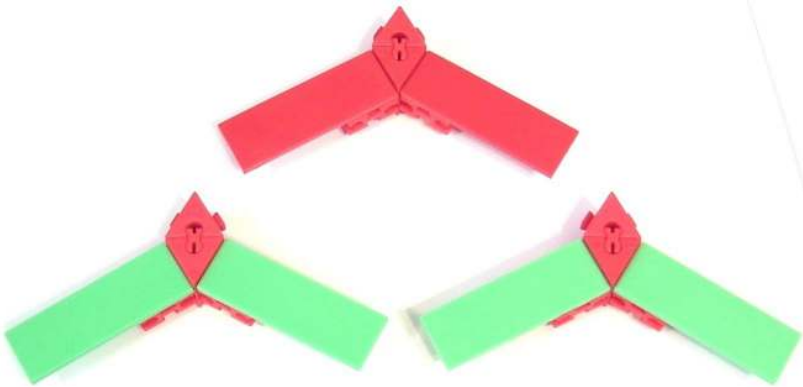


Abb. 1: Drei Nurflügler im Formationsflug



Abb. 2: Nurflügler von unten

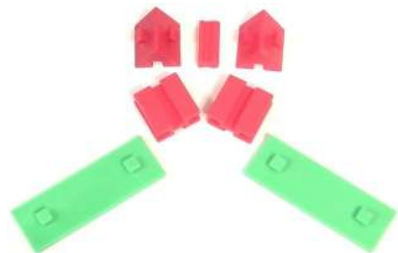


Abb. 3: Nurflügler zerlegt

Es besteht aus nur 7 Teilen:

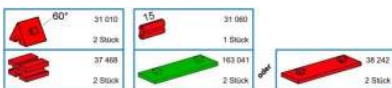


Abb. 4: Die Einzelteile

### Quellen

- [1] Air and Space Museum Washington D.C.: [Horten Ho III f. Segelflugzeug als Nurflügler von 1938.](#)

Modell

## Mini-Modelle (Teil 19): fischertechnik tanzt in den Mai

Rüdiger Riedel

*Leider fehlt dem fischertechnik-Mann die Partnerin zum Tanzen – die fischertechnik-Frau. Wie wäre es mit Herrn und Frau Fischer [1]? Waldachtal, bitte helfen.*

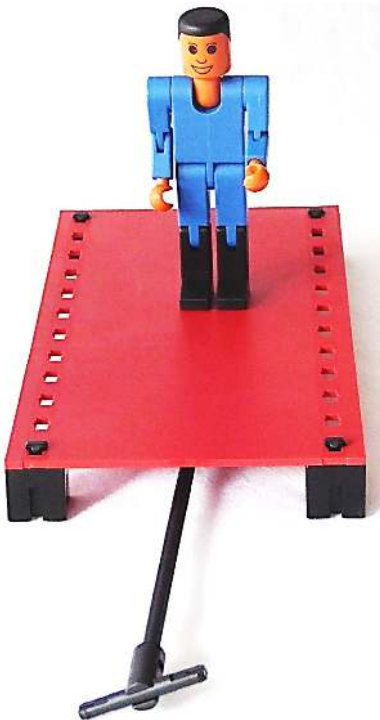


Abb. 1: fischertechnik-Mann auf der Platte

Bis dahin legt Herr Fischer eine Solo-Platte hin: Eine Statikplatte 180 · 90 wird mit vier Riegelsteinen bestückt. Die lange Rastachse erhält zwei Rastadapter. In einen kommt die kurze Rastachse, in den zweiten ein Neodym-Magnet mit 4 mm Durchmesser und 10 mm Länge (diesen Magnet gibt es im Internet z. B. bei [fischerfreundsman.de](http://fischerfreundsman.de); er ist kein fischertechnik-Produkt). In die Stiefel des fischertechnik-Mannes werden zwei dieser Magnete gedrückt. Eventuell müssen einige ausprobiert werden, um zwei gut passende zu finden. An einem Stiefel sollte der Nordpol herausschauen, am anderen der Südpol.



Abb. 2: Zeig' her die Stiefel

Das Spiel ist ganz einfach: Wird der Griff der Schiebestange waagrecht gehalten, kann Herr Fischer vor und zurück dirigiert werden. Bei senkrechtem Griff wird nur ein Fuß angepackt und Herr Fischer beginnt bei kreisenden Bewegungen der Schiebestange zu tanzen – rechts herum, links herum, im Dreiviertel-Takt.

## Referenzen

- [1] Peter Habermehl: [\*Herr und Frau Fischer\*](#) im ft community-Bilderpool, 2015.










	36 321			32 850			32 853
	36 227	1 Stück		4 Stück			
	35 063	2 Stück		35 063			
	37 527	1 Stück		1 Stück			
				ffm			
				3 Stück			1 Stück

Abb. 3: Stückliste

Modell

## Mini-Modelle (20): Knopfkreisel

Rüdiger Riedel

*Mit einem möglichst großen Knopf und einem kräftigen Bindfaden haben wir als Kinder den Kreisel am Faden betrieben.*

### Knopfkreisel, Scheibenkreisel, Schnurrer...

... und viele andere Namen hat dieses kleine Spielzeug. Durch eine mit zwei Löchern durchbohrte Scheibe, im einfachsten Fall ein Knopf, wird ein Faden gesteckt, zu einer Schlaufe verknotet und dann aufgedrillt. Zieht und entspannt man diese Schlaufe rhythmisch, dann rotiert die Scheibe hin und her, und das sehr flott.



