

# RAD & KETTE

www.rad-und-kette.de



**Umbau:**  
**BRUDER-Dumper wird hydraulisch**

## Grüße aus Andalusien



**Eigenbau:**  
**Faltstraßengerät**

**PRODUKT-TIPP**



**Helical Gear-Getriebe**  
von ScaleART



**Funktionsmodellbau**  
München im Porträt

**IM TEST**



**Resin-Drucker**  
von Anycubic

**PRAXIS-TIPP**



**Drehmechanik**  
selbstgebaut



**EC 480E von**  
**SEIPT – THS Modellbau**



Ausgabe 3/2020  
April bis Juni 2020  
D: € 12,00  
A: € 13,20 • CH: sFr 18,90  
NL: € 14,40 • L: € 13,80

**TIERSCHUTZ:****REHKITZ-RETTUNG**

mit Drohnenhilfe

**KURIERDIENST**MEDIFLY: MEDIZINISCHE TRANSPORTE  
ÜBER HAMBURG**WISSENSCHAFT**Freund oder Feind? Forschung  
zur Abwehr feindlicher Drohnen**INDUSTRIE**Wie AEROVISION Indoor-Drohnen  
für Inspektionsflüge einsetzt**INTERVIEW**Drohnen in der Logistik: Im Gespräch  
mit den Gründern von doks.innovation**JETZT BESTELLEN!**

[www.drones-magazin.de/kiosk](http://www.drones-magazin.de/kiosk)  
040 / 42 91 77-110

**ABO-VORTEILE  
IM ÜBERBLICK**

- Jede Ausgabe bares Geld sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive



## Ein neuer Alltag ...

... ist mit der weltweiten Corona-Pandemie in den letzten Wochen eingezogen. Auch wenn zahlreiche Auflagen und Einschränkungen mittlerweile gelockert wurden, so sind die Auswirkungen der Krise weiterhin spürbar. Erst kürzlich wurde die Intermodellbau in Dortmund, die bereits von ihrem ursprünglichen Termin im April auf Mitte August verschoben wurde, für dieses Jahr komplett abgesagt und für April 2021 angekündigt. Und auch die Deutsche Modelltruck Meisterschaft kann 2020 nicht stattfinden. Wie es für das restliche Modellbau-Jahr mit Großveranstaltungen aussieht, war bis zum Redaktionsschluss dieser Ausgabe weiterhin unklar.

Dafür waren unsere Autoren in den heimischen Werkstätten umso fleißiger und haben gebaut, getestet und sind gefahren, was die Materialkisten und Akkus hergaben. So hat Frank Gerber ein Faltraßengerät der Bundeswehr im Maßstab 1:16 kreiert – und dafür mehr als 2.160 Einzelteile erstellt. Über den Bau des beeindruckenden Fahrzeugs berichtet er in dieser Ausgabe. Ein Update erfuhren die Modelle von Arnd Bremer und Rudolf Mineif – sowohl innerlich als auch äußerlich. Ausführlich Berichte dazu gibt es ebenfalls in dieser Ausgabe. Arnd Bremer hat außerdem den Liebherr 9800 von LEGO Technic mit einem Lichtset getunt und berichtet davon.

Für einen technischen Aspekt des Modellbaus interessierte sich dagegen Alexander Geckeler. So hat er den Anycubic Photon, einen Resin-Drucker, ausführlich getestet. Wie sein Urteil ausfällt, können Sie in diesem Heft nachlesen. Helmut Harhaus wollte praktisch arbeiten und hat eine Drehmechanik selbst gebaut, die zum Beispiel für Geschütze eingesetzt werden kann. Wie das geht, verrät er im Praxis-Tipp.

Bei diesem und den vielen anderen Beiträgen dieser Ausgabe wünsche ich Ihnen nun viel Vergnügen.

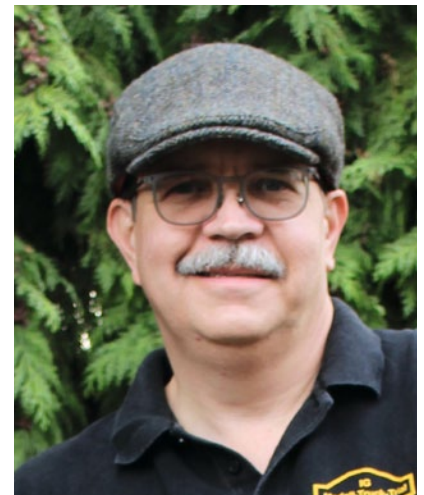
Herzliche Grüße

Vanessa Grieb  
Redaktion **RAD & KETTE**

## FÜR DIESE HEFT ...



... hat sich Robert Baumgarten im letzten Teil der CAD-Serie der Teilefertigung gewidmet.



... hat Arnd Bremer einen BRUDER-Dumper mit Bauteilen von Magam HRC ausgestattet.



... hat Rudolf Mineif einen Leopard 2A6 von Tamiya in ein individuell gestaltetes Unikat verwandelt..

**MODELLE**

- » 06 Umbau: Ein BRUDER-Dumper wird hydraulisch
- » 12 Kurz vorgestellt: Volvo EC 480E von SEIPT – THS Modellbau
- » 35 Produkt-Tipp: Helical Gear von ScaleART
- 36 Leopard 2A6 – Vom Bausatz zur individuellen Großkatze
- » 74 Eigenbau: Faltstraßengerät der Bundeswehr

**TECHNIK**

- » 18 Im Test: Resin-Drucker von Anycubic
- 28 Tuning: Beleuchtungsset von Lightailing für den LEGO Technic Liebherr 9800
- 32 Performance Kit für CNC-Fräse von Stepcraft
- 46 Getestet: Space X3 Competition von CS-Electronic
- 54 CAD-Grundlagenserie: Die Fertigung
- » 60 Praxis-Tipp: Realisierung einer Drehmechanik

**SZENE**

- » 66 Funktionsmodellbau München im Porträt
- 70 Hintergrund: Fusion von Comvec-Modellbau und Premacon

**STANDARDS**

- 03 Editorial
- 14 Fundgrube
- 30 RAD & KETTE-Shop
- 43 Fachhändler vor Ort
- 50 Spektrum
- 82 Impressum/Vorschau
- » Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet.



**54**

**Gewusst wie  
CAD-Grundlagenserie: Fertigung**

Die moderne Fertigungstechnik ermöglicht rasche Ergebnisse und eine herausragende Qualität für den anspruchsvollen Modellbau. Dies kann aber nur gelingen, wenn man zuvor etliche Parameter genau justiert sowie in der jeweiligen Software die Daten sauber erstellt und weiterbearbeitet hat. Der letzte Teil der CAD-Grundlagenserie befasst sich mit den wesentlichsten Fertigungstechnologien und geht auf die eine oder andere Besonderheit ein.





# 36

## Mein Leopard 2A6 Vom Bausatz zur individuellen Großkatze

Hat man einmal sein Steckpferd gefunden und bestimmte Vorlieben entwickelt, bleibt man diesen häufig über Jahre treu. Das gilt im Funktionsmodellbau ebenso wie in vielen anderen Lebensbereichen. RAD & KETTE-Autor Rudolf Mineif, der normalerweise Eigenkonstruktionen aus Metall fertigt, wollte jedoch für sein aktuellstes Projekt neue Wege beschreiten und ein Modell aus einem Bausatz bauen. Seine Wahl fiel auf den Leopard 2A6 in 1:16 von Tamiya. Den Panzer hatte er vor Jahren in 1:10 als Eigenbau in Metallbauweise realisiert. Außerdem wurde die gute Detaillierung und Passgenauigkeit des Tamiya-Modells in diversen Bauberichten immer wieder gelobt. Davon wollte sich Rudolf Mineif selbst überzeugen und baute kurzerhand aus dem Bausatz-Modell seine eigene Großkatze.



# 74

## Gut gelegt

Bau eines faltstraßengeräts der Bundeswehr

Ein faltstraßengerät (FSG) ist ein Gerät zum maschinellen Verlegen und Aufnehmen einer faltstraße. Es dient der Sicherstellung der Befahrbarkeit von morastigem, sandigem oder schneebedecktem Gelände. RAD & KETTE-Autor Frank Gerber kam auf die Idee, ein solches im Modellbau-Maßstab zu bauen. Beim Tag der Bundeswehr in Ingolstadt ergab sich die Möglichkeit, das Original zu sehen und zu fotografieren. Anhand der Bilder und Erklärungen baute Frank Gerber ein Gerät, das man sicherlich nicht aller Tage auf den Parcours der (Modellbau-) Welt sieht.

# 70

## „Viele Synergien“

Zusammenschluss: Comvec-Modellbau und Premacon

Anfang April, mitten in der Corona-Pandemie, verkündeten Comvec-Modellbau und Premacon in den sozialen Medien und auf ihren Websites die Neuigkeit, künftig gemeinsame Sache zu machen. Auf den ersten Blick mag sich manch einer die Frage stellen, wo die Berührungspunkte der beiden Unternehmen liegen. Die Antwort auf diese Frage, wie es zu dem Schritt kam und welche großen Pläne man in Fuchsstadt für die Zukunft hat, erzählten Frank Hager von Premacon und Sebastian Bucher von Comvec-Modellbau der RAD & KETTE-Redaktion.



# Grüße aus Andalusien

## Ein BRUDER-Dumper wird hydraulisch

Von Arnd Bremer

Der Volvo A60H aus dem Hause BRUDER, ist, wie viele andere Modelle des Fürther Spielwarenherstellers, ein beliebtes Fahrzeug zum Funktionsumbau. Auf der Suche nach Umrüstmöglichkeiten warf RAD & KETTE-Autor Arnd Bremer einen Blick Richtung Südeuropa und wurde bei der andalusischen Modellbauschmiede Magom HRC fündig. Das dortige Sortiment bot mehrere Möglichkeiten: Ein fertiges Dumper-Modell für unter 700,- Euro, verschiedene Ausbaustufen bis zum RTR-Modell sowie einzelne Bauteile. Für den passionierten Modellbauer stand der Bau ganz klar im Vordergrund, daher entschied er sich für einzelne Komponenten. Und schuf aus dem einstigen Spielzeug ein funktionstüchtiges Modell, das nicht nur aufgrund seiner auffälligen Farbe ein echter Hingucker ist.



Vorab sei eins gesagt: Auch wenn es sich bei Magom HRC um einen spanischen Hersteller handelt, sind eventuelle Sorgen, die Website nicht zu verstehen und daher nicht bestellen zu können, unbegründet – der Shop ist in fünf Sprachen verfügbar, darunter auch Deutsch. Bei meiner Bestellung entschied ich mich für das Hydraulik-Set inklusive Elektronik sowie das Traktions-Kit mit Rädern. Wenn man die ursprünglichen Räder von BRUDER beibehält, wird das Ganze natürlich etwas günstiger. Allerdings sind diese, und das ist auch der Grund für meinen Wechsel, hinten offen und recht hart. Die Spanier verschließen die BRUDER-Räder von hinten mit einer Metallplatte. Das funktioniert gut. Hier kommen die optionalen Alufelgen mit den Gummireifen zum Einsatz.



## Auffällige Farbgestaltung

Die Wartezeit bis zur Lieferung meiner Bauteile überbrückte ich, indem ich den Volvo vorbereitete und zerlegte. Dazu fragte ich bereits im Vorfeld die Anleitung für meine bestellten Teile in Jerez de la Frontera an und erhielt eine reich bebilderte, in englischer Sprache gehaltene Gebrauchsanweisung. Da BRUDER seine Fahrzeuge nicht zur Demontage, sondern für spielende Kinderhände entsprechend robust produziert, benötigte es ein wenig Geduld und Nachdruck, um den Volvo schlussendlich zerlegen zu können.

Einmal zerlegt, wollte ich mein Modell auch direkt einfärben. Und entschied mich für eine auffällige Lackierung in RAL3027, raspberry red – schließlich will man sich ja von der Masse abheben. Zunächst entfernte ich alle Aufkleber. Die Idee, aus dem Volvo A60H einen A25H zu machen, wurde verworfen. Auf den ersten Blick unterscheiden sich die beiden Dumper nur in der Größe, auf den zweiten Blick sieht man aber Unterschiede in der Anordnung der Scheinwerfer und insbesondere bei den Außenspiegeln. Doch ich blieb für mein Modell beim Sechzigtonner.

## Beleuchtungskonzept

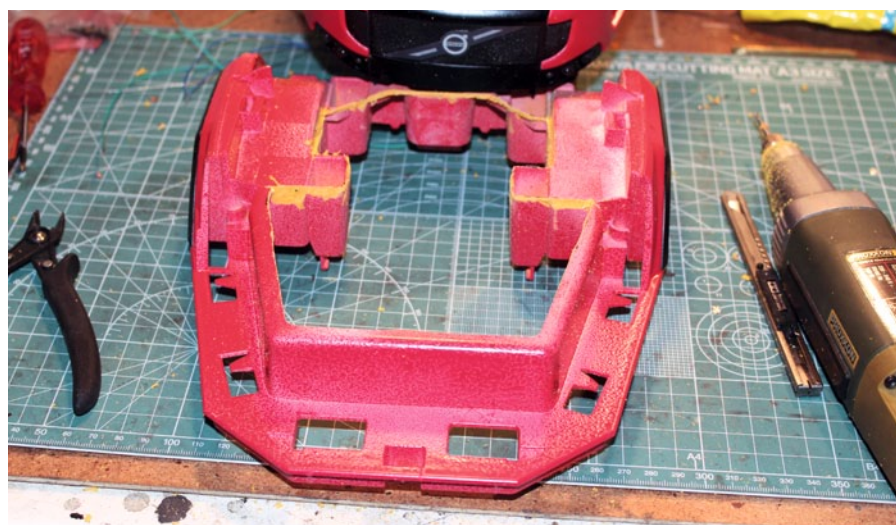
Da die eingefärbten Einzelteile des Modells nun sowieso als Bausatz auf dem Tisch lagen, machte ich mich zunächst an die eben erwähnten Scheinwerfer und die weitere Beleuchtung, die im Modell später natürlich funktionieren sollten. So fanden LED mit 3 und 5 Millimeter (mm) Durchmesser ihren

Platz im Modell. Über der Frontscheibe brachte ich vier LED an ihrem Arbeitsplatz an. In der Stoßstange sind rechts und links jeweils drei weitere LED verbaut. In den Seiten brachte ich die Blinker unter. Auf dem Dach ersetzte ich die Spielzeugattrappe durch eine Rundumleuchte in Orange. Allein für dieses letzte Leuchtmittel hätte ich die Fahrerkabine komplett demontieren müssen. Daher war es praktisch, diesen Einbau im zerlegten Zustand vorzunehmen.

Nach etwa vier Wochen Warten traf endlich ein unscheinbarer Karton aus Spanien ein. Der gut verpackte Inhalt: Die beiden bestellten Ausbaustufen. Zuerst fielen mir die Reifen auf. Auf den ersten Blick machten sie einen stabilen Eindruck. Allerdings handelte es sich nicht wirklich um Hohlkammern, dazu war die Lauffläche zu dick. Die Reifen erinnerten an Michelin 105/35/35-Modelle und waren, ebenso wie die Felgen, sauber verarbeitet. Ein erstes Staunen folgte beim Anblick der drei Achsen. Dieses kleine, daumendicke Anhängsel sollte der Motor sein? Ja, sollte es. Daraufhin folgte der Blick in eins der Getriebe. Es zeigte sich eine verschachtelte Zahnradkaskade, gut gefettet und leichtläufig. Also schraubte ich alles wieder zusammen, bevor noch Dreck in eins der Teile gelangen konnte.