Abb. 1: Der Schnurrer in Aktion

Für die fischertechnik-Version benutze ich die Teile von Abb. 2:

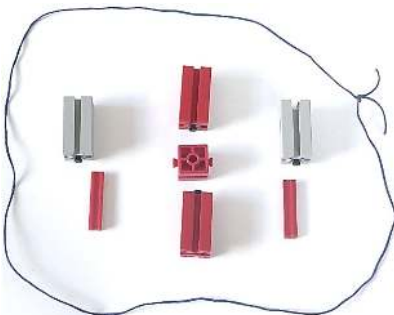


Abb. 2: Die Einzelteile des Schnurrers

Die fischertechnik-Schnur ist ungefähr 70 cm lang und zu einer Schlaufe verknötet.

Sie wird jeweils in eine Nut der grauen Bausteine eingelegt und mit den Verbindern 30 (31061) gesichert. Nun werden die Schnur in die Nuten des Bausteins 15 mit Bohrung eingelegt und die beiden roten Bausteine eingeschoben.

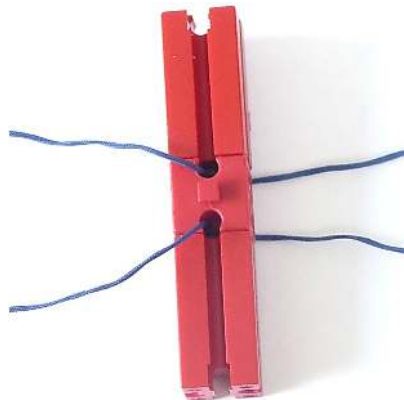


Abb. 3: Die Schnur ist eingelegt

Fertig!

Jetzt fassen wir die beiden grauen Bausteine, die „Griffe“, und wirbeln den Schnurrer ein paarmal herum, so dass sich die Schnur verdreht. Durch kräftiges Ziehen dreht sich der Schnurrer, und wenn wir kurz vor Entspannen der Schnur lockerlassen und nachgeben, verdreht sich die Schnur in Gegenrichtung und das Spiel beginnt von vorne.



*Abb. 4: Der fertige Schnurrer*

Haben wir das Gerät im Griff, werden wir ein ordentliches Brummen oder Schnurren hören.

### Quellen

- [1] Christian Ucke: [Ungewöhnliche Kreisel](#).



Modell

## Mini-Modelle (21): Kleine Radlader mit Knicklenkung

Rüdiger Riedel

*Drei Minimodelle, in Englisch heißen sie Wheel Loader, natürlich mit beweglichen Schaufeln!*

### Mini-Radlader

#### Variante 1

Radlader mit Knicklenkung habe ich in zwei Ausführungen gefunden: Fahrerkabine auf dem Vorderwagen wie hier im Modell dargestellt (selten), oder Fahrerkabine auf dem Hinterwagen, siehe Variante 2.



Abb. 1: Der Mini-Radlader



Abb. 2: Hoch die Schaufel

Dieses Modell folgt dem Vorbild *Zettelmeyer ZL 2002* (siehe Abb. 6) [1].



Abb. 3: Die Unterseite

Die Seilklemmstifte ([107356](#)) müssen mit etwas Kraft in die BS7,5 und die Klemmhülsen ([35980](#)) hinein gedrückt werden.



Abb. 4: Frontansicht

Die Schaufel bleibt in allen Zwischenstellungen stehen. Die V-Achse 20 ([31690](#)) im Gelenk dient nur der optischen Verschönerung.









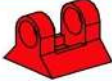




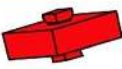


	37 468		38 411		35 980
3 Stück		1 Stück		2 Stück	
	36 914		107 356		38 413
2 Stück		4 Stück		2 Stück	
	36 574		31 426		31 436
4 Stück		1 Stück		1 Stück	
	31 690		37 679		36 973
1 Stück		1 Stück		1 Stück	
	37 237		37 238		31 982
2 Stück		2 Stück		1 Stück	
	31 848				
1 Stück					

Abb. 5: Einzelteile des Mini-Radladers 1



Abb. 6: Vorlage für den Mini-Radlader Variante 1 [1]

von Volvo (siehe Abb. 11). Der Umbau ist schnell erledigt: Es entfallen ein Seilklemmstift ([107356](#)), die V-Achse 20 ([31690](#)), die Klemmbuchse 5 ([37679](#)) und ein Baustein 5 ([37237](#)).

## Variante 2

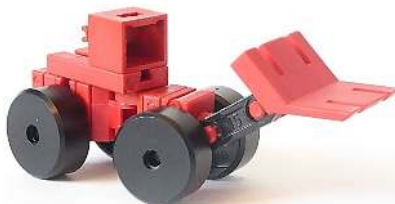


Abb. 7: Radlader mit Führerhaus hinten

Das Führerhaus rutscht jetzt auf den Hinterwagen und entspricht damit dem Vorbild



Abb. 8: Lenkung nach rechts

Hinzu kommt ein Baustein 5 15x30 ([35049](#)), auf dem jetzt das Führerhaus sitzt.



Abb. 9: Ansicht von unten

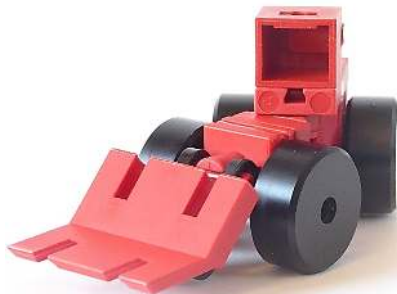


Abb. 10: Blick in die Fahrerkabine

Beim Lenken schaut der Fahrer hier nicht in Fahrt- und Schaufelrichtung.



Abb. 11: Wheel loader Volvo L120E [2]

## Mikro-Radlader

Klein aber mit Gummireifen! Als Vorlage habe ich den Wheel Loader *Hitachi ZW 75* genommen (siehe Abb. 17).