## Neue Komponenten

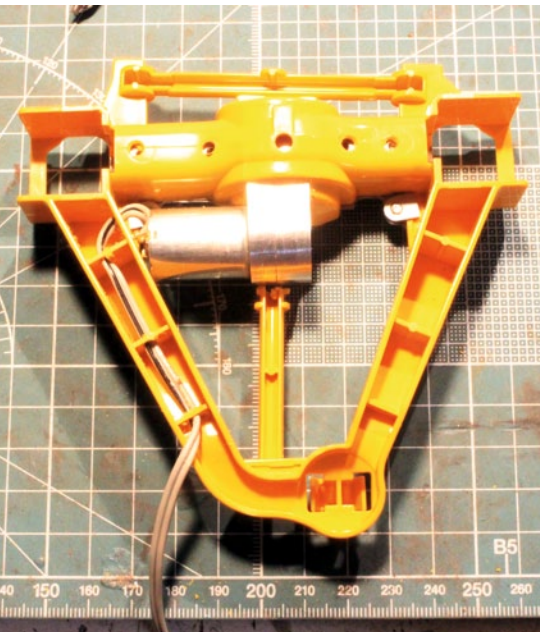
Für den Einbau der Magom HRC-Komponenten musste am BRUDER-Dumper Plastik weichen. Beim Entfernen dieser sollte man jedoch sehr vorsichtig arbeiten – einmal weg ist weg. Ebenso umsichtig sollte



Für den Einbau der Magom HRC-Komponenten musste am BRUDER-Dumper Plastik weichen. In die originalen BRUDER-Achsen wurde mit dem Trennschleifer eine entsprechende Lücke für das Getriebe geschnitten



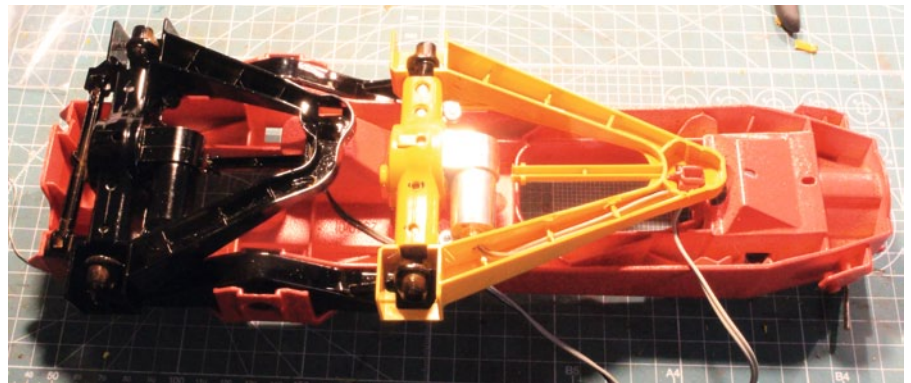
Blick in eins der Antriebsgetriebe



Der Antriebsmotor samt Getriebe im hinteren Dreieckslenker



Die Alufelgen und Reifen von Magom HRC als Add-on



Die beiden Dreieckslenker zurück am Platz. Die Stromzufuhr muss verlegt werden

man beim Bohren von Löchern vorgehen. Der Einbau der beiden Hinterachsen ging flüssig von der Hand. In die originalen Bruder-Achsen wurde mit dem Trennschleifer eine entsprechende Lücke für das Getriebe geschnitten. Die Feinanpassung wurde dann mit der Feile erledigt. Eine Metallplatte verschließt die Achse von oben und klemmt das Getriebe in der Achsschale fest.

Vorne sah die Sache etwas unübersichtlich aus. Die Zeichnung in der Anleitung war hier verbesserungswürdig. Aber nach etwas tüfteln, überlegen und freundlicher Hilfe aus Spanien mit einer eindeutigen Zeichnung fand auch diese Achse ihren festen Platz. Hierfür verschraubte ich die Grundkomponenten der Hydraulik in Form von zwei Bodenplatten in der Frontwanne. Die Aluplatten dienten als Bohrschablone. Auf der großen Aluplatte wurden vorher noch die Ölpumpe mit Tank und der Steuerblock verschraubt. Die Ölpumpe wird vom größten Motor im Modell angetrieben. Magom HRC bietet sowohl Brushed- als

auch Brushless-Motoren zum Antrieb der Pumpe an. Ich entschied mich für den Bürstenmotor. Im Gegensatz zum Steuerblock ist die Pumpe inklusive Motor und Tank bereits als fertige Komponente geliefert worden. Am Steuerblock musste ich noch die beiden mitgelieferten Mikroservos verschrauben. Vor der Montage der beiden Stellmotoren wurden diese kurz an einem anderen Modell angeschlossen, um so die Mittelstellung zu ermitteln. Sobald dies erledigt war, konnte die Platte verschraubt werden und die Frontachse fand ihren festen Platz.

## Der Hydraulikzylinder

Weiter ging es mit der Montage unserer Hauptakteure, der Hydraulikzylinder. Zwei arbeiten, wie im Original, an der Knicklenkung. Die beiden großen sind für den Hub der Kippmulde zuständig. Die kurzen Lenkzylinder arbeiten gegenläufig. Wenn der eine drückt, zieht der Gegenzylinder. Beim Hub arbeiten beide natürlich parallel. Dies galt es im nächsten Schritt

## TEILELISTE

### Volvo-Dumper

BRUDER-Spielwaren, Telefon: 09 11/75 20 90  
E-Mail: [info@bruder.de](mailto:info@bruder.de)  
Internet: [www.bruder.de](http://www.bruder.de)

### Thor22LF-BR Regler, Schaltbausteine für LED

CTI Modellbau, Telefon: 071 51/209 57 45  
E-Mail: [shop@cti-modellbau.de](mailto:shop@cti-modellbau.de)  
Internet: [www.cti-modellbau.de](http://www.cti-modellbau.de)

### Hydraulik-Set mit Hydraulikpumpe, Traktions-Kit mit Rädern

Magom HRC, Telefon: 00 34/856/39 81 12  
E-Mail: [info@magomhrc.com](mailto:info@magomhrc.com)  
Internet: [www.magomhrc.com](http://www.magomhrc.com)



zu beachten: dem Anschluss der Hydraulikschläuche. Vom Anhänger werden die vier Hydraulikschläuche, gemeinsam mit der Stromzufuhr für die Antriebsmotoren, durch das Knickgelenk geführt. Hier wurden extra zwei 10-mm-Bohrungen eingebracht. Hierdurch laufen später auch noch die Kabel für die hintere Beleuchtung. Die Schläuche für das Öl schloss ich jeweils auf der Druck- und Zugseite der Kolben an. Damit die Schläuche später auch bei Druck nicht abrutschen, liegen 14 Aluhülsen bei. Diese werden auf die Schläuche gesteckt und über die Steckverbindungen geschoben, um die Schläuche entsprechend festzuklemmen. Dieser Punkt war in der Anleitung leider nicht ausdrücklich erwähnt und ergab sich nur aus der Tatsache, dass die Sicherungshülsen separat in einem Tütchen verpackt waren. Ein deutlicher Hinweis in der Anleitung auf den Verwendungszweck wäre daher hilfreich gewesen.

Am anderen Ende kamen die Schläuche auf den Steuerblock. Hier ist zu beachten, dass

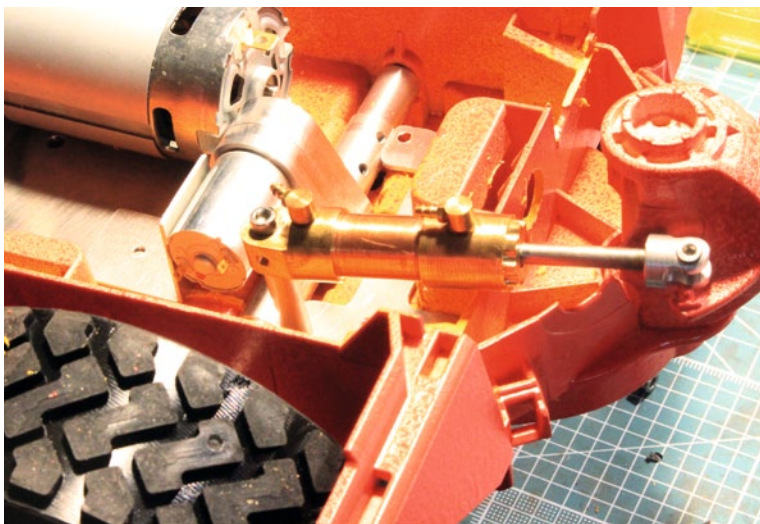
die Zylinder einmal gegenläufig und einmal parallel arbeiten. Als alles verbunden war, konnte das System mit Öl befüllt werden. Die Luft musste raus und das Öl rein. Immer wieder füllte ich das mitgelieferte Öl in den Tank nach, bis die Zylinder sich nicht mehr komprimieren ließen. Solange sich die Zylinder noch stauchen ließen, war noch Luft im System. Öl lässt sich nicht komprimieren. Dabei galt es zu beachten, dass der Motor nur eine Drehrichtung haben durfte, damit die Pumpe Druck aufbauen konnte.

Anschließend durfte der Volvo zu einem ersten Test auf den Kellerboden. Lenken war noch nicht wirklich gut möglich, da das obere Widerlager noch fehlte. Heben und senken der Mulde liefen aber bereits ganz geschmeidig. Leider war die Ungeduld hier ein schlechter Lehrer. Durch das fehlende Widerlager konnte der Vorderwagen auf- und abwärts abknicken. Dadurch bekam die Aufnahme der Hydraulikstempel am Drehelement einen Knacks. Eine Beschädigung, die zum Bruch führte. Mehr als ärgerlich,

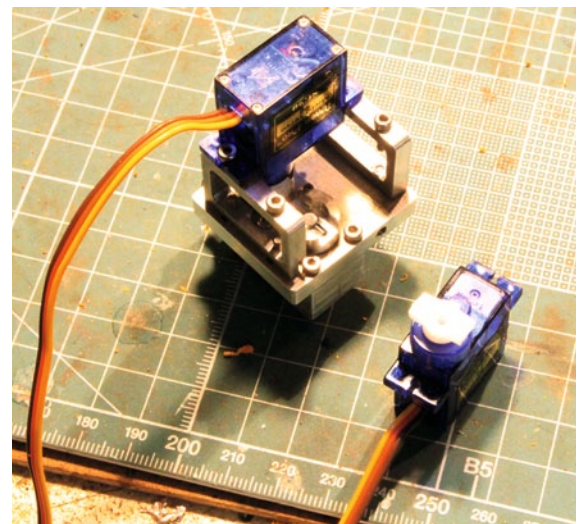
da gerade dieses Teil nicht als Ersatzteil bei BRUDER gelistet war. Daraufhin begann die Suche nach einer Möglichkeit, die Situation zu retten. Kleben und mit Kunststoff verstärken war nicht die Lösung. Zwei Winkelbleche mit entsprechenden Bohrungen, ehemals Aufnahmepunkte für die Blattfedern an einem Tamiya-LKW, führten schließlich zum Erfolg. Diese wurden rechts und links befestigt. Nicht einfach verschraubt, sondern mit Blechen von hinten verschraubt. So wurden die Kräfte auf einer breiten Fläche verteilt. Das Ergebnis hält.

## Spaß am Spiel

Der erste Test lief auch noch nicht mit dem endgültigen Fahrsteller. Der Lieferung lagen zwar zwei Regler bei, jedoch beide ohne BEC. Ein Extra-Akkupack für den Empfänger sollte nicht in den Dumper. Da aber für die LED Schaltbausteine von CTI Modellbau zum Einsatz kamen, verbaute ich auch einen Fahrregler von CTI. Der Thor 22LF-BR-Regler kann jetzt auch Licht



Blick in den Vorderwagen. Pumpen-, Antriebsmotor und ein Lenkzylinder



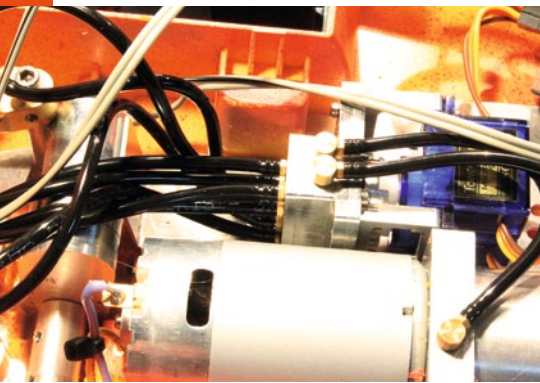
Steuerblock und mitgelieferte Mikroservos



Erstes Probeliegen des Akkus. Die endgültige Position ändert sich noch



Im Vorderwagen liegt alles eng beieinander



Die Hydraulikschläuche am Steuerventil



Auch Unterholz ist für den Kipper dank 6 x 6 kein Problem

ansteuern. Bremslicht und Rücklicht werden daher nun direkt vom Fahrregler gesteuert. Dafür bohrte ich mit einer Schablone rechts und links Löcher an entsprechender Stelle unterhalb der Mulde. Hier finden sich nun jeweils drei LED, zwei Rote in 5 mm und je eine Orange in 3 mm. Die Rückfahrcheinwerfer finden sich im Rahmen auf Höhe der Achsen. Die übrigen Lichtfunktionen werden über die CTI-Bausteine, kleiner als eine Briefmarke, angesteuert.

Corona verbot leider den Spieltrieb in der Gruppe, also musste der heimische Garten erhalten. Erste vorsichtige Leerfahrten, um das grundlegende Fahrverhalten im Gelände zu ergründen, erfolgten zur Zufriedenheit. Die Anschlagpunkte an der Lenkung hielten. Im Anschluss konnte beladen werden. Dazu wurde Mutterboden geladen, verfahren und abgekippt. Dieser Vorgang wurde einige Male wiederholt. Auch beladen ging das neue BRUDER/Magom-Modell gut durchs Gelände. An extremeren Hindernissen sah man, dass eine Achse schon mal den Dienst unterbricht, aber es gibt ja drei davon. So ging es weiter. Der Volvo zeigte sich robust. Die Hydraulik verrichtete problemlos ihren Dienst. Wenn es zu schwer

### LESE-TIPP

Arnd Bremer hat bereits einen weiteren Dumper aus dem Hause BRUDER umgebaut. In Ausgabe 4/2019 berichtet er ausführlich vom Umbau zu einem Knickdumper. Ebenso ausführlich und informativ ist das Porträt zum spanischen Hersteller Magom HRC in Ausgabe 4/2017 von RAD & KETTE geworden. Sie haben die Ausgaben verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) nachbestellen.



wird, kann nichts beschädigt werden. Das Schlimmste, was passierte war, dass die Mulde nicht mehr weiter gehoben wurde oder die Lenkung nicht weiter knickte. Das alles war aber so gewollt.

Magom bietet hier eine echte Hydraulik für den BRUDER-Dumper an. Als fertiges Modell, direkt zum Spielen oder als Bausatz in verschiedenen Ausbaustufen. Er ist definitiv kein Modell für Modellbauer, die immer bis zur äußersten Belastung gehen müssen. Aber ein Modell für diejenigen, die im normalen Rahmen spielen wollen. ■



Die Hydraulik drückt die Mulde fast in die Senkrechte

**RAD & KETTE**

Funktionsmodelle von Bau- und Sonderfahrzeugen

# RAD & KETTE

www.rad-und-kette.de

**2 für 1**

Zwei Hefte zum Preis von einem

**Umbau:**  
BRUDER-Dumper wird hydraulisch

## Grüße aus Andalusien

**PRODUKT-TIPP**  
Helical Gear-Getriebe von ScaleART

**IM TEST**  
Resin-Drucker von Anycubic

**Eigenbau:**  
Faltstraßengerät

**PRAXIS-TIPP**

**Funktionsmodellbau**  
München im Porträt



Ausgabe 3/2020  
April bis Juni 2020  
D: € 12,00  
A: € 13,20  
eFr 18,90  
3,80

# Jetzt bestellen

[www.rad-und-kette.de/shop](http://www.rad-und-kette.de/shop)

040/42 91 77-110

**ABO-VORTEILE  
IM ÜBERBLICK**

- 12,- Euro sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung



Von Vanessa Grieb

# Kettenbagger 2.0

## Volvo EC480E von SEIPT – THS Modellbau

Zur täglichen Arbeit eines Unternehmens, das im Modellbau tätig ist, gehört neben der Neuentwicklung von Produkten auch die Überarbeitung und Optimierung bestehender Modelle. Dass dieses manchmal etwas länger dauern kann, sich dafür aber lohnt, beweist der Volvo EC480E Raupenbagger von SEIPT – THS Modellbau. Bereits im Herbst 2017 wurde das Modell auf der Faszination Modellbau in Friedrichshafen vorgestellt, anschließend jedoch technisch noch einmal neu konstruiert und perfektioniert. Dabei ließen Hendrik Seipt und sein Team ihre bisherigen Erfahrungen mit einfließen. Ein überarbeitetes Drehantriebskonzept, die Neuaufteilung des Technik-Innenraums und mehr Anschluss-Optionen sind nur einige der Updates, die der neue EC480E bekommen hat.

Der EC480E ist der Nachfolger des erfolgreichen Kettenbagger EC480D. Der Unterwagen des neuen Modells mit den Maßen 390 x 233 Millimeter (mm) besteht aus Messing sowie Stahl und verfügt über CNC-gefräste und gedrehte Laufwerkskomponenten. Der Kettenbagger hat einen doppelt kugelgelagerten, vorgespannten Drehkranz aus Stahl mit Innenzahnkranz und integrierter, endlos drehender, elektrischer Drehdurchführung. Die Verkleidung des Oberwagens besteht aus Polyurethan, alle Karosserieteile sind aus einem Zweikomponenten-Polyurethan im

Vakuumguss hergestellt. Bei den Ketten handelt es sich um Dreisteg-Ausführungen. Die 48,3 mm breiten Baggerkettenglieder sind aus einer Edelstahllegierung gegossen und somit sehr stabil. Ausleger und Stiel sind aus Aluminium, Hart-PVC und Pertinax im Schichtsystem speziell verklebt und verschraubt.

Die Höhe über der Kabine beträgt etwa 240 mm, mit ausgestrecktem Ausleger 1.100 mm. Die Grabtiefe mit Tieflöffel liegt bei 520 mm, die maximale Auskipphöhe bei 500 mm.

## BEZUG

SEIPT – THS Modellbau  
Oelsaer Straße 6, 01734 Rabenau  
Telefon: 03 51/646 94 00  
E-Mail: [info@ths-truckmodelle-shop.de](mailto:info@ths-truckmodelle-shop.de)  
Internet: [www.ths-truckmodelle.de](http://www.ths-truckmodelle.de)  
Preis: ab 9.300,- Euro  
Bezug: direkt



## Bewährte Komponenten

Beim neuen Drehantriebskonzept kommen bewährte Komponenten zum Einsatz: Der Kettenantrieb erfolgt von zwei unabhängigen steuerbaren Bühler-Industriemotoren mit Planetengetrieben über Kegelräder und Rollenketten. Durch einen kraftvollen Faulhaber-Drehmotor und einen Schneckenradantrieb sind präzise Drehbewegungen des Modells möglich. Die Betriebsspannung liegt bei 11,1 Volt mit einem 3s-LiPo-Akku mit einer Kapazität von 4.000 Milliamperestunden. Eine 12-Volt-Buchse im Unterwagen zur externen Stromversorgung durch ein Netzteil ist optional wählbar. Serienmäßig ist der EC480E mit jeweils zwei LED an Arm und Oberwagen ausgestattet sowie einer Kabineninnenbeleuchtung. Optional sind weitere Arbeitsscheinwerfer erhältlich.

Alle Anbaugeräte entstehen in Handarbeit aus Messingblech und, je nach Ausführung,

mit Zähnen aus Messing-Feinguss. Bei den Tieflöffel-Varianten können zusätzlich die Seitenschneiden ausgewählt werden. Weiterhin verfügt das Modell über eine feinfühlig gesteuerte Steuercharakteristik für Kettenantrieb und Schwenkwerk. Ein mechanischer Schnellwechsler am Raupenbagger ist serienmäßig – optional gibt es eine hydraulische Variante. Der Stiel wartet in der Zusatz-Version mit bis zu drei zusätzlichen Hydraulikanschlüssen auf. Die mehrfach abgedichteten, komplett demontierbaren Hydraulikzylinder verfügen über hardverchromte Kolbenstangen. Der Arbeitsdruck liegt bei 22 bis 25 Bar.

Die Lackierung des Modells erfolgt, wie 95 Prozent der Arbeiten, vor Ort bei SEIPT – THS Modellbau. Das Fahrzeug wird fertig montiert, in den originalen Volvo-Farben lackiert, beschriftet, getestet und mit einem mechanischen Schnellwechsler ausgeliefert. ■



1) Der in Volvo-grau lackierte Laufsteg ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich und kann links oder rechts am Modell montiert werden. 2) Der EC480E verfügt über eine sehr detailreich gestaltete Fahrerkabine. 3) Bei den Ketten handelt es sich um Dreisteg-Ausführungen, die 48,3 mm breiten Baggerkettenglieder sind aus einer Edelstahllegierung gegossen und sehr stabil. 4) Der Stiel ist ohne Aufpreis in zwei Varianten erhältlich: Als Standard-Ausführung mit 228 Millimeter und als kurzer, 172 mm langer Stiel



## TECHNISCHE DATEN

**Maßstab:** 1:14,5; **Länge Fahrwerk:** 390 mm; **Spurbreite:** 190 mm; **Kettenbreite:** 49 mm; **Höhe über Kabine:** 240 mm; **Länge ausgestreckter Ausleger:** max. 1.100 mm; **Höhe ausgestreckter Ausleger:** max. 810 mm; **Grabtiefe mit Standardlöffel:** 410 mm; **Auskipphöhe:** 500 mm; **Gewicht:** 17-18,3 Kilogramm (je nach Ausführung)



Bücher

Lernpakete

Magazine

Kalender

Baupläne

Workbooks

++++++ Heiße Kiste ++++++

## Wenn es was zu heizen gibt ...

Name: LiPo-Heizkoffer  
 Hersteller: Himmlischer Höllein  
 Internet: [www.hoelleinschop.com](http://www.hoelleinschop.com)  
 Bezug: direkt / 249,- Euro

Einen LiPo-Heizkoffer hat der Himmlische Höllein im Sortiment. Der Koffer ist mit der HeatBox-Regelung ausgestattet, die es ermöglicht, Temperaturen zwischen 20 und 50 Grad Celsius einzustellen. Heizdauer und Helligkeit können am Display angepasst werden. Das Innenleben besteht aus einer nicht brennbaren Isolierung sowie einer pulverbeschichteten Heizplatte, die nicht elektrisch leitet. Die Heizleistung beträgt 40 Watt bei 12 Volt, die geregelte Eingangsspannung kann zwischen 12 und 28 Volt liegen. Das Innenmaß für die Akkus beträgt 316 x 232 x 50 Millimeter.



++++ Verbinder +

## Wenn es was zu kleben gibt ...



Name: PUR-Leim  
 Hersteller: Hefp  
 Internet: [www.hepf.at](http://www.hepf.at)  
 Bezug: direkt / Preis: 7,90 Euro

PUR-Leim hat Hefp im Sortiment. Der Klebstoff kann im Innen- und Außenbereich zum Einsatz kommen und ist für verschiedene Materialkombinationen geeignet. Weiterhin zeichnet sich der Leim durch eine gute Verstreichbarkeit aus, ist wasserbeständig und lösemittelfrei. Erhältlich ist er in einer 20-Gramm-Tube.

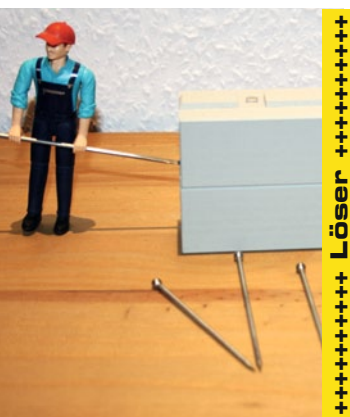
FUNDGRUBE

++++++ Upgrade ++++++

## Wenn Power gebraucht wird ...

Name: SkyRC BD250  
 Hersteller: Robitronic  
 Internet: [www.shop.robitronic.com](http://www.shop.robitronic.com)  
 Bezug: direkt / Preis: 92,- Euro

Mit dem SkyRC BD250 bringt Robitronic ein Entladegerät heraus. Der Nachfolger des BD200 eignet sich zum Entladen und Messen von Akkukapazitäten. Gegenüber seinem Vorgänger besitzt das BD250 ein modernes Kühlsystem und sorgt dafür, dass sich Akkus konstant bei 250 Watt entladen lassen. Per USB-Anschluss lässt sich das Gerät mit den Maßen 136,6 x 104,8 x 107 Millimeter an einen PC anschließen. Es arbeitet im Entladespannungsbereich von 5,4 bis 37 Volt.



++++++ Löser ++++++

## Wenn Hebelkraft gefragt ist ...

Name: Kugelkopf-Brechstange  
 Hersteller: Tönsfeldt Modellbau-Vertrieb  
 Internet: [www.toensfeldt-modellbau.de](http://www.toensfeldt-modellbau.de)  
 Bezug: direkt / Preis: 9,90 Euro

Kugelkopf-Brechstangen hat Tönsfeldt Modellbau-Vertrieb neu im Sortiment. Sie bestehen aus Messing, der Kopf ist aus Stahl gefertigt. Das Werkzeug ist in zwei Ausführungen erhältlich: mit breiter Spitze oder spitzer Form. Außerdem kann man zwischen zwei Längen wählen – so gibt es eine 107-Millimeter-lange Variante sowie eine Stange, die 92 Millimeter lang ist. Die Kugelkopf-Brechstange wird genutzt, um bei Muldenkippern anhaftendes Erdreich, Kies oder Lehm Boden auf der Ladefläche durch Schläge zu lösen oder bei Steinsetzern, um Steine aus dem Verband zu lösen.



+++++ Flachbagger +++++

### Wenn Erde bewegt werden soll...

**Name:** Bulldozer  
**Hersteller:** Carson Modelsport  
**Internet:** [www.tamiya.de](http://www.tamiya.de)  
**Bezug:** direkt / 69,99 Euro

Seinen Fuhrpark an Baufahrzeugen für Einsteiger und kleine Modellbauer erweitert Carson Modelsport um einen Bulldozer. Das RTR-Modell in 1:20 ist vorbildgetreu und voll funktionsfähig. Es hat die Maße 350 x 143 x 175 Millimeter und wiegt 789 Gramm. Durch den Kettenantrieb ist ein Fahren auf schwerem Gelände möglich. Frontleuchten mit LED-Beleuchtung, Motorensound und das Heben und Senken der Schaufel werden über die 2,4-Gigahertz-Fernsteueranlage zugeschaltet. Die Fahrzeit beträgt etwa 20 Minuten, der Fahrakku wird mittels USB-Anschluss wieder geladen. Weiterhin sind das passende Ladekabel sowie zwei AA-Senderbatterien im Lieferumfang enthalten.

+++++ Werkzeug +++++

### Wenn Unterstützung gefragt ist ...

**Name:** Hydraulikzange  
**Hersteller:** SEIPT – THS Modellbau  
**Internet:** [www.ths-truckmodelle.de](http://www.ths-truckmodelle.de)  
**Bezug:** direkt / Preis: 39,- Euro



SEIPT – THS Modellbau erweitert sein Sortiment an Zubehör sowie Baumaterial und bringt in diesem Zuge eine Hydraulikzange heraus. Die Zange mit rutschfestem Griff und Rückholfeder besitzt eine Aussparung für die Montage eines 3- oder 4-Millimeter-Hydraulikschlauchs. Durch die abgerundeten Kanten der Lochaussparung ist es möglich, den Hydraulikschlauch ohne Beschädigung auf die Anschlüsse zu schieben. Auch zum Aufschieben der Klemmhülse und zum Drehen der Überwurfmutter ist das Werkzeug gut geeignet.



+++++ RTR-Modell +++++

### Wenn man direkt losfahren möchte ...

**Name:** Schlüter Super Trac 2.000 TVL  
**Hersteller:** Modellbau Wachinger  
**Internet:** [www.modellbau-wachinger.de](http://www.modellbau-wachinger.de)  
**Bezug:** direkt / Preis: 8.500,- Euro

Ein Fertigmodell seines Schlüter Super Trac 2.000 TVL bringt Modellbau Wachinger heraus. Der Traktor in 1:10 ist fahrbereit, ein Brushless-Motor, Servos und ein Fahrregler sind bereits verbaut. Das Modell verfügt über ein Zweigangetriebe, Außenplaneten-Achsen sowie eine schaltbare Differenzial-Sperre. Der Allrad-Antrieb ist schaltbar und auf nachrüstbare Zapfwellen, Anschluss und Hydraulik vorbereitet. Auf den Alufelgen sind Vollgummis aufgezogen. Eine Wunschfarbe ist möglich, die Standardausführung ist rot-silber lackiert. Optional ist eine Fronthydraulik ergänzbar.

+++++ Jeep +++++

### Wenn das Gelände ruft ...

**Name:** Rochobby MB Scaler  
**Hersteller:** D-Power  
**Internet:** [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com)  
**Bezug:** direkt / Preis: 349,- Euro

Mit dem Rochobby MB Scaler bringt D-Power einen Jeep in 1:6 heraus. Das Modell verfügt über eine lackierte und vormontierte Karosserie. Der Allrad-Jeep mit den Maßen 531 x 258 x 270 Millimeter hat einen Radstand von 324 Millimeter. Unter der klappbaren Motorhaube sitzt ein 550er-Brushed-Motor. Ein 15-Kilogramm-Digital MG-Servo sowie ein wasserfester 60-Ampere-Regler sind ebenfalls verbaut. Ölgefüllte Stoßdämpfer ersetzen die Blattfedern und ermöglichen eine Achsverdrängung. Das Lenkrad lässt sich per Servo steuern und auch das Reserverad ist funktionsfähig. Im Lieferumfang ist neben dem fertig montierten MB-Scaler eine 2,4-Gigahertz-Fernsteuerung enthalten.





Bücher

Lernpakete

Magazine

Kalender

Baupläne

Workbooks

+++++ Helfer +++++

## Wenn es was zu bearbeiten gibt ...

Name: Vakuumschneidertisch D.300  
 Hersteller: Stepcraft  
 Internet: [www.stepcraft-systems.com](http://www.stepcraft-systems.com)  
 Bezug: direkt / Preis: ab 69,99 Euro



Mit dem neuen Vakuumschneidertisch von Stepcraft soll sich das Spannen von Werkstücken in Geräten der D-Serie einfach und schnell gestalten lassen. Der Tisch wird mithilfe des beiliegenden Befestigungsmaterials auf dem T-Nutentisch der CNC-Maschine montiert. Verwendet werden kann er mit der Stepcraft D-Serie der ersten und zweiten Generation. Angeschlossen wird er an einen Staubsauger. Der entstandene Unterdruck fixiert laut Hersteller glatte, undurchlässige Plattenmaterialien, wie Verbundwerkstoffe, Holz, Kunststoff und Aluminium. Der Tisch ist in verschiedenen Abmessungen erhältlich. Im Lieferumfang sind das Befestigungsmaterial, zwei Schlauchanschlüsse, ein 3-Meter-Schlauch und eine Opferplatte enthalten. Eine optionale Luftmengenregulierung gibt es für 34,99 Euro zu erwerben.