Abb. 12: Der Mikro-Radlader

Die Schaufel kann gehoben und gesenkt werden.



Abb. 13: Schaufel oben



Abb. 14: Ansicht von unten

Der Winkelstein 15° ist erforderlich, damit die Schaufel bis auf den Boden kommt.



Abb. 15: Frontansicht



Abb. 17: Vorlage „Mikro-Radlader“ [3]

	37 468 2 Stück		31 994 2 Stück		31 848 1 Stück
	38 258 4 Stück		31 426 1 Stück		31 436 1 Stück
	35 677 4 Stück		35 063 2 Stück		36 973 1 Stück
	37 237 3 Stück		37 232 2 Stück		31 982 2 Stück
	35 738 2 Stück		36 327 1 Stück		31 981 1 Stück

Abb. 16: Einzelteile des Mikro-Radladers

## Radlader mit Knicklenkung

Es gibt auch Radlader mit Allradlenkung und gemischte Varianten, doch die betrachten wir hier nicht.

Ein großer Vorteil der Knicklenkung: Vorder- und Hinterräder laufen in der gleichen Spur. Das spart gerade bei Baufahrzeugen auf weichem Untergrund erheblich Energie. Die Lenkgeometrie bleibt gleich bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt.

Wird die Knicklenkung im Stand betätigt, ergibt sich eine seitliche Verschwenkung der Schaufel, das hilft beim exakten Beladen.



*Abb. 18: Die Kipplast verringert sich mit dem Lenkeinschlag*

Ein wichtiger Kennwert der Radlader ist die Kipplast. Dies ist nicht die Nutzlast, sondern sie gibt an, bei welcher Last auf der Schaufel der Hinterwagen vom Boden

abhebt, also welches Gewicht die Schwinde maximal anheben kann. Bei knickgelenkten Ladern ist der Wert bei eingeknickter Lenkung entscheidend, er ist geringer als bei gerader Ausrichtung.

Zur Veranschaulichung habe ich in Abb. 18 die Aufsetzpunkte der Räder jeder Seite miteinander verbunden und die Mittellinie dazwischen eingezeichnet. Man sieht das seitliche Ausschwenken der Ladeschaufel, wodurch deren Schwerpunkt von der Mittellinie zur Seite wandert.

Ein Lenkeinschlag von z. B. 40° kann eine um 12 % geringere Kipplast bedeuten.

Die Nutzlast darf nach EN 474-3 und ISO 14397-1 in der Ladeschaufel von Radladern 50 % der Kipplast nicht überschreiten, wenn der Radlader maximal eingelenkt ist.

Beim Antrieb wird der Dieselmotor gerne durch ein hydrostatisches Getriebe ergänzt, doch dessen Funktion muss einem anderen Artikel vorbehalten bleiben.

## Quellen

- [1] Mit freundlicher Genehmigung von Alexis H.; [Zettelmeyer ZL 2002](#).
- [2] Wikimedia: [Bild eines Wheel Loaders](#).
- [3] Wikimedia: [Bild eines Hitachi ZW75](#).

Modell

## Mini-Modelle (Teil 22): Dumper

Rüdiger Riedel

*Was sind Dumper? Es sind grundsätzlich Muldenkipper zum Transport von Schüttgütern wie Schotter, Kies und Gestein.*

### Mini-Dumper

Wir betrachten hier kleine, z. B. im Gartenbau eingesetzte Lastwagen mit vorn liegender Kippmulde. Früher hatten sie gerne eine Hinterradlenkung, heute bevorzugt Knicklenkungen. Ein Beispiel eines solchen Klein-LKW zeigt Abb. 1:



Abb. 1: Dumper mit Allradantrieb  
(Quelle: Vorderkipper. [Gemeinfreies Bild](#),  
Wikipedia 2012)

### Das Modell

Für die Mulde unseres Mini-Dumpers benutzen wir einen Förderbecher, der sonst für Eimerkettenbagger gebraucht wird.

Die Knicklenkung funktioniert einwandfrei!

Auch wenn es anders aussieht, der Mini-Dumper hat ausreichend Bodenfreiheit.



Abb. 2: Unser Mini-Dumper



Abb. 3: Ansicht von unten



Abb. 4: Ansicht von vorn



## Teileliste

<a href="#">37468</a>	Baustein 7,5	2
<a href="#">37237</a>	Baustein 5	1
<a href="#">38423</a>	Winkelstein 10	1
<a href="#">38459</a>	Hubgelenkstein 15	1
<a href="#">37209</a>	Förderbecher 15·15·24	1
<a href="#">31982</a>	Federnocken rot	2
<a href="#">35408</a>	V-Achse 28 gelb	2
<a href="#">36573</a>	V-Rad 14	4