++++ Scharfe Klinge +

## Wenn es was zu schneiden gibt ...

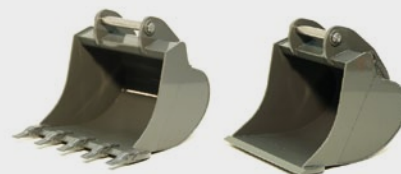
Name: Präzisionsmesser  
 Hersteller: Mozart  
 Internet: [www.mozart-blades.com](http://www.mozart-blades.com) und [www.peter-post-werkzeuge.de](http://www.peter-post-werkzeuge.de)  
 Bezug: Fachhandel / Preis: ab 8,80 Euro

Präzisionsmesser gibt es bei der Firma Mozart nicht erst seit heute. Doch Modellbauer dürfen sich freuen: Die zunächst für industrielle und gewerbliche Anwendungen konzipierten Messer sind jetzt aufgrund der gestiegenen Nachfrage speziell für sie verpackt worden. Die in Deutschland hergestellten Helfer liegen laut Hersteller dank der rutschfesten Ummantelung gut in der Hand. Eine Rändelschraube soll den werkzeuglosen Klingenswechsel möglich machen. Die Griffe sind in zwei Größen verfügbar, die Klappen gibt es zunächst in drei Varianten für verschiedene Anwendungen.

+++++ Anbaugeräte +++++

## Wenn es was zu graben gibt ...

Name: Tieföffel mit Zähnen und Schneide  
 Hersteller: Premacon  
 Internet: [www.premacon.de](http://www.premacon.de)  
 Bezug: direkt / Preis: 269,- Euro (mit Zähnen), 219,- Euro (mit Schneide)



Premacon bringt zwei neue Tieföffel mit Zähnen und Schneide heraus. Die Anbaugeräte passen auf den Liebherr R946 mit einer Breite von 115 Millimeter. Die Löffel sind auf Basis der Originaldaten als Modell umgesetzt und werden als mikro-geschweißter Stahlbau mit nahezu exakt skalierten Blechstärken in Deutschland handgefertigt. Eine unverwundliche Schneide aus festem Feinkornbaustahl, höchstdetaillierte Zähne aus dem Original Liebherr-Zahnsystem als Edelstahl-Gussteil und der nur 2,5 Millimeter hohe, lasergeschnittene Liebherr-Schriftzug machen die Anbaugeräte besonders. Die Löffel können mit dem hydraulischen und mechanischen Schnellwechsler von Premacon genutzt werden und sind darüber hinaus auch zur Festverbolzung geeignet.



++++ Materialset +++++

## Wenn es was zu fördern gibt ...

Name: Förderband-Set  
 Hersteller: Der RC Bruder  
 Internet: [www.der-rc-bruder.de](http://www.der-rc-bruder.de)  
 Bezug: direkt / Preis: 210,- Euro (80 Millimeter), 180,- Euro (50 Millimeter)

Der RC Bruder bringt einen Materialsatz heraus, mit dem sich ein individuelles Förderband bauen lässt. Alle Teile bestehen aus Stahlblech, bei der Bandbreite kann man zwischen 50 oder 80 Millimeter wählen. Die Sets enthalten alle gezeigten Bauteile, zwei Förderbänder mit Profil nach Wahl sowie einer Länge von 960 Millimeter. Der erforderliche Kleber ist ebenfalls enthalten, die Laufrollen müssen separat erworben werden.





+++++ Kipper +++++

**Wenn es Limited Edition sein soll ...**

**Name:** Magirus 320d32  
**Hersteller:** GMTS Brinkmeier  
**Internet:** [www.lkwmodelle.de](http://www.lkwmodelle.de)  
**Bezug:** direkt / **Preis:** 140,- Euro

GMTS Brinkmeier stellt in seiner „Golden Oldies Linie 50“-Serie den Magirus 320d32 vor. Die Modelle im Maßstab 1:50 stellen Fahrzeuge aus den frühen 1980er-Jahren von verschiedenen Schweizer Unternehmen dar. Die 8x4-Dreiseitenkipper sind Fertigmodelle aus Resin und verfügen über eine Einzelbereifung auf Trilixfelgen mit extra Breitreifen hinten. Die Modelle sind in drei verschiedenen Ausführungen erhältlich.

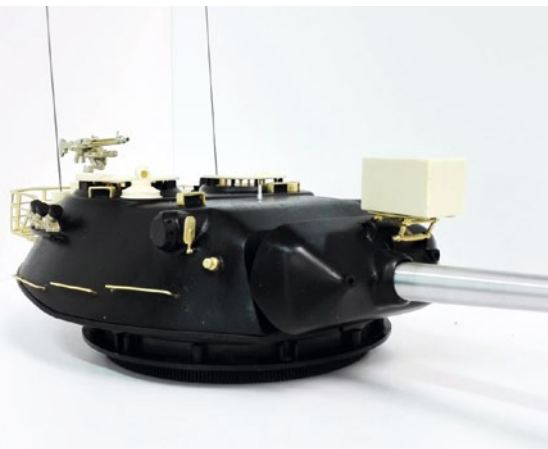
++ Raumwunder ++

**Wenn transportiert werden muss ...**

**Name:** Mini-Hardcase  
**Hersteller:** Gromotec  
**Internet:** [www.gromotec.de](http://www.gromotec.de)  
**Bezug:** direkt / **Preis:** 5,99 Euro



Für den Transport und die Lagerung von kleinen Ladegeräten und -kabeln sowie Akkustestern ist das Mini-Hardcase von Gromotec geeignet. Mit den Maßen 120 x 80 x 30 Millimeter finden kleine Ausrüstungsgegenstände in der Hülle einen sicheren Platz.



+++++ Panzerteil +++++

**Wenn man hoch hinaus möchte ...**

**Name:** Leopard 1A1 Turm  
**Hersteller:** AFV-Model  
**Internet:** [www.afv-model.com](http://www.afv-model.com)  
**Bezug:** direkt / **Preis:** 398,90 Euro

AFV-Model bringt mit dem Leopard 1A1 Turm einen neuen Bausatz heraus. Der Turm besteht aus schlagfestem PU-Spritzguss mit Anbauteilen aus Messing-Feinguss. Er wurde mit dem Original Tamiya-Drehring des Leopard 2A6 ausgestattet, der für eine reibungslose Drehung des Turms sorgt. Das Oberteil wird mit dem Unterteil eingeklickt und verschraubt. Im Lieferumfang des Bausatzes sind neben den Bauteilen aus Metall auch Resin-Teile am Gießast, Polystyrol-Frästeile, Federstahl-Antennen, Nebelwurfdeckel und Messingdraht für Turmgriffe enthalten. Ein Schraubensatz, Magnete sowie Metallplatten gibt es auch dazu, ebenso wie ein MG3 mit Lafette aus Neusilber.

+++++ Großkatzen +++++

**Wenn es auf die Jagd geht ...**

**Name:** Tiger I, Leopard 2A6, Jagdtiger  
**Hersteller:** Torro  
**Internet:** [www.torro-shop.com](http://www.torro-shop.com)  
**Bezug:** direkt / **Preis:** ab 429,- Euro



Torro bringt neue Modelle in der Profi-Edition heraus. Die unlackierten Modelle in 1:16 verfügen über eine 2,4-Gigahertz-Platinentechnik, neue Lautsprecher, Rauchgeneratoren und Soundmodule. Ketten, Treib- und Leiträder sowie Laufrollen, die Unterwanne und der Gefechtsturm sind aus Metall gefertigt. Zahlreiche Kleinteile wie Munition und unterschiedliche Aufkleber runden die maßstabsgetreue Nachbildung ab. Die Panzer sind mit dem IR-Battlesystem ausgestattet. Der Tiger I mit den Maßen 540 x 232 x 195 Millimeter wiegt 6.800 Gramm. Er fährt vorwärts und rückwärts, auch jeweils mit einer Links- und Rechtsdrehung. Ebenso lässt er sich auf der Stelle links- beziehungsweise rechts herum drehen. Sein Geschützturm lässt sich um 360 Grad drehen. Etwas größer ist der Leopard 2A6 mit 687 x 236 x 200 Millimeter, der rund 8.000 Gramm wiegt. Er ist mit den gleichen Funktionen ausgestattet wie das Modell Tiger I. Größentechnisch zwischen den beiden liegt der Jagdtiger mit den Maßen 660 x 230 x 200 Millimeter, der 7.000 Gramm wiegt.



# Mit Licht und Resin

Von Alexander Geckeler

## Der Preisgünstige unter den Kunstharzdruckern

FDM-Drucker sind für viele Modellbauer bereits fester Bestandteil in der Werkstatt. Resin-Drucker, die statt Filament mit lichtaushärtenden Harzen drucken, sind noch nicht so stark verbreitet. Vor gut drei Jahren machte die Firma Wanhao mit dem D7 Resin-Drucker den Schritt in den Massenmarkt. Seit diesen Tagen hat sich viel getan – gerade was die Zuverlässigkeit, die Ausstattung und den Preis eines solchen Druckers angeht. Die chinesische Firma Anycubic, bekannt für ihre preisgünstigen FDM-Drucker-Bausätze, die sich mit Wanhao scheinbar ein Wettrennen um die Vorherrschaft im 3D-Drucker Consumer Markt liefert, hat mit seinem Drucker-Modell mit dem Namen Photon einen sehr preisgünstigen ready-to-use-Drucker auf den Markt gebracht. RAD & KETTE-Autor Alexander Geckeler hat den Kunstharzdrucker getestet und berichtet von seinen ersten Erfahrungen mit dem Drucker, welche nützlichen Upgrades Sinn ergeben und wie man mit dem Gerät zuverlässig zum fertigen Bauteil kommt.

Den Drucker habe ich direkt bei Anycubic über deren Amazon-Präsenz bestellt. Wie gewohnt, erhielt ich den Drucker gut verpackt binnen weniger Werkstage geliefert, da Anycubic in Deutschland die Geräte bevorratet. Im Lieferumfang des Druckers ist bis auf das Kunstharz alles enthalten, um direkt mit dem Drucken beginnen zu können. Neben dem bereits zusammengebauten Photon-Gerät samt seiner Alu-Druckplatte und Alu-Harzwanne mit FEP-Folie sind im Lieferumfang noch das externe Netzteil, ein Kunststoffschaber, ein Inbus-Schraubendreher, Resin-Filtertüten, ein Mundschutz, Einweg-Gummischutzhandschuhe, ein USB-Stick mit der Anycubic-eigenen Slicer-Software und ein Papier-Quick-Start-Guide (Englisch) enthalten. Ein Vorteil des Anycubic Photon ist die Tatsache, dass man nicht zwingend auf deren eigene Kunstharze angewiesen ist. So lassen sich Kunstharze (die auch als Resine bezeichnet werden) unterschiedlicher Hersteller nutzen. Eine große Photon-Community, die bei Facebook zu finden ist, hat zahlreiche Harze getestet und die notwendigen Slicer-Einstellungen – das sind die Belichtungszeiten – dokumentiert. Somit kann jeder Hobbyist das Harz wählen, das für sein Projekt am geeignetsten und vielleicht auch am günstigsten ist. Das ist ein

wirklich wichtiger Vorteil, denn Harze schlagen ab etwa 50,- Euro pro Liter und höher zu Buche. Bei dem Preis will man Fehldrucke partout vermeiden.

### Druckerkomponenten

Schauen wir uns einmal die Komponenten des Druckers an. Das zentrale Element ist sein 5,5 Zoll LCD-Belichtungs-Display, das im Stahlblechgehäuse zusammen mit dem Controllerboard, Schrittmotor für die Z-Achse und dem Touch-Display-Bedienteil verbaut ist. Auf das Belichtungs-Display wird eine Harzwanne montiert, deren Unterseite mit einer FEP-Klarsichtfolie abgeschlossen ist. Die abnehmbare und bereits geschliffene Alu-Druckplatte hängt kopfüber an dem Alu-Befestigungsarm, der mittels Schrittmotor durch eine Gewindestange hoch und runter bewegt wird. Damit wird schon klar, dass die Druckobjekte kopfüber entstehen, denn die Druckplatte taucht beim Druck in die mit UV-empfindlichen Harz gefüllte Wanne von oben kommend ein und wandert dann bei fortschreitendem Druck Schicht für Schicht wieder hoch. Das unter der Harzwanne befindliche Belichtungs-Display mit 2K-Auflösung belichtet das Resin und härtet



Der Drucker wird solide verpackt geliefert



Die Teile sind übersichtlich eingepackt



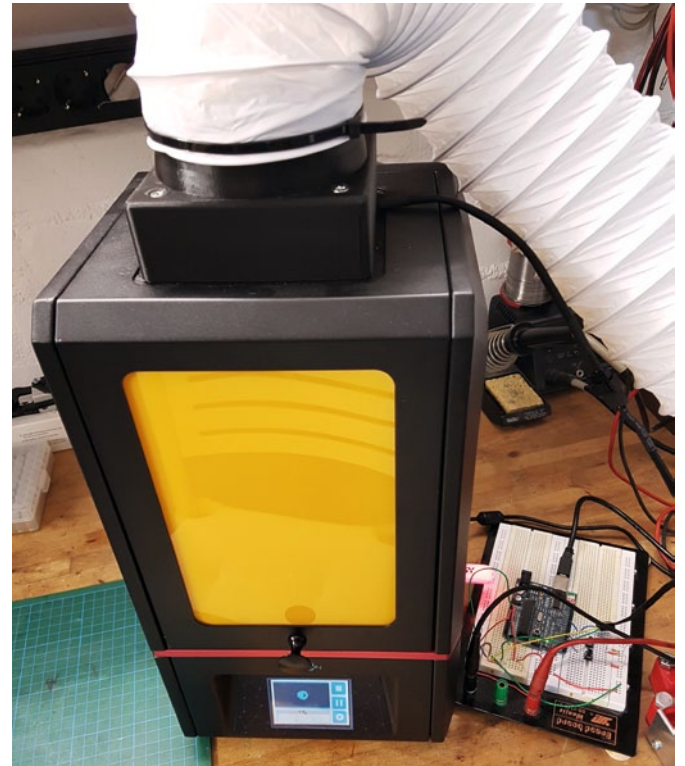
Das Bedien-Touch-Display des Photon



Der Photon arbeitet mit einem externen Netzteil



Die Absaugung ist montiert. Der Schlauch ist noch nicht befestigt



Die Absaugeinrichtung im Testbetrieb. Der Testaufbau der Steuerung mittels Arduino ist rechts im Bild zu erkennen

an der entsprechenden Stelle den jeweiligen Layer aus. Um das lichtempfindliche Harz während des Drucks vom Umgebungslicht abzuschirmen, wird der Bauraum durch das Gehäuse und lichthemmende Kunststoffscheiben geschützt. Das bedeutet, dass die Vorderklappe des Druckers nach dem Befüllen der Resin-Wanne geschlossen wird, um den Umgebungslichteinfall zu begrenzen. Damit die Flüssigkeit auch gleichmäßig in der Harzwanne verteilt wird, lässt sich der Drucker mit seinen verstellbaren Standfüßen sehr einfach ausrichten.

Die Druckdaten werden über einen notwendigen USB-Stick, der seitlich am Drucker anzustecken ist, übertragen. Dies ist ein sehr komfortabler Unterschied zum ersten

Wanhao D7-Modell, bei dem nämlich die Daten noch umständlich über einen Drucker-server oder mittels eines direkt verbunden Rechners laufen mussten. Bevor der Photon das erste Mal in Betrieb genommen werden kann, muss zunächst der Griffknopf an der Vorderklappe montiert werden. Anschließend gilt es die Z-Achse so einzustellen, dass sie wiederholungsgenau die sogenannte Null-Stellung anfährt. Von Natur aus weiß der Drucker nämlich nicht, wo die Druckplatte diesen Nullpunkt erreicht. Rein mechanisch betrachtet ist der Nullpunkt der Druckplatte auf der inneren Oberfläche des Harz-Wannen-Bodens, das heißt also genau auf der sogenannten FEP-Klarsichtfolie. Um nun diesen Nullpunkt einzurichten, wird die Harzwanne aus dem Drucker entnommen und die

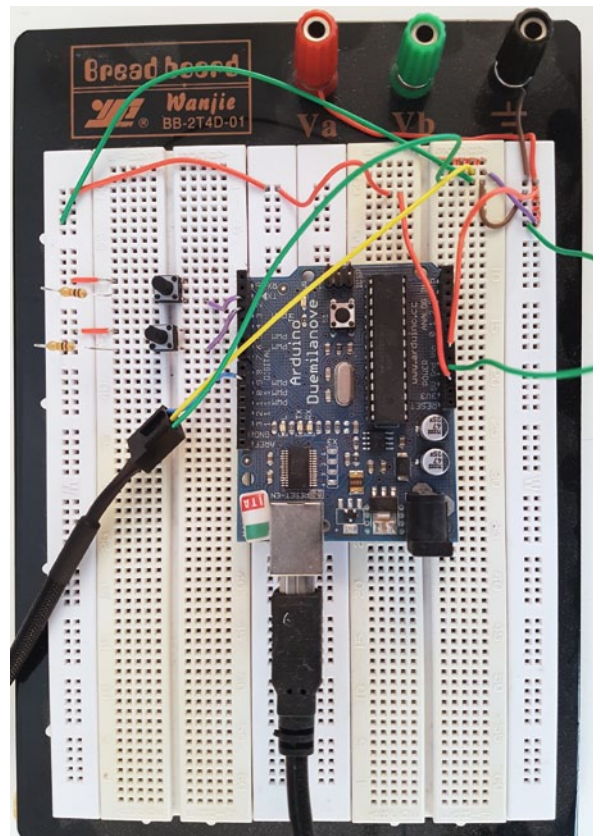
zentrale Inbusschraube an der Druckplatte gelöst. Damit ist die Platte dank des Kugelgelenks frei beweglich. Über das Touch-Display drückt man im Menu Tools/Move Z die Home-Taste. Dadurch fährt die Druckplatte in die unterste Position und bleibt kurz oberhalb des Belichtungsdisplays stehen.

Nun legt man ein Blatt Papier auf das Belichtungsdisplay und fährt in 0,1-Millimeter (mm)-Schritten die Druckplatte solange herunter, bis das Papier nur noch mit leichtem Widerstand zu bewegen ist – dann hat man die Null-Position erreicht. Mit den Fingern drückt man anschließend die Druckplatte auf das Papier und zieht die Inbusschraube fest. Über den Menüpunkt „Tools“ und „Z=0“ teilt man dem Drucker

abschließend mit, dass der Nullpunkt der Z-Achse erreicht ist. Das war es, der Drucker ist fertig eingerichtet. Diese Einstellprozedur wird in der englischen Bedienungsanleitung durch eine gute Bebilderung und Beschreibung leicht nachvollziehbar erläutert – also ist die Englisch-sprachige Anleitung auch keine Hürde, die richtige Schraube zu finden und die nötigen Einstellungen über das Kontroll-Display vorne am Drucker vorzunehmen.

## Das Upgrade des Photons

Mit einem DLP-Drucker sollte in einem gut gelüfteten Raum gedruckt werden. Denn die Geruchsbeeinträchtigung kann von Harz zu Harz schon beträchtlich sein. Aus meiner Sicht scheidet die Nutzung eines solchen Druckers in einem Wohn- oder Arbeitsraum, bei dem nicht gelüftet wird, aus. Doch niemand möchte ständig das Fenster stundenlang voll geöffnet haben und dabei noch Gefahr laufen, dass in Nebenräumen der Resin-Geruch immer noch unangenehm aufstößt. Daher habe ich etwas recherchiert, ob es nicht eine geeignete Absaugung für den Drucker gibt, um die Dämpfe abzuleiten. Und tatsächlich haben sich fleißige Tüftler diesem Thema bereits angenommen. Auf der Website [www.plastikjunkies.de](http://www.plastikjunkies.de) habe ich eine sehr elegante Konstruktion gefunden, die mir sinnvoll erscheint. Vereinfacht gesagt, handelt es sich dabei um einen großen PC-Lüfter, der auf der Oberseite des Photon anstelle der dortigen oberen Fenster-Scheibe der Klappe verbaut ist. An den Lüfter, der die Luft aus dem Photon herausaugt, ist ein vier Meter langer Wäschetrockner-Abluftschlauch angeschlossen, den man einfach aus dem auf Kipp gestellten Fenster hängen lassen kann. Oder, so wie bei mir, über einen Fensterdurchlass anschließt. Die nötigen Bauteile habe ich online bestellt, im Baumarkt beschafft und die zwei am Drucker zu verbauenden Teile bei [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com) heruntergeladen und aus PLA mit meinem FDM-Drucker hergestellt.



Die Schaltung für den Lüfter ist auf der Steckplatine schnell aufgebaut

▼ Anzeigen

ELEKTRONIK • TRUCKS • PISTENBULLY

**Pistenking** **KINGBUS**  
Funktionsmodellbau

[www.pistenking.de](http://www.pistenking.de) Tel. 07022-502837

**Volvo EC480E**  
1:14,5  
[www.THS-Truckmodelle.de](http://www.THS-Truckmodelle.de)

**SEIPT**  
THS MODELLBAU

Für hohe Ansprüche  
exklusiv in Funktion & Design!

**ALU-VERKAUF.DE**  
Der größte  
**ALUMINIUM-ONLINESHOP**  
für Kleinmengen

UNSERE **FLEXIBILITÄT**  
IST IHR **VORTEIL**

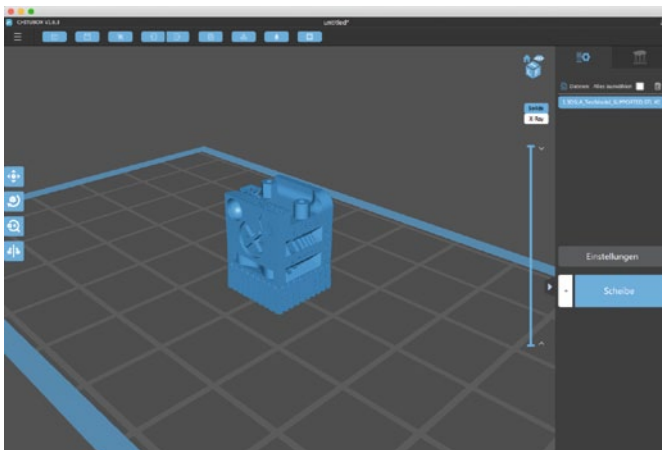
[www.alu-verkauf.de](http://www.alu-verkauf.de)

**WILMS**  
Metallmarkt  
Lochbleche

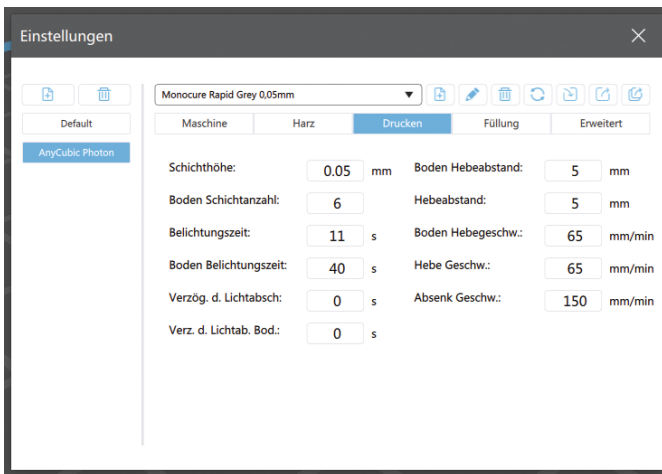
UNSER NEUER  
KATALOG  
Jetzt kostenlos  
bestellen!

**METALLE**  
in allen Qualitäten und Abmessungen

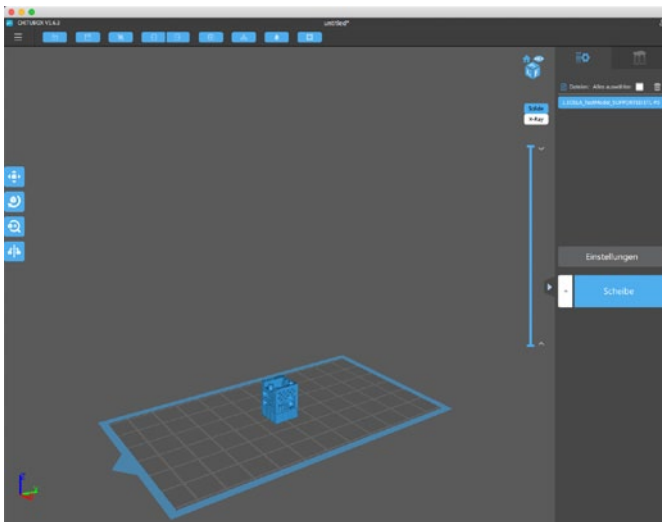
Wilms Metallmarkt Lochbleche GmbH & Co. KG  
Widdersdorfer Straße 215 · 50825 Köln  
T 0221 54668 – 0 · F – 30 · [mail@wilmsmetall.de](mailto:mail@wilmsmetall.de) · [www.wilmsmetall.de](http://www.wilmsmetall.de)



Blick auf ein Testwürfel-Objekt in Chitobox



In den Einstellungen lassen sich die notwendigen Druckparameter gut hinterlegen und verwalten



Übersichtlich und klar ist die grafische Benutzeroberfläche von Chitobox

Einzig bei der Steuerung und Stromversorgung bin ich vom ursprünglichen Design der Absaugung abgewichen, da ich ungerne an der Elektronik des Photons basteln wollte. So habe ich die Steuerung des PWM-PC-Lüfters über einen Arduino-Mikroprozessor gelöst, mit dem ich per Taster die Drehzahl variieren kann. Auch die Stromversorgung der Absaugung läuft so extern über ein separates Netzteil mit 12 Volt (V). Um sparsam mit dem kostbaren Resin umzugehen und keinen Tropfen unnötig zu verschwenden, habe ich mir zudem eine Abtropfhalterung für die Buildplate ausgedruckt, die ich ebenfalls bei thingiverse gefunden habe. Mit der Halterung kann ich nun die Buildplate nach dem Druck für einige Minuten befestigen, damit das flüssige Resin in die Druckwanne abtropfen kann, statt es bei der anschließenden Reinigung der Buildplate abzuwischen und dann in der Folge mit den Wischtüchern wegzuworfen. Die Halterung wird einfach auf die Z-Achsen-Befestigung der Buildplate geschoben. Das Modell ist mit meinem FDM-Drucker mit 30 Prozent Infill aus PLA gedruckt.

## Die Slicer-Software

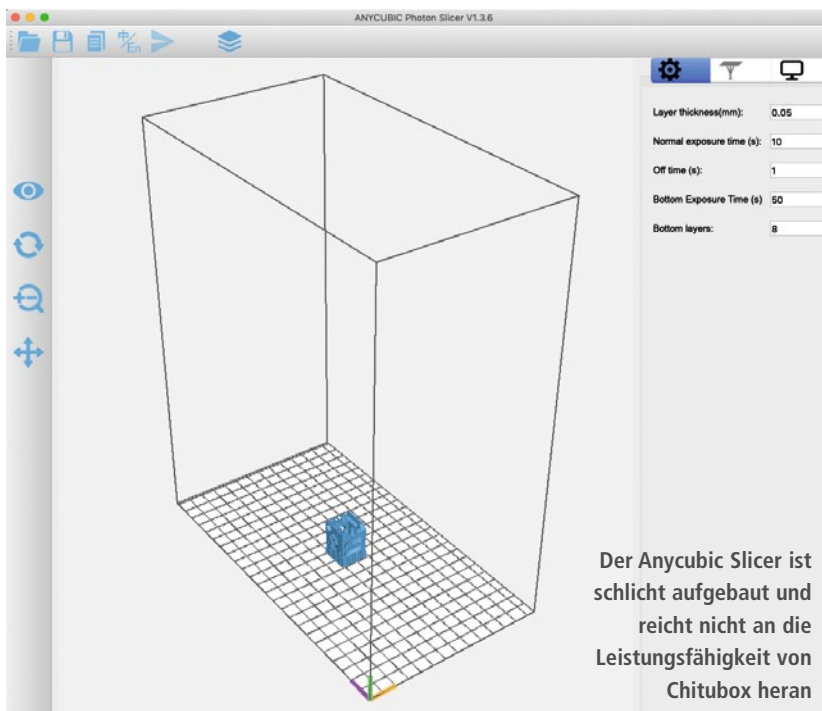
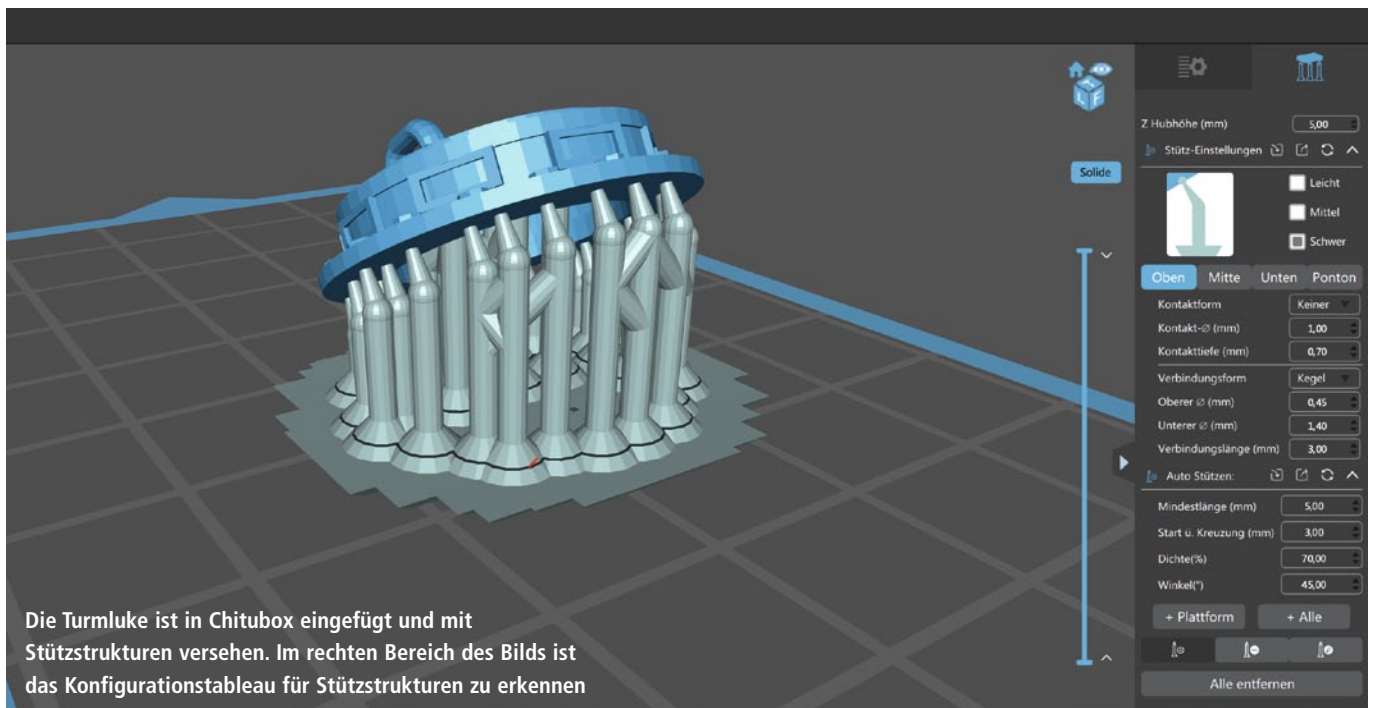
Die Software Chitobox ist ein sehr benutzerfreundlicher und kostenfreier Slicer, der von Anycubic mit dem Photon mitgelieferten Software auf jeden Fall vorzuziehen ist. Da Chitobox auf allen gängigen Betriebssystemen wie Windows (32/64 Bit), Mac OS X (10.6 und später) und Linux (Ubuntu, Debian, Fedora) läuft, ist der Nutzer nicht auf ein bestimmtes Betriebssystem eingeschränkt, was ebenfalls ein großer Vorteil ist. Chitobox wird allgemein als die sehr einfach zu beherrschende Software für DLP-Drucker betrachtet. Sie ist wirklich sehr überschaubar, leicht verständlich und einfach zu konfigurieren. So können verschiedene Modelle in den Slicer geladen werden, um gemeinsam ausgerichtet und gestützt zu werden. Die Software ist in der Lage, eine Vielzahl unterschiedlicher 3D-Daten zu lesen – STL, OBJ und viele Formate mehr. Wirklich gut ist, dass in den Einstellungen die gängigsten 3D-Drucker bereits vorhanden sind. Aber auch eigene Drucker-Spezifikationen können selbst angelegt werden. Harz-Profile sind in kürzester Zeit in der Software eingerichtet. Ein wirklich großer Vorteil von Chitobox ist allerdings, dass Stützstrukturen sehr umfangreich konfigurierbar sind. Aber auch mit Blick auf die Kosten für das Kunstharz ist es oft hilfreich, Modelle aushöhlen zu können, um Resin einzusparen. Dafür hält die Software auch passende Möglichkeiten bereit. Den Umfang der Software hier zu erläutern, würde schlichtweg den Rahmen sprengen. Daher ist mein Tipp: Einfach mal Chitobox runterladen und sich in aller Ruhe mit dem Funktionsumfang vertraut machen sowie die unterschiedlichen Arbeitsprozesse simulieren – das geht auch ohne einen eigenen DLP-Drucker.