## Bisher erschienene Mini-Modelle:

- [1] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 1): Gabelstapler*. [ft:pedia 4/2013](#), S. 4-5.
- [2] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 2): Panzer*. [ft:pedia 2/2014](#), S. 18-19.
- [3] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 3): Scheinwerfer*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 11.
- [4] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 4): Hubschrauber*. [ft:pedia 3/2014](#), S. 12-13.
- [5] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 5): Traktor*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 7.
- [6] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 6): Bagger*. [ft:pedia 4/2014](#), S. 8-9.
- [7] Johann Fox: *Mini-Modelle (Teil 7): Hovercraft*. [ft:pedia 1/2015](#), S. 4-5.
- [8] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 8): Flugsaurier*. [ft:pedia 4/2015](#), S. 4.
- [9] Norbert Doetsch: *Mini-Modelle (Teil 9): Motorrad*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 6.
- [10] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 10): Jojo*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 4.
- [11] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 11): Flugzeug*. [ft:pedia 1/2016](#), S. 14.
- [12] Stefan Falk: *Mini-Modelle (Teil 12): Mondrakete*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 5.
- [13] Martin Westphal, René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 13): Visitenkartenhalter*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 13.
- [14] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 14): Brieföffner*. [ft:pedia 2/2016](#), S. 17.
- [15] René Trapp: *Mini-Modelle (Teil 15): Nudelholz*. [ft:pedia 3/2016](#), S. 4.
- [16] Ralf Geerken: *Mini-Modelle (Teil 16): Radarschirm*. [ft:pedia 1/2017](#), S. 8-9.
- [17] Rüdiger Riedel: *Mini-Modelle (Teil 17): Der Biegemann oder Schwanenhals*. [ft:pedia 3/2017](#), S. 4.
- [18] Rüdiger Riedel: *Mini-Modelle (Teil 18): Nurfügler im Formationsflug*. [ft:pedia 4/2017](#), S. 4.
- [19] Rüdiger Riedel: *Mini-Modelle (Teil 19): fischertechnik tanzt in den Mai*. [ft:pedia 1/2018](#), S. 5-6.
- [20] Rüdiger Riedel: *Mini-Modelle (20): Knopfkreisel*. [ft:pedia 3/2018](#), S. 7-8.
- [21] Rüdiger Riedel: *Mini-Modelle (21): Kleine Radlader mit Knicklenkung*. [ft:pedia 4/2018](#), S. 5-9.

Modell

## Das Klettermännchen

Rüdiger Riedel

*Vor vielen Jahren habe ich auf einem Weihnachtsmarkt ein hübsches Holzfigürchen gekauft, das ein Seil hinaufklettern konnte. Aber wie funktioniert so ein Klettermännchen? Das Mini-modell bringt es an den Tag.*

Klettern, Seilklettern ... in Englisch heißt es *rope climbing* und war einmal olympische Disziplin.

Unser Figürchen reißt keine Rekorde, aber klettern kann es.



Abb. 1: Das Klettermännchen

Hält man in Abb. 1 das Seil oben fest und zieht immer wieder ruckartig unten an der Perle, dann klettert der kleine Schornsteinfeger das Seil hinauf. Beim Ziehen streckt er sich und rutscht ein kleines Stück am Seil nach oben, beim Lockerlassen scheint er sich mit den Händen am Seil festzuhalten und zieht die Beine hoch.

Wollen wir hinter das Geheimnis kommen und die Figur nachbauen, dann empfiehlt es sich, Gewicht zu sparen. Heraus kommt dann kein Männchen, sondern eine Funktionsfigur, man könnte sie als Spannerraupe (s. u.) interpretieren.



Abb. 2: Der Kletterer beim Start

Abb. 2 zeigt die Grundhaltung, die durch den Gummiring gegeben ist. Wenn wir am Baustein 15 ziehen, streckt sich die Figur und steigt etwas nach oben.





Abb. 3: Langgezogen

Abb. 4 zeigt die Führung von Seil und Gummiring. Der Gummiring wird um die rechte Lagerhülse gelegt und zweimal um die V-Achse 20 geführt (hier kann auch eine einfache Kunststoffachse mit zwei Klemmbuchsen verwendet werden). Das Seil wird durch die linke Lagerhülse gezogen und um die rechte Lagerhülse gelegt. Zum Schluss wird es unter dem Gummiring nach oben herausgeführt.

Das Seil habe ich an beiden Enden mit Schlaufen versehen, um je einen Baustein 30 gelegt und mit Verbindern 30 ([31061](#)) gesichert (siehe Abb. 2 unten).

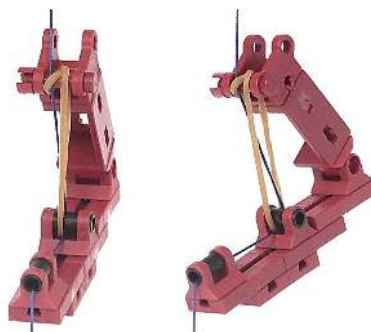


Abb. 4: Seil- und Gummiführung

Wir halten das obere Seilende fest und ziehen unten. Durch die Verkantung erhöht sich die Seilreibung an der unteren Lagerhülse, und weil der Gummiring noch lose hängt, kann der obere Teil der Figur etwas nach oben rutschen. Im Laufe der Figurstreckung erhöht sich die Seilreibung am Gummiring oben, es klemmt und unten wird das Seil nachgezogen.

### Teileliste

<a href="#">31690</a>	V-Achse 20 Rastachse	1
<a href="#">37679</a>	Klemmbuchse 5	1
<a href="#">35049</a>	Baustein 5 15·30	3
<a href="#">38428</a>	Baustein 5 15·30 3N	1
<a href="#">127472</a>	Winkelträger 30 rot (oder andere Farbe)	1
<a href="#">31426</a>	Gelenkwürfel-Zunge 7,5	1
<a href="#">31436</a>	Gelenkwürfel-Klaue 7,5	3
<a href="#">36819</a>	Lagerhülse 15	2
<a href="#">31982</a>	Federnocken rot	1
<a href="#">32085</a>	Rollenbock 15	1
<a href="#">35039</a>	Seil 600 (blau)	1
	Gummiring (nicht von fischertechnik)	1

## Die Spannerraupe

Wir können unsere Figur auch nach dem Vorbild von Abb. 5 auf dem Tisch kriechen lassen. Das Bild stammt aus „Meyers Konversationslexikon 1894-1896“ [1] (dazu dem Link folgen und unten auf „Faksimile“ oder „hochaufgelöstes Faksimile“ klicken).



Abb. 5: Stachelbeerspanner *Abraxas grossulariata* [1]



Abb. 6: Gleich kriecht sie los

Wir tauschen die V-Achse 20 gegen eine längere Kunststoffachse, z. B. eine Achse 50 mit zwei Klemmbuchsen 5. In Abb. 6 ist es eine rote V-Achse. Auf diese Weise kippt die Figur nicht um und vollführt Bewegungen wie der Stachelbeerspanner.

## Kleiner Tipp

Die Lagerhülse in eine Gelenkwürfel-Klaue hinein zu drücken gelingt mit Hilfe eines Bausteins 30 recht einfach. Aber wie bekommen wir sie wieder heraus?

Wir nehmen eine Kunststoffachse Vierkant ([38412](#), [19318](#) oder [78237](#)), schieben sie in die Lagerhülse und drücken dann die Klaue mit dem Vierkant auf den Tisch, wodurch die Hülse nach oben herausrutscht.

## Quellen

- [1] F. A. Brockhaus: [Raupen \(Tafeln\)](#).  
In: *Meyers Konversationslexikon*.  
Leipzig, 1894-1896.

Modell

## Mini-Modelle (22): Familie Leuchtstein

Rüdiger Riedel

*Wir bauen Roboter – gleich eine ganze Großfamilie: Vater Taper, Mutter Mira, Sohn Quentin, Onkel Grischa und Nichte Theodora!*

### Die Roboter-Sippschaft



Abb. 1: Alle miteinander (von rechts): Robo-Sohn, -Mutter, -Vater, -Onkel, -Nichte

Die schauen wir uns genauer an.



Abb. 2: Vater Taper und Mutter Mira

Mutter Miras Sockel besteht aus einem BS 5 V-Zwischenstück; das gibt es noch beim fischertechnik Shop [santjohanser.de](http://santjohanser.de). Auch die V-Achse 28 gibt es dort.



Abb. 3: Mutter Mira, etwas konfus

Der Hals ist eine V-Achse 34 Clipachse.

Vater Taper (Abb. 4) lebt auf großem Fuß, auf einem Rollenbock 15. Die Schultern bilden zwei S-Statikadapter.



Abb. 4: Vater Taper

Woher ich den roten Kopf für Sohn Quentin habe weiß ich nicht mehr!



Abb. 5: Sohn Quentin ist immer etwas mürrisch, ob ihm etwas fehlt?

Für den Hals von Nichte Theodora nehmen wir einen S-Verbindungsstopfen 6. Der Sockel: Zwei BS 7,5, zusammengehalten von einem Verbinder 15, erhalten oben drauf einen BS 5 15x30 3N über einen oder zwei Federnocken.



Abb. 6: Nichte Theodora sah schon mal besser aus

Onkel Grischa geht über Stock und Stein mit seinem Raupen-Fahrwerk. Er hat einen Sockel wie seine Nichte und um die Räder kommen zwei „Gummiringe 30 für den Spurkranz“.



Abb. 7: Onkel Grischa

„Fahr nicht so schnell, Onkel, die Raupen rutschen leicht herunter.“

Die Teileliste (Abb. 8) zeigt alle Teile der Sippschaft. Stückzahlen sind diesmal nicht angegeben, damit das Plastikvolk wachsen kann.

	31 003 Baustein 30
	38 216, 38 216, 38 217 Leuchstein- Sockel
	38 424 Baustein 5 15x30 V-Zwischenstück
	38 428 Baustein 5 15x30 3N
	36 573 V-Rad 14
	31 982 Federnocken
	38 577, 38 544, 146 529, 160 541 S-Strebe 15 l
	36 323 S-Riegel 4
	36 332 Gumming 30 für Spurkranz Ø30
	37 468 Baustein 7,5
	32 870 V-Achse 34 Clipachse
	31 060 Verbinder 15
	35 408 V-Achse 28
	31 848 S-Streben- adapter
	35 975 S-Statik- adapter
	136 529 Baustein 15
	32 316 S-Verbindungs- stopfen 6
	32 085 Rollenbock 15

Abb. 8: Teileliste

Abb. 9: Nichte Theodora:  
“... und tschüs, ihr Lieben!”

Modell

## Mini-Modelle (24): Abakus

Gerhard Birkenstock

*Wenn die Kinder in die Grundschule gehen, das Fach Mathematik kommt und über die Zahl zehn hinaus gerechnet werden muss – dann reichen die Finger nicht mehr und der fischertechnik-Abakus muss her, um wieder Spaß am Lernen zu bekommen.*

### Erste Anwendung

Auf einmal haben die Finger zum Rechnen nicht mehr gereicht: Der Zahlenraum ist über die zehn hinausgewachsen. Nichts funktionierte mehr, und ständig waren die Sätze „Ich kann das nicht.“ Und „Das ist falsch.“ zu hören.

Da musste ich mir etwas überlegen, damit es den Kindern wieder Spaß macht, mit Zahlen umzugehen. Ich erinnerte mich an meine Kindheit: Da gab es noch den Abakus. Bunte Holzkugeln auf einer Metallstange aufgereiht. Damit funktionierte das recht trefflich.

Aber in der heutigen Zeit muss das ja schon etwas anders aussehen. Da lag der Gedanke an fischertechnik nahe. Nun sollte das Ergebnis nicht zu groß werden, damit es auch in den Unterricht in die Grundschule mitgenommen werden kann – auch, weil in unserer Grundschule noch einige alte fischertechnik-Kästen ein verlassenes Dasein fristen. Ein neuer Anreiz, damit etwas zu machen. Nach einigem Hin und Her sind mir die Seilrollen eingefallen. Griffig, schmal – und ich hatte sie in zwei Farben da. Die 20 Stück in unseren Kästen reichten für den ersten Schritt (Abb. 1).