## Vorsichtsmaßnahmen und Hilfsmittel

Im Umgang mit den lichtempfindlichen Kunstharzen ist neben der obligatorischen vorsichtigen Handhabung bei Kunstharzen bei guter

## NACHGESCHLAGEN: DLP-DRUCKER

Die Abkürzung steht für Digital Light Processing und beschreibt eine Technologie, bei der selektives Licht flüssiges Harz härtet. Durch die punktuelle Beleuchtung werden einzelne dünne Schichten gehärtet, die dann an einer beweglichen Bauplattform befestigt sind. Die Bauplattform bewegt sich während des Druckprozesses Schicht für Schicht nach oben und die Beleuchtung des Harzes beginnt von neuem, sodass nach und nach ein festes Objekt entsteht. Bei DLP-Druckverfahren wird eine digitale Leinwand eingesetzt, diese projiziert ein einzelnes Bild für jede Druckschicht auf die Harzplattform. In DLP-Druckern kommen lichtaushärtende Kunstharze (Photopolymere) auf Epoxy- oder Acrylbasis zum Einsatz. Es gibt auch Photopolymere auf Vinylbasis. Diese Photopolymere sind bei Raumtemperatur flüssig und werden bei UV-Lichtbestrahlung selektiv ausgehärtet (polymerisiert). Für unterschiedliche Anwendungsfälle gibt es spezielle Kunstharze.



Die gedruckte Abtropfhilfe im montierten Zustand

Belüftung, in jedem Fall darauf zu achten, dass der Bereich, in dem der Drucker steht und der Druck vor- und nachbereitet wird, nicht direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist und die Umgebungstemperatur etwa 20°C beträgt. Auch während der Druckteil- und Maschinen-Reinigung sollte eine übermäßige Lichteinwirkung vermieden werden, denn nur flüssiges Harz lässt sich mit Alkohol auswaschen. Somit wären wir bei den für den DLP-Druck notwendigen Hilfsmitteln. Benötigt werden Gummi-Handschuhe, weiche Papiertücher,

Isopropanol für das Entfernen flüssigen Kunstharzes, ein Behälter zum Auswaschen der gedruckten Teile in Isopropanol sowie ein passender Filter, um nicht verbrauchtes Resin aus der Harz-Wanne wieder in die Verpackung zurückzufüllen. Fertig gedruckte und gereinigte Druckteile sind am Ende noch nicht komplett ausgehärtet, dazu wird noch einmal UV-Licht benötigt. Entweder man hat ausreichend Geduld und legt das Druckteil in die Sonne oder nutzt stattdessen künstliches UV-Licht eines entsprechenden Leuchtkörpers. Der Handel

hält zur Steigerung der Härtungseffizienz und zur Beschleunigung der Bauteile-Härtung sogenannte UV-Härtekammern vor. Diese sind aber nicht gerade preiswert. Man kann für kleinere Druckteile alternativ gut auf UV-Härtegeräte für Fingernagellacke zurückgreifen oder mit wenig Aufwand eine UV-Kammer auch selbst bauen.

## Der Druck

Vor jedem Druck ist eine obligatorische Reinigung von Harzwanne und Druckplatte



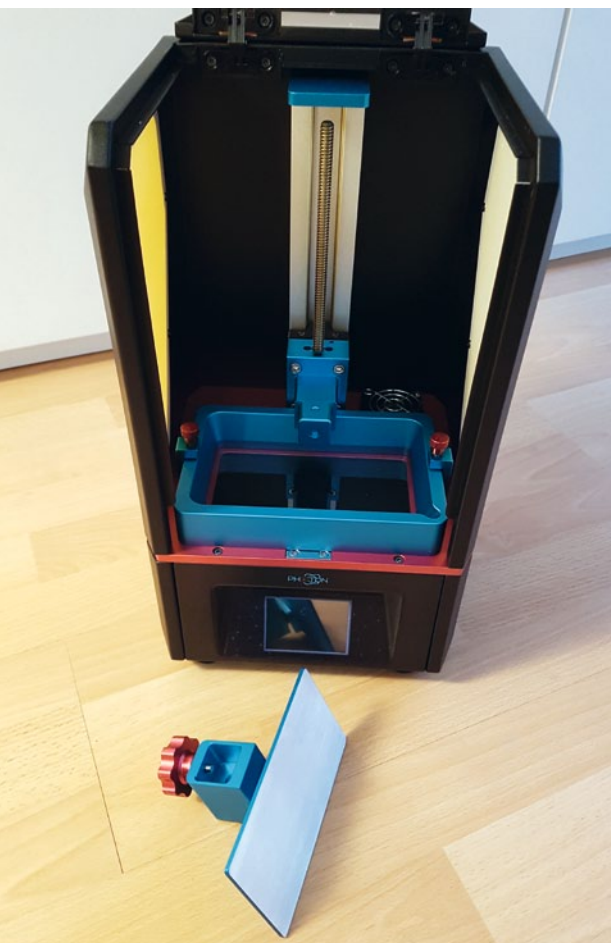
Monocure Rapid ist gut, aber leider auch etwas teurer

mit Isopropanol notwendig, um Staub und Schmutz zu entfernen. Bevor es mit dem Druck losgehen kann, muss das Druckobjekt in Chitubox gesliced werden. Dazu gibt man die Harz-spezifischen Druck-Einstellungen wie Layerhöhe, Belichtungs- und Wartezeiten in der Software an. Zur Ermittlung der richtigen Belichtungszeiten des jeweils verwendeten Harzes habe ich mit zwei unterschiedlichen Kalibrierungskörpern – einem Würfel und einem flachen Körper mit unterschiedlich feinen Strukturen – gearbeitet. Denn die Herstellerangaben sind nur Richtwerte. Zunächst habe ich den Würfel mit den Einstellungen, die ich in der bereits erwähnten Photon-Facebook-Gruppe gefunden hatte, gedruckt. Im Ergebnis erkannte ich, dass die Einstellungen nicht optimal waren. So habe ich in der Folge einen zweiten Testkörper mit leicht veränderten Einstellungen gedruckt. Die dabei zu Tage getretene Detaillierung war für mich zufriedenstellend. Ich habe für meine Drucke Monocure Rapid Grey Harz verwendet, mit dem ich in der Vergangenheit bereits gute Erfahrungen mit dem Wanhao D7 gemacht habe. Für dieses Resin stellte ich folgende

Belichtungseinstellungen für eine Schichthöhe von 0,05 mm in Chitubox ein:

- Anzahl Bodenlayer: 6
- Boden-Belichtungszeit: 60 Sekunden
- Layer-Belichtungszeit: 11 Sekunden
- Verzögerung bei Druck-Layern: 6 Sekunden

Mittlerweile hat sich aber der sogenannten Photon Resin Calibration Tester bewährt. Diese Resin-Kalibrierungsmethode, deren Anleitung und Files über Github zum Download zur Verfügung stehen, hilft, die passenden Harz-spezifischen Belichtungszeiten mit nur einem Print pro Layerhöhe für den Photon zu ermitteln. Neben unterschiedlichen Kalibrierungsobjekten druckte ich auch ein typisches Bauteil aus dem Panzermodellbau, um mich mit dem Drucker und den nötigen Arbeitsschritten in Chitubox und dem Photon selbst vertraut zu machen sowie die Praxistauglichkeit der Druckteile zu prüfen. Dazu habe ich eine Panzer-Turmluke bei thingiverse heruntergeladen. Die STL-Datei lud ich anschließend direkt in Chitubox und konfigurierte das Bauteil mit Stützstrukturen unterschied-



Übersichtlich: Der Photon mit geöffneter Klappe. Davor ist die geschliffene Buildplate zu sehen



Frisch aus dem Drucker: die gedruckte Turmluke





## Kennenlernen für 7,50 Euro



Das gedruckte, gewaschene und gehärtete Bauteil

### TECHNISCHE DATEN

**Geräte-Abmessungen:** 220 x 200 x 400 mm; **Gewicht:** 7.000 g; **Stromversorgung:** 230 V; **Schnittstellen:** USB; **Lichtsystem:** 5,5 Zoll LCD (2k: 2.560 x 1.440), 405 nm UV-Licht; **Maximale Bauraumgröße:** 115 x 65 x 155 mm; **Druckgeschwindigkeit:** 20 mm/Stunde; **Schichtdicken:** 0,025-0,1 mm; **Verkaufspreis:** ab 240,- Euro

licher Dicke. Anschließend speicherte ich das geslichte Modell auf einem USB-Stick, um diesen anschließend an den Anycubic Photon zu stecken.

Nachdem auf der digitalen Seite alles erledigt war, zog ich mir die Einweg-Handschuhe an, schüttelte die Resin-Flasche ordentlich und goss das flüssige Harz in die Harzwanne. Anschließend schloss ich die Bauraumklappe des Druckers und schon konnte der Druck über das Bediendisplay gestartet werden. Ist ein Druck beendet, meldet sich der Anycubic Photon mit einer entsprechenden Meldung im Bediendisplay und einem akustischen Signal. Die Druckdauer für die Turmluke betrug übrigens etwa zwei Stunden. Bevor das Druckteil aus dem Drucker entnommen wird, sollte das überschüssige Kunstharz von der Druckplatte zunächst einmal einige Minuten Zeit bekommen, um abzutropfen. In diesem Fall hat sich die gedruckte Abtropfhalterung bewährt, weil sie das Fließverhalten des Harzes begünstigt und so der Abtropfvorgang zielgerichteter abläuft. Nach dem Abtropfen nimmt man die Druckplatte ab und entfernt mittels des mitgelieferten Schabers das Druckteil von der Druckplatte. Daraufhin kommt das Teil für etwa zehn Minuten in Isopropanol, damit sich die flüssigen Harzbestandteile lösen. Das restliche Resin in der Harzwanne gießt man zügig unter Verwendung eines der mitgelieferten Filter in die Resin-Flasche zurück. Es folgt die gründliche Reinigung von Harzwanne und Druckplatte mit Papiertüchern unter Verwendung von Isopropanol. Ist das Druckteil von flüssigen Harzrückständen befreit, kann es unter UV-Licht komplett ausgehärtet werden.

### Wichtige Konstruktionsregeln

Für Teile, die aus Kunstharz gedruckt werden, gibt es einige Designregeln, die es zu beachten gilt, damit das Modell auch wirklich vernünftig druckbar ist. Wandungen, die abgestützt werden, sollten eine minimale Wandstärke von 0,4 mm aufweisen. Eine geringere Wandstärke birgt die Gefahr der Abschälung der dünnen Struktur beim Anheben der Buildplate. Ungestützte Wandungen sollten mindestens eine Stärke von 0,6 mm aufweisen. Hohle

### ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

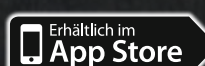
- 15,- Euro sparen
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive
- Keine Versandkosten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Jederzeit kündbar

[www.trucks-and-details.de](http://www.trucks-and-details.de)



## DAS DIGITALE MAGAZIN

Weitere Informationen unter [www.trucks-and-details.de/app](http://www.trucks-and-details.de/app)



QR-Codes scannen und die kostenlose TRUCKS & Details-App installieren.

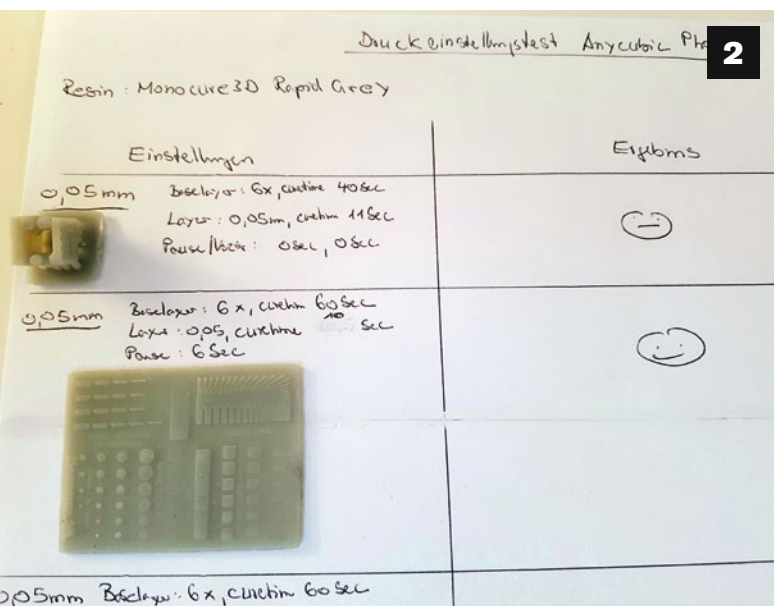
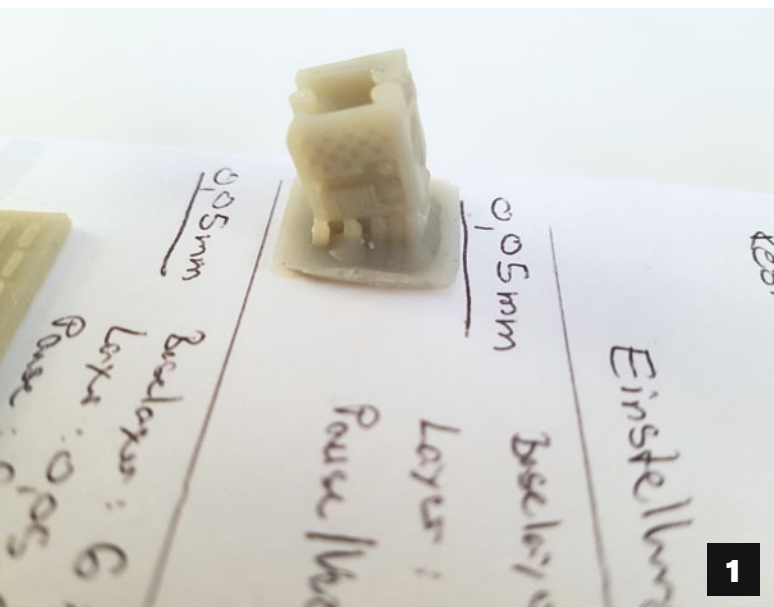
## FÜR PRINT-ABONNENTEN KOSTENLOS

Bauteile brauchen eine Wandungsstärke von 2 mm. Hervorstehende Details, die unter 0,1 mm in Breite und Höhe messen, sind nicht mehr sichtbar. Gravuren benötigen mindestens 0,4 mm in Breite und Tiefe. Für bewegliche Teile darf ein Passungs-Spiel von 0,5 mm nicht unterschritten werden, da sich die Teile ansonsten miteinander verschmelzen. Leicht zu montierende Teile brauchen ein Spiel von 0,2 mm, leichte Pressverbindungen benötigen ein Spiel von 0,1 mm. Bohrungen sollten generell nicht kleiner als 0,5 mm angelegt sein. Sind Druckteile komplett hohl gestaltet, so sind Ablaufbohrungen für das Resin an dem 3D-Modell vorzusehen. Das ist mit Chitubox direkt möglich. Diese Bohrungen sollten mindestens einen Durchmesser von 3,5 mm aufweisen, damit das Resin gut abfließen kann. Überhänge an Bauteilen, die parallel zur Buildplate ausgerichtet sind, sollten ungestützt nicht weiter als 1 Millimeter herausragen. Ansonsten besteht die Gefahr der Deformation. Bei geneigten, ungestützten Überhängen hat sich ein Ausrichtungswinkel von mindestens 19 Grad bewährt. Ist ein Bauteil so konstruiert, dass eine Lücke überbrückt wird, so ist der Abstand bei horizontaler Ausrichtung von 20 mm mitunter ohne Support-Struktur noch druckbar. Soll ein runder Stab gedruckt werden, so ist ein erfolgreicher Druck vom

Verhältnis Durchmesser zu der zu druckenden Länge abhängig. Ein bewährtes Verhältnis ist 1:20. Ein Stab mit einem Durchmesser von 1,5 mm kann 30 mm lang sein.

## Zuverlässig und kostengünstig

Der Anycubic Photon ist ein zuverlässig arbeitender und kostengünstiger DLP-Drucker. Zusammen mit dem kostenlosen Slicer Chitubox macht es wirklich Freude, gerade optisch filigrane Bauteile in einer tollen Qualität zu drucken. Die Auswahl unterschiedlicher Harze, die ganz verschiedenen Anwendungszwecken gerecht werden, können für Modellbauer neue Möglichkeiten eröffnen. Denn es gibt Resine, die rückstandsfrei ausgebrannt werden können – also etwas für den Feinguss sind. Aber auch hochfeste Harze, die für Konstruktionsteile eingesetzt werden können, sind verfügbar. Hochtemperatur-Resine machen dank der hohen Druckauflösung auch die Herstellung von direkt verwendbaren Gussformen für niedrigschmelzende Metalle möglich. Somit ist der Anycubic Photon eine Gerätebasis mit einem breiten Einsatzspektrum. ■



### BEZUGSQUELLEN

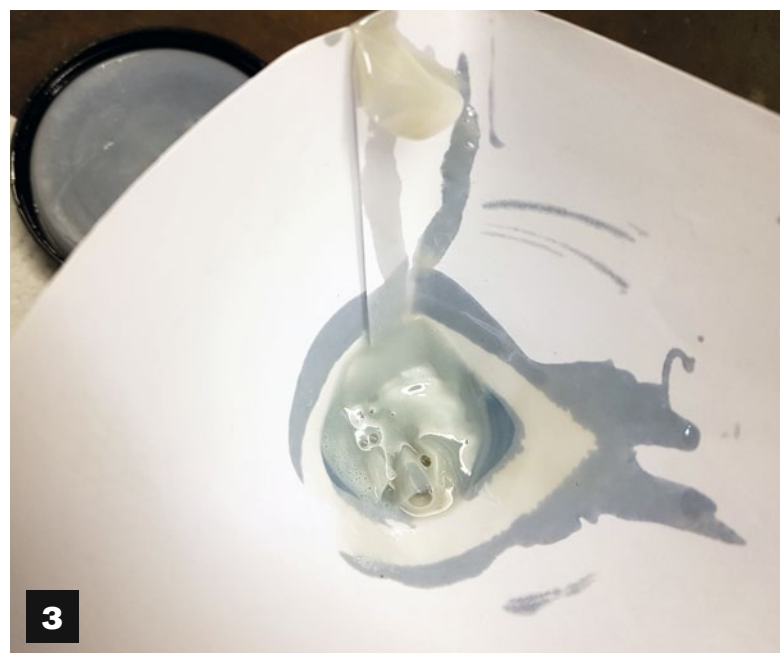
Anycubic Photon, FEP-Folie und Druckharze: direkt bei Anycubic über deren Shop bei [www.amazon.de](http://www.amazon.de)

Chitubox-Software: [www.chitubox.com](http://www.chitubox.com)

Anycubic Photon-Absaugung: <https://plastikjunkies.de/anycubic-photon-absaugung-raus-mit-dem-geruch>

Abtropfhilfe: [www.thingiverse.com/thing:3929144](http://www.thingiverse.com/thing:3929144)

Photon Resin Calibration Tester bei Github: <https://github.com/altLab/photon-resincalibration>



1) Der Kalibrierwürfel überzeugt nicht. Daher mussten die Parameter noch einmal angepasst werden. 2) Die Kalibriertests habe ich dokumentiert, um den Überblick zu behalten. 3) Das nach dem Druck übriggeblieben Resin wird über einen Filter wieder in die Flasche zurückgeschüttet



**2 für 1**  
Zwei Hefte zum Preis von einem  
Digital-Ausgaben inklusive



**VIelfalt in Hannover**  
Bäckerei Borchers

**GLUTENFREI**  
So werden Teige gut



**GÄRKÖRBCHEN**  
Die richtige Wahl

**SAUERTEIG-SCHULE**  
Wie man Aroma steuert



5,90  
A: 6,50



**GRILL-SPEZIAL**  
Leckere Gebäcke für die Saison

**SAUERTEIG-SCHULE**  
So gelingt die Führung

**PROZENTRECHNUNG**  
Brot-Rezepte selbst entwickeln

**HIRSE**  
Geschmackvoll glutenfrei

Ein Stück Geschichte Italiens

**Pane di Matera**

5,90 EUR  
A: 6,50 Euro, CH: 7,50

**IM HEFT**  
Mehr als 30 Rezepte für gelungene Brote und Aufstriche

**Jetzt bestellen!**

**www.brot-magazin.de**  
**040 / 42 91 77-110**

# Es werde Licht

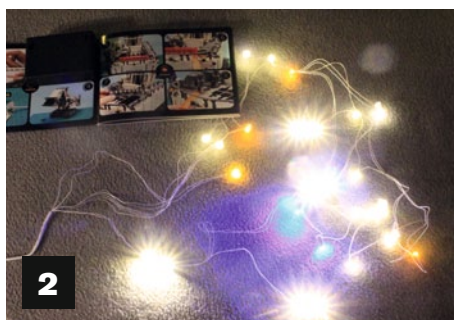
## Tuning: Beleuchtungsset von Lightailing

Von Arnd Bremer

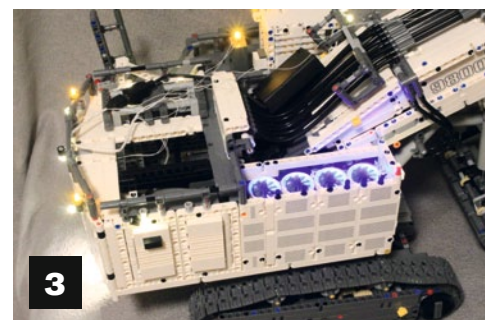
Hat man den Liebherr R 9800 von LEGO Technic mit seinen zwei dicken Handbüchern, 1.000 Arbeitsschritten und 4.108 Teilen erst einmal zusammengebaut, hält man ein imposantes Stück LEGO in der Hand. Steuern lässt sich der Steine-Bagger über das Smartphone. Doch irgendetwas fehlt noch. Licht macht ein Funktionsmodell doch erst richtig lebendig. Da kam das Lichtset des chinesischen Herstellers Lightailing gerade richtig für RAD & KETTE-Autor Arnd Bremer, der seinem LEGO Technic-Bagger damit kurzerhand ein Upgrade verpasste.



1



2



3

1) Im Lieferumfang des Kartons aus China waren zwei Vakuumpacks sowie eine umfassende Anleitung enthalten. 2) Vor dem Einbau wurden zunächst alle LED auf ihre Funktionstüchtigkeit getestet. 3) Fünf Stränge mit unterschiedlichen LED galt es zu installieren. Zu jedem Strang gab es eine Bild-für-Bild-Anleitung für die einzelnen Schritte

## LESE-TIPP

Zusammengebaut und ausführlich auf Herz und Nieren getestet hat Reinhard Feidieker den Liebherr R 9800 von LEGO Technic in Ausgabe 2/2020 von **RAD & KETTE**. Sie haben die Ausgabe verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) nachbestellen.



Beworben und angeboten werden die Lichtsets über verschiedene Kanäle im Internet. Der erste Kontakt mit Fragen zum Produkt verlief problemlos per E-Mail. Denn vor dem Erwerb des Sets wollte ich wissen, ob man erst den Bausatz fertig bauen oder das Licht während des Einbaus unterbringen sollte? Bei mehr als 1.000 Arbeitsschritten keine unwichtige Frage. Die klare Antwort des Anbieters lautete: „Bauen Sie erst den Bausatz fertig, der Lichteinbau erfolgt später.“

## Testbeleuchtung

Bevor es losgehen konnte, hieß es jedoch erst einige Tage warten, bis die Lieferung aus China eintraf. Der gelieferte Karton enthielt schließlich zwei Vakuumpacks und eine umfassende Anleitung. Die deutsche Übersetzung war stellenhaft zum Schmunzeln: „Light up your building blocks“ wurde mit „zünden Sie Ihren Bausatz an“ übersetzt. Da versteht man auch ohne Fremdsprachenkenntnisse, dass das so nicht gemeint sein kann. Ich testete zunächst alle LED. Dafür bestückte ich die Batteriebox mit drei AA-Batterien und verband sie über den USB-Stecker mit den Leuchtmitteln. Als Energieträger eignet sich ebenfalls ein Powerpack. Alle LED leuchteten, der Test war also bestanden und der Einbau konnte losgehen.

## Sorgfältiges Arbeiten

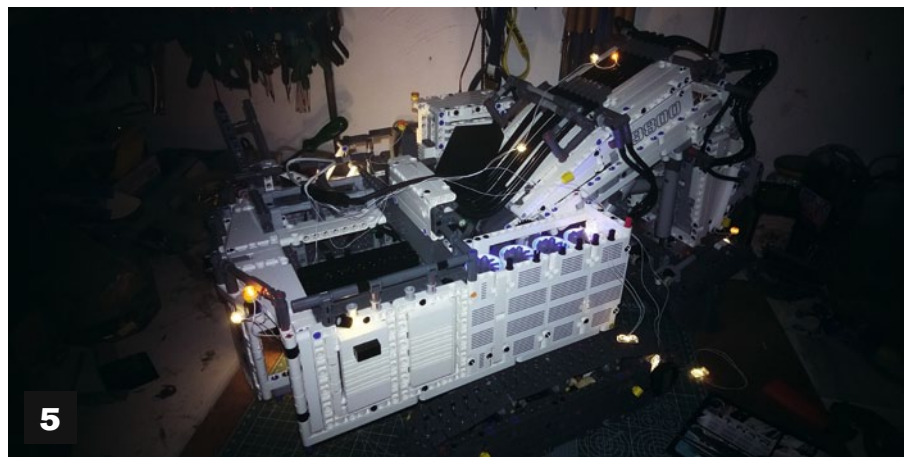
Bei der dünnen Verkabelung zwischen den einzelnen LED war entsprechende Sorgfalt geboten. Fünf Stränge mit unterschiedlichen LED galt es zu installieren. Zu jedem Strang gab es eine Bild-für-Bild-Anleitung für die einzelnen Schritte. Großes Augenmerk fiel dabei auf die unsichtbare Verlegung der

Kabel. Die Montage des Lichtsets bedeutete die kontrollierte Demontage des Baggers. Damit die einzelnen Steine und Streben keinen Schaden nahmen, kam ein Kunststoffhebel aus einem Smartphone-Reparaturset zum Einsatz. Dieser war nicht im Set enthalten. Mit der feinen, flachen Spitze kam man gut in die Zwischenräume und konnte so die Steine auseinander hebeln, ohne Kratzer zu hinterlassen.

Mit einer langen Flachzange oder Pinzette konnte man die LED durch die Öffnung aufnehmen und so die Leuchtmittel vorsichtig an ihren Platz fädeln. Selbstredend kam die der Stromquelle am nächsten gelegenen LED als erstes zum Einsatz. Das orangefarbene Blinklicht findet seinen Platz hinter der Fahrerkabine auf einem LEGO-Klotz. Hier ist die einzige Stelle, wo ein kurzer Streifen Klebeband zum Einsatz kommt. Ansonsten werden nur die vier Oberlichter geklebt. Diese beleuchten den Innenraum, die linke Seite des Oberwagens und die Fahrerkabine. Der kleine Fahrer hier hätte das Licht sicherlich lieber an der Schaufel gehabt. Die lag leider etwas im Dunkeln. Alles in allem ist das Lichtset von Lightailing dennoch ein nettes Add-on, das den Liebherr-Bagger authentischer wirken lässt und durch den Einbau der Beleuchtung zu einem geeigneten Funktionsmodellbau-Objekt für den Nachwuchs oder Einsteiger wird. ■

## BEZUG

Lightailing  
E-Mail: [support@lightailing.com](mailto:support@lightailing.com)  
Internet: [www.lightailing.com](http://www.lightailing.com)  
Preis: 43,88 Euro (48,99 US-Dollar)  
Bezug: direkt



4) Die Montage des Lichtsets bedeutete die kontrollierte Demontage des Baggers. Damit kein Bauteil beschädigt wurde, kam ein Kunststoffhebel aus einem Smartphone-Reparaturset zum Einsatz. 5) Mit dem Lichtset lässt sich aus dem Liebherr R 9800 von LEGO Technic mehr als ein Spielzeug kreieren. Und bietet Gelegenheit, dem Nachwuchs den Funktionsmodellbau zum Thema Beleuchtung schmackhaft zu machen

**KEINE  
VERSANDKOSTEN**

ab einem Bestellwert  
von 25,- Euro



Viele Modellbauer hüten die Details zu ihren maßstabsgerechten Kunstwerken wie einen Schatz. Betriebsgeheimnis. Nicht so Ralf Hobmeier. Auch mit seinem zweiten Bauplan-Buch gibt er Funktionsmodellbauern eine ausführliche Bauanleitung samt kompletter Stückliste an die Hand. Diesmal für einen Kettentraktor im Maßstab 1:6. Der besondere Clou sind die Laserteile und die 3D-Dateien auf der beiliegenden CD, mit deren Hilfe sämtliche Einzelteile des Traktors mit modernen Maschinen erstellt werden können.

**Kettentraktor in 1:6**  
Das Bauplan-Buch  
Artikel-Nr. 13219  
€ 49,80



**Konrad Osterrieters Eigenbau-Spezial 1+2**

Seine Eigenbauten sind legendär, seine technischen Lösungen prägend für die ganze Szene. Konrad Osterrieter gehört zu den bekanntesten Namen im Funktionsmodellbau. Auf vielfachen Leserwunsch haben wir das Beste aus zehn Jahren **TRUCKS & Details** zusammengefasst. Randvoll, detailliert, mit all seinen Modellen – die zweiteilige Sonderheft-Reihe ist das ideale Nachschlagewerk.

Konrad Osterrieters Eigenbau-Spezial 1, 84 Seiten  
Artikel-Nr.: 12859, € 9,80

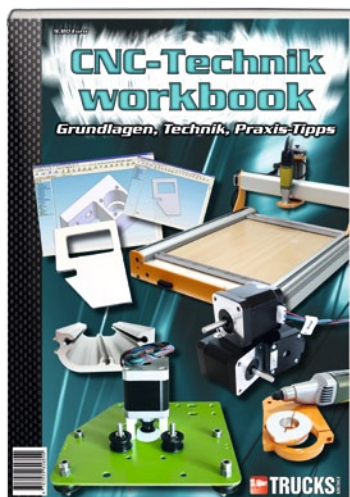
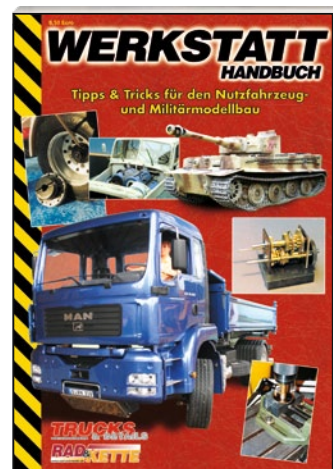
Konrad Osterrieters Eigenbau-Spezial 2, 84 Seiten  
Artikel-Nr.: 12921, € 9,80

Ralf Hobmeier ist begeisterter Modellbauer und CAD-Spezialist. In seinem Baubuch beschreibt er mit detaillierten, dreidimensionalen Zeichnungen Schritt für Schritt, wie ein funktionsfähiger Kettenlader ähnlich eines Caterpillar CAT 973C gebaut wird. Dem Buch liegt eine CD mit DXF-Dateien bei. Die einzelnen Bauteile können so von jeder Laserbearbeitungsfirma angefertigt werden.