Mit den beiden schwarzen Seilrollen sind die fünfer in der Mitte sehr schnell erkennbar. Mein Sohn hatte das richtig schnell begriffen. Da die Rechenhilfe nun aus fischertechnik war, wurde damit auch gerne mal

die eine oder andere Rechenaufgabe zusätzlich gelöst.



Abb. 1: Abakus to go!

Einige Wochen später stand die fischertechnik-Konvention an. Den kleinen Abakus hatten wir dabei. Einige Kinder fanden das richtig toll. Die größeren Kids meinten aber, das wäre ein wenig zu klein für sie...

Wie gut, dass auf der einen Hallenseite fischertechnik-Teile nach Gewicht verkauft wurden. Auch hier waren die Vorräte nicht endlos – aber Seilrollen waren darunter. Mit beiden Kindern habe ich in den Kästen gesucht – und genug für das Ergebnis in Abb. 2.

Für die Zahl 100 haben die Seilrollen nicht gereicht, aber so viele hätten im normalen fischertechnik-Raster auch dort nicht Platz gefunden. Es wurden 90. Und damit kann man die meisten Aufgaben lösen: Addieren, Subtrahieren und auch die einfachen Multiplikationen lassen sich sehr schön anschaulich damit realisieren. Und der Spaß macht immer mit.

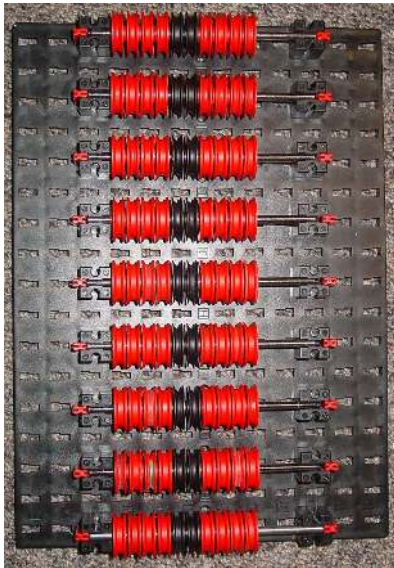


Abb. 2: Abakus XL

Aber eigentlich geht das mit dem Abakus noch viel weiter. Der Zahlenbereich bis 100 ist ja nur eine Hilfe für die Grundschüler. Wenn der Abakus in Potenzen zur Basis 10 richtig verwendet wird, können wir mit den neun Zeilen den Zahlenbereich bis zur Zahl 1.111.111.110 abbilden, in Worten: Eine Milliarde einhundertelf Millionen einhundertelf Tausend einhundertundzehn.

Schaut Euch im Internet um – dort gibt es viele Informationen und Hilfen, wie man mit dem Abakus rechnen kann. Oder in

Kapitel 6 des Buchs „Technikgeschichte mit fischertechnik“ [1]. Und Spaß macht es obendrein.

Hier die Stückliste für den „Abakus to go“:

Anz.	ft-Nr.	Bezeichnung
2	31031	Metallachse 110
1	35129	Grundplatte 120x60
4	32881	BS 15 schwarz
4	31060	Verbindungsstück
2	32064	BS 15 mit Bohrung
4	35797	Seilrolle D=21mm schwarz
16	35795	Seilrolle D=21mm rot

Und die Stückliste für den „Abakus XL“:

Anz.	ft-Nr.	Beschreibung
9	31031	Metallachse 110
1	32985	Grundplatte 258x186
18	32881	BS 15 schwarz
18	31060	Verbindungsstück
18	35797	Seilrolle D=21mm schwarz
72	35795	Seilrolle D=21mm rot

## Referenzen

- [1] Dirk Fox, Thomas Püttmann:  
*Technikgeschichte mit fischertechnik*.  
dpunkt Verlag, Heidelberg, 2015.



## Modell

**Mini-Modelle (25): Parallelzeichner**

Gerhard Birkenstock

*Immer wieder kommt es auch beim Heimwerken vor, dass eine kleine Hilfe gebraucht wird. Gerade bei einfachen Problemen kann fischertechnik helfen. Hier ist es ein simpler Parallelzeichner. Eine Kontur wird damit auf einfachste Art auf das Werkstück übernommen.*

**Einfacher Parallelzeichner**

Wie bekommt man eine parallele Linie auf ein Brett? Mit dem Gliedmaßstab geht es, jedoch ist das umständlich: Mit der einen Hand den Bleistift auf Anschlag halten und mit der anderen Hand an dem zu übernehmenden Rand entlang fahren.

Genau bei dieser Arbeit ist mir eine Idee gekommen. Mit fischertechnik kann man doch richtig gut auch beliebige Abstände einstellen – mit einem Abstandshalter in der Nut eines Grundbausteins 30. Und die Statik-I-Streben lassen richtig viele Möglichkeiten zu. Den Blick über die fischertechnik-Kästen schweifend findet sich schon sehr bald das Richtige: Hier im folgenden Bild (Abb. 1) zu erkennen. Total einfach und doch genau das Gewünschte.



Abb. 1: Parallelzeichner in der einfachsten Version

Dank der Möglichkeit, die Strebe an den S-Riegeln in der Nut des BS 30 zu verschieben, kann man jeden beliebigen Abstand einstellen. Kommt man an die Grenze des Steins, wird einfach einer der S-Riegel um ein Loch versetzt. Wenn die Länge nicht ausreicht, wird eine längere Strebe gewählt. Und für noch längere Versionen kommen dann mehrere der Streben mit einer Lasche 53 dazu. Alles machbar.

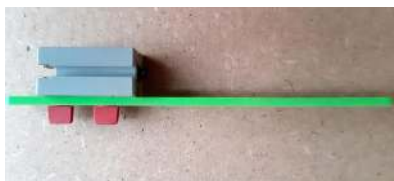


Abb. 2: Seitliche Ansicht

**Konturübertragung**

Mit dem Wissen und der Übung im Umgang mit der fischertechnik habe ich mich dann in Gedanken noch an eine weitere Aufgabe gewagt: Ein gerades Brett an eine schiefe Wand angepasst werden. Somit ist eine Kontur mit einem gewissen Abstand auf ein Brett zu übernehmen. Hier wird es vom Aufbau her etwas aufwändiger, bewegt sich aber für fischertechniker noch immer im einfachsten Segment.

Es werden zwei Streben genutzt. Die eine um weiterhin den variablen Abstand einstellen zu können. Auch in dieser Strebe ist noch das Loch für den Bleistift vorhanden.



Die andere Strebe wird zur Abtastung der gekrümmten Wand genutzt. Der Abstand zur Wand wird justiert und dann mit der Abtastung begonnen. Abb. 3 zeigt die einfache Anordnung der fischertechnik-Teile.



Abb. 3: Seitenansicht

Es sind sehr wenige fischertechnik-Bauteile vonnöten. Aber der dabei entstehende Nutzen ist toll. Im folgenden Bild (Abb. 4) erkennt man die Anwendung der kleinen Vorrichtung.

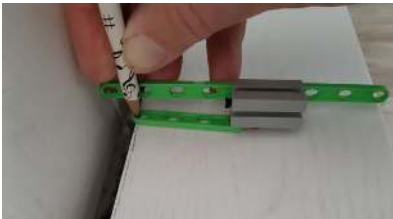


Abb. 4: Beim „Abtasten“ der Wand

## Parallelzeichner einfach

Bauteil-Nr.	Anz.	Bezeichnung
<a href="#">36323</a>	2	S-Riegel, rot
<a href="#">32879</a>	1	Baustein 30, schwarz
<a href="#">38546</a>	1	I-Strebe mit Loch 120
Für die Verlängerung:		
<a href="#">31667</a>	1	Lasche 15, rot
xxxxx	1	I-Strebe mit Loch xxx
<a href="#">36323</a>	2	Weitere S-Riegel

## Abtastversion

Bauteil-Nr.	Anz.	Bezeichnung
<a href="#">36323</a>	2	S-Riegel, rot
<a href="#">32879</a>	1	Baustein 30, schwarz
<a href="#">38546</a>	1	I-Strebe mit Loch 120
<a href="#">35975</a>	1	Statikadapter, rot
<a href="#">38541</a>	1	I-Strebe 45, gelb

Modell

## Mini-Modelle (26): Zentrierwinkel

Gerhard Birkenstock

*Eine große Scheibe soll auf die Drehmaschine. Für die einzuspinnende Achse muss der Mittelpunkt gefunden werden. Kein Zentrierwinkel zur Hand? Mit fischertechnik ist das Problem in wenigen Minuten gelöst.*

### Grundlagen

Legt man in ein Prisma einen runden Gegenstand, wird dieser sich immer mittig ausrichten.

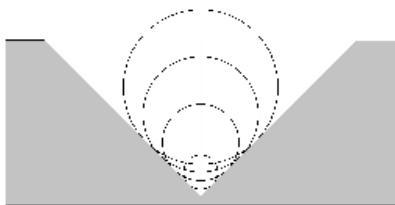


Abb. 1: Prinzip eines Prismas

Da der Radius sich rechts und links immer im gleichen Abstand ablegt, kommt der Mittelpunkt des runden Körpers auf einer Senkrechten zu liegen. Dies ist mit einer roten Linie in Abb. 1 dargestellt.

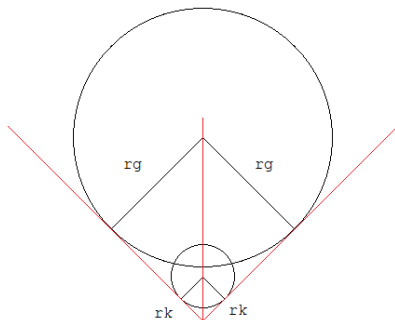


Abb. 2: Schemazeichnung nach Abb. 1

Schematisch sieht das so wie in Abb. 2 dargestellt aus. Es entsteht eine Winkelhalbierende. Auch andere Winkel kleiner als  $90^\circ$  würden funktionieren. Jedoch wird das Anlegen dann unhandlicher. Ein größerer Winkel als  $90^\circ$  macht das Anlegen ungenauer. Somit nimmt man das Optimum, die  $90^\circ$ .

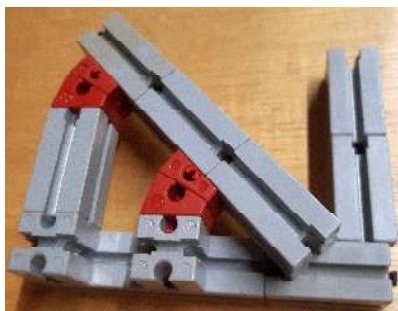
Mit Hilfe dieses Wissens kann man sich ein geometrisches Hilfsmittel herstellen: den so genannten Zentrierwinkel. Mit dessen Hilfe ist man in der Lage, die (rote) Mittellinie auf einem Kreis einzuzichnen.

Beim Anlegen an den Kreis bildet der „rechte Winkel“ die Grundlage. Auf einer der Wangen setzt man mit  $45^\circ$  einen weiteren Schenkel auf. Mit diesem Schenkel wird die Winkelhalbierende auf dem Kreis eingezeichnet.

Dreht man den Winkel um ca.  $90^\circ$  auf dem Kreis und zeichnet erneut eine Linie, welche die erste schneidet, hat man den Mittelpunkt des Kreises bestimmt.

### Realisierung mit fischertechnik

Die beiden  $90^\circ$ -Wangen mit fischertechnik zu realisieren ist eine der einfachen Übungen. Die beiden Wangen lassen sich mit den Steinen BS 30 sehr einfach erstellen. Auf einer der Wangen wird der Schenkel im Winkel von  $45^\circ$  mit Winkelsteinen aufgebaut.



*Abb. 3: Zentrierwinkel aus fischertechnik*

Da die Bausteine von fischertechnik eine richtig gute Passung haben, ist die Anordnung überraschend genau. Lediglich die Dicke des Bleistiftes muss durch Verschieben der rechten Wange eingestellt werden.

In Abb. 3 ist das an der rechten Ecke gut zu erkennen.

Alle für die Konstruktion benötigten Steine sind in Abb. 3 gut sichtbar – und in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Viel Spaß beim Anwenden!

Bauteil-Nr.	Anz.	Bezeichnung
<a href="#">32879</a>	9	Baustein 30, schwarz
<a href="#">32881</a>	2	Baustein 15, schwarz
<a href="#">31982</a>	2	Federnocken
<a href="#">31011</a>	2	Winkelstein 30°
<a href="#">31981</a>	2	Winkelstein 15°

Modell

## Schmetterling

Rüdiger Riedel

*Schmetterling, du kleines Ding... es ist so schön, wenn der Frühling da ist.*

Der Zitronenfalter, *Gonepteryx rhamni*, ist einer der ersten Vorboten des Frühlings.



Abb. 1: *Gonepteryx rhamni* [1]

Sobald die ersten etwas wärmeren Frühlingstage da sind, flattern auch schon Zitronenfalter durch Garten, Park und Wald (dieses Jahr 2021 erste Sichtung in Siegen-Wittgenstein am 20. Februar). Die Falter können so zeitig im Jahr unterwegs sein, weil sie, anders als viele andere Falterarten, als ausgewachsenes Tier überwintern. Dazu benötigen sie nicht einmal geschützte Höhlen oder Schuppen wie das z. B. beim Tagpfauenauge oder dem Kleinen Fuchs der Fall ist. Sie reduzieren den Wassergehalt in ihrem Körper und bilden körpereigene Frostschutzmittel. So können sie Temperaturen bis zu minus 20 Grad Celsius unbeschadet überstehen.

Der Zitronenfalter ist einer der langlebigsten Schmetterlinge. Er schlüpft aus der Puppe ab Juli, überwintert als Falter und erscheint danach im Frühjahr bis etwa Mai,

sodass er ein Alter von über zehn Monaten erreichen kann.

Außer beim Fliegen kann man den Zitronenfalter nur selten mit offenen Flügeln beobachten. In Ruhestellung hat er die Flügel fast stets geschlossen. Deshalb ist Abb. 1 als Naturfoto (nicht aufgespießt) durchaus ungewöhnlich.

Der mit fischertechnik nachempfundene Zitronenfalter hat Flügel aus zwei gelben Seitenteilen:

- 1 Seitenteil / Wing 45 links ([172546](#))
- 1 Seitenteil / Wing 45 rechts ([172547](#))



Abb. 2: Der fischertechnik-Schmetterling

Dazu kommen nur wenige weitere Bauteile für unseren fischertechnik-Schmetterling:

- 2 Winkelsteine 60° ([31010](#))
- 1 Baustein 7,5 ([37468](#))
- 1 Schlauchanschluss D4 abgewinkelt ([163203](#))
- 1 Schlauchanschluss D4 gerade ([163204](#))
- 1 Lagerhülse 15 ([36819](#))

Zur Verschönerung können wir noch zwei „Kunststoffachsen 15, Seilklemmstift“ ([107356](#)) in die freien Nuten der Winkelsteine drücken.



Abb. 3: Ansicht von hinten

Den Ständer bauen wir aus einem V-Rad 23 · 10 ([154452](#)) und einer Rastachse.

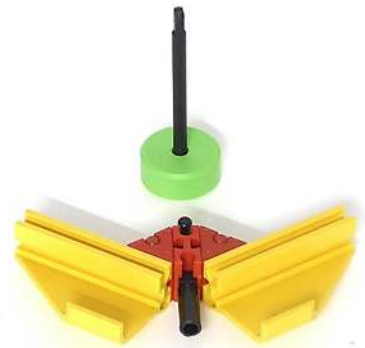


Abb. 4: Der fischertechnik-Schmetterling liegt auf dem Rücken

In dem alten „Meyers Konversationslexikon“ von 1885-1892 fand ich keinen Zitronenfalter (als reines Schlagwort gibt es den Zitronenfalter), aber der Schwalbenschwanzspanner ist auch ein sehr hübsches Beispiel für einen Schmetterling.

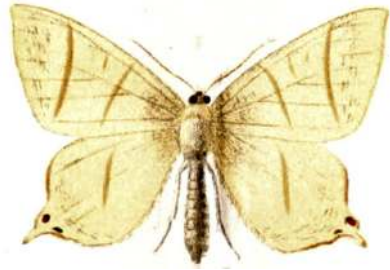


Abb. 5: Der Schwalbenschwanzspanner

Die Bezeichnung „Spanner“ kommt von der Art der Fortbewegung seiner Raupe [3].

## Quellen

- [1] Marion Friedrich: *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) Zitronenfalter. Auf [arthropodafotos.de](#).
- [2] Meyers Konversationslexikon 1885-92: *Schmetterlinge* (Tafel). Auf [ret-robibliothek.de](#).
- [3] Rüdiger Riedel: *Das Klettermännchen*. [ft:pedia](#) 3/2019, S. 6-8.