**Laderaupe in 1:8**  
Das Bauplan-Buch  
Artikel-Nr. 12678  
€ 49,80

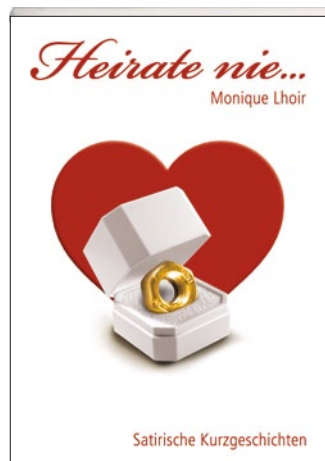


**TRUCKS & Details-  
Werkstatt-Handbuch**  
Tipps und Tricks für den  
Nutzfahrzeug- und  
Militärmodellbau  
68 Seiten  
Artikel-Nr. 10850  
€ 8,50



**3D-Workbook**  
Die 3D-Druck-Technologie gehört zu den bemerkenswertesten technischen Innovationen, die in den letzten Jahren Einzug in den Modellbau gehalten haben. Im aktuellen 3D-Druck workbook aus der **TRUCKS & Details**-Redaktion finden Interessierte alles, was man zum Start in diese Fertigungsmethode wissen muss: von Grundlagen und Basiswissen über konkrete Praxis-Tipps bis hin zur Vorstellung unterschiedlicher 3D-Drucker.

68 Seiten  
Artikel-Nr. 12100  
€ 9,80



Monique Lhoir  
**Heirate nie ...**  
100 Seiten

Artikel-Nr. 10977  
€ 9,80

Satirische Kurzgeschichten  
über das Leben als Partnerin  
eines Modellbauers.

## Unser Bestseller



**Traktoren im Maßstab 1:8**  
Teil 1 + 2, DVD, Länge: je 45 min,

Die spezielle Perspektive, aus der gefilmt wird, die Detailgenauigkeit der Modelle sowie die Akribie der Filmaufnahmen machen die TRUCKS & Details-Filme zum Erlebnis. Da kommt schon mal die Frage auf: Modell oder Original?

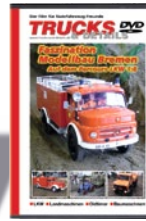
Traktoren im Maßstab 1:8, Teil 1  
Artikel-Nr. 11385  
€ 24,90

Traktoren im Maßstab 1:8, Teil 2  
Artikel-Nr. 12898  
€ 24,90



Auf dem Parcours LKW 1:8, modell-hobby-spiel Leipzig  
DVD, Länge 21 min.

Artikel-Nr. 11355  
€ 19,90



Auf dem Parcours LKW 1:8, Faszination Modellbau Bremen  
DVD, Länge 16 min.

Artikel-Nr. 11249  
€ 9,90



Trucks im Maßstab 1:16 auf der Intermodellbau  
DVD, Länge 29 min.

Artikel-Nr. 11175  
€ 19,90



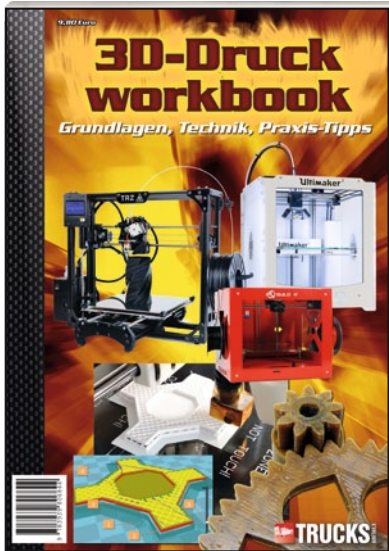
Auf dem Parcours LKW 1:8, Messe Sinsheim 2006  
DVD, Länge 24 min.

Artikel-Nr. 10588  
€ 19,90



Auf dem Parcours LKW 1:8, Messe Sinsheim 2005  
DVD, Länge 21 min.

Artikel-Nr. 10520  
€ 19,90



**3D-Workbook**  
Die 3D-Druck-Technologie gehört zu den bemerkenswertesten technischen Innovationen, die in den letzten Jahren Einzug in den Modellbau gehalten haben. Im aktuellen 3D-Druck workbook aus der TRUCKS & Details-Redaktion finden Interessierte alles, was man zum Start in diese Fertigungsmethode wissen muss: von Grundlagen und Basiswissen über konkrete Praxis-Tipps bis hin zur Vorstellung unterschiedlicher 3D-Drucker.

68 Seiten  
Artikel-Nr. 12100  
€ 9,80



**RC-Logistik**  
Funktionsmodellbau für Spedition- und Güterverkehr

84 Seiten  
Artikel-Nr. 11366  
€ 12,00



**RC-Notruf**  
Funktionsmodellbau für Bergungs- und Rettungswesen

84 Seiten  
Artikel-Nr. 11612  
€ 9,80



**RC-Militär**  
Funktionsmodellbau von Militär- und Sonderfahrzeugen

84 Seiten  
Artikel-Nr. 12765  
€ 9,80

alles-rund-ums-hobby.de  
www.alles-rund-ums-hobby.de

Die Suche hat ein Ende. Nach hohen Maßstäben aktualisiert und von kompetenten Redakteuren ausgebaut, finden Sie bei [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) Literatur und Produkte rund um Ihre Freizeit-Themen.

### Bestellen Sie problemlos ▶

Einfach die gewünschten Produkte in den ausgeschnittenen oder kopierten Coupon eintragen und abschicken an:

Shop **RAD & KETTE**  
65341 Eltville

Telefon: 040/42 91 77-110  
Telefax: 040/42 91 77-120

Oder bestellen Sie per E-Mail:  
[service@alles-rund-ums-hobby.de](mailto:service@alles-rund-ums-hobby.de)

Beachten Sie bitte, dass Versandkosten nach Gewicht berechnet werden. Diese betragen innerhalb Deutschlands maximal € 5,00. Auslandspreise gern auf Anfrage.

## RAD & KETTE SHOP BESTELLKARTE

- Ja, ich will die nächste Ausgabe für keinen Fall verpassen und bestelle schon jetzt die kommende Ausgabe für € 12,00. Diese bekomme ich versandkostenfrei und ohne weitere Verpflichtung.  
 Ja, ich will zukünftig den **RAD & KETTE**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Artikel-Nr.	Menge	Titel	Einzelpreis	Gesamtpreis
			€	
			€	
			€	

Vorname, Name \_\_\_\_\_  
 Straße, Haus-Nr. \_\_\_\_\_  
 Postleitzahl \_\_\_\_\_ Wohnort \_\_\_\_\_ Land \_\_\_\_\_  
 Geburtsdatum \_\_\_\_\_ Telefon \_\_\_\_\_  
 E-Mail \_\_\_\_\_

Kontoinhaber \_\_\_\_\_  
 Kreditinstitut (Name und BIC) \_\_\_\_\_  
 IBAN \_\_\_\_\_  
 Datum, Ort und Unterschrift \_\_\_\_\_

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

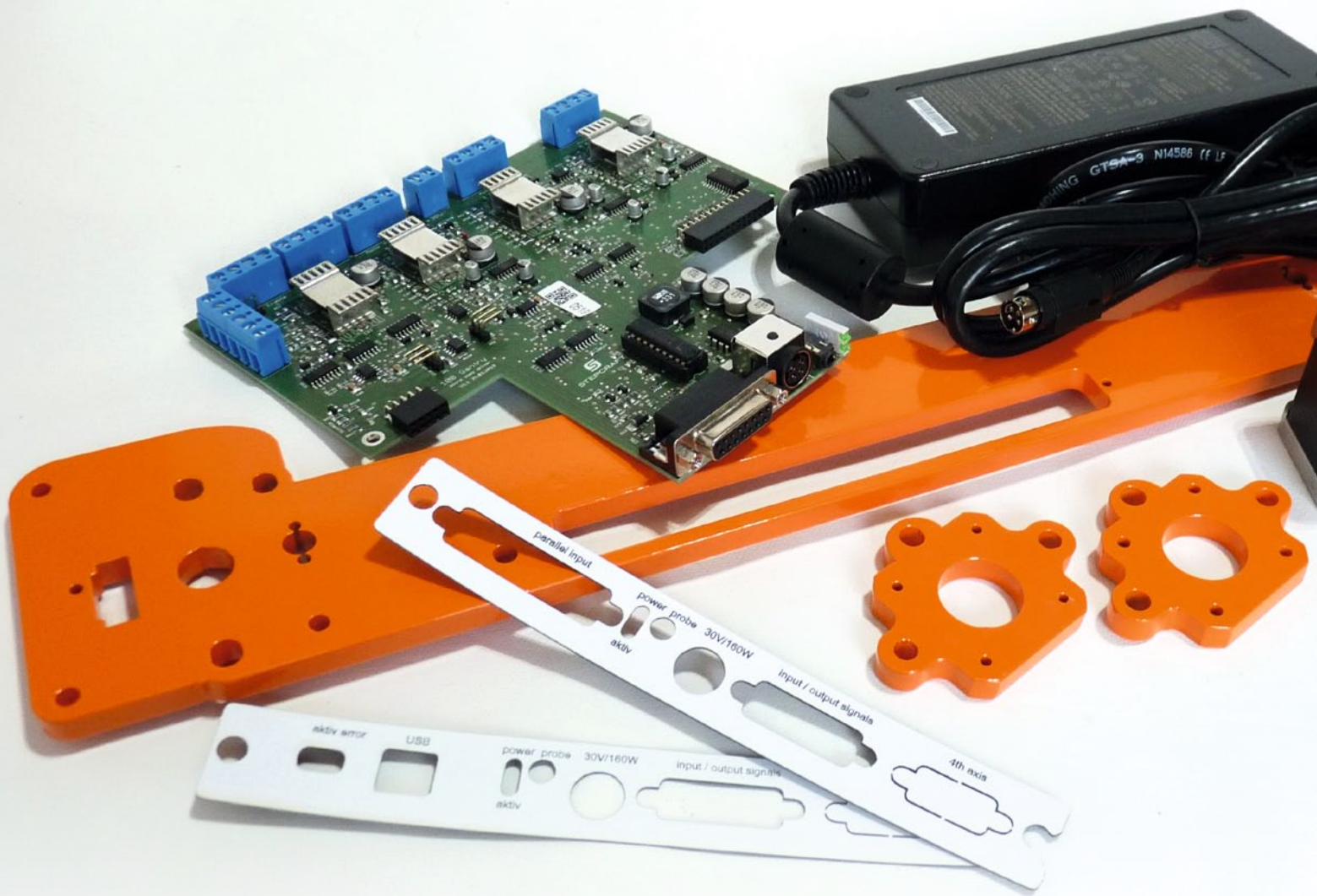
**SEPA-Lastschriftmandat:** Ich ermächtige die vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien Zahlungen von meinem Konto mittels SEPA-Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien auf mein Konto gezogenen SEPA-Lastschriften einzulösen.

**Hinweis:** Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville  
 Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZ00000009570

Die Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu Ihrer Information verwendet. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

RK2003



# Mehr Kraft

## Performance Kit für eine CNC-Fräse Von Robert Baumgarten

Wer oftmals schwer zu zerspanende Materialien verwendet, wird sich das eine oder andere Mal auch eine schnellere oder kraftvollere Ansteuerung der Y-Achse gewünscht haben. Das angebotene Performance Kit ermöglicht genau diese Verbesserung in der zweiten D-Serie bei Maschinen von Stepcraft. Das Set ist für alle Maschinen ab der 300er-Größe erhältlich, lediglich die kleinste Maschine – die 210er – benötigt derlei Leistung schlicht nicht, da sie in der Regel für feine Gravuren oder Platinenbohrungen genutzt wird. RAD & KETTE-Autor Robert Baumgarten hat sich das Kit einmal genauer angeschaut.

Das Set umfasst neben einer neuen Ansteuerlektronik sowie zwei neuen Motoren samt diverser Kabel auch eine neue Endplatte, Abstandshalter und etliche Kleinteile zur Montage. Die deutschsprachige und bebilderte Anleitung ist Stepcraft-typisch sehr übersichtlich und leicht verständlich gehalten. Hier finden sich auch Laien mit

sauberer und konzentrierter Arbeitsweise gut zurecht. Wer seine Maschine als Bausatz montiert hat, wird erst recht keine Probleme mit der Umrüstung haben. Der Unterschied im Vergleich zur Serienmaschine besteht im Einsatz von zwei längeren NEMA 17-Stellmotoren an der Y-Achse – für jede Gewindestange einen. Diese Motoren sind im Ver-

gleich zur Serienausstattung nochmals etwas kraftvoller und weisen Kabelbuchsen direkt am Ende auf – der Austausch ist damit ein Kinderspiel, da keine Kabel umständlich neu verlegt werden müssen. Logischerweise müssen diese beiden Motoren vollkommen synchron angesteuert werden, um saubere Ergebnisse beim Verfahren zu erzielen.

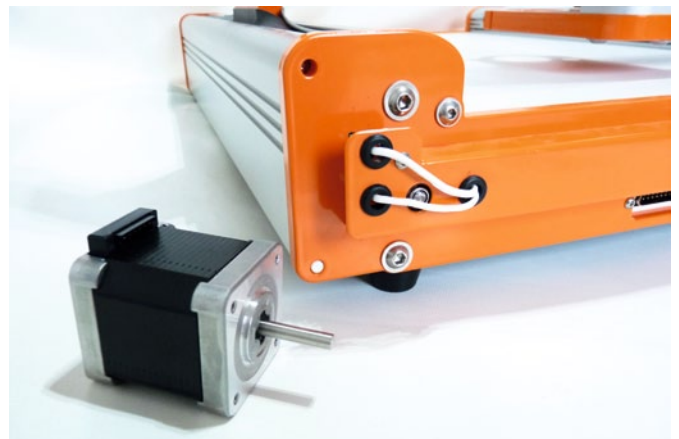




Die sehr erfolgreich produzierte D-Serie von Stepcraft nutzt seit jeher einen NEMA 17-Motor und einen außenliegenden, unter einem Schutzblech versteckten Riemenantrieb zur Kraftübertragung auf beide Gewindespindeln



Das neue Netzteil zur Stromversorgung der deutlich leistungsstärkeren Motoren fällt nicht viel größer als das ursprüngliche Netzteil aus – ideal, wenn man beengte Platzverhältnisse um die Maschine herum hat



Die weißen Kabel des Endlagensensors müssen ebenso demontiert werden wie die Schutzabdeckung des Riemens. Im Anschluss wird eine völlig neue, hintere Abschlussplatte montiert, an der auch der zweite Motor seinen Platz findet

## Überarbeitete Elektronik

Hierfür liegt dem Set eine komplett überarbeitete Steuerelektronik bei, die nebenbei auch mit dem seit Längerem ausgelieferten, stärkeren 30-Volt-Netzteil daher kommt. Abgerundet wird das Performance Kit durch allerlei Kleinteile, die in erster Linie der Montage der Motoren und dem Verlegen des Endlagensensors dienen. Wer noch – wie ich – eine der ersten Maschinen aus der zweiten D-Serie hat, kommt nicht umhin, entweder die Kabel am Motor direkt abzuschneiden und einen passenden Stecker anzubringen oder muss sich wohl oder übel durch die halbe Maschine „buddeln“, um den alten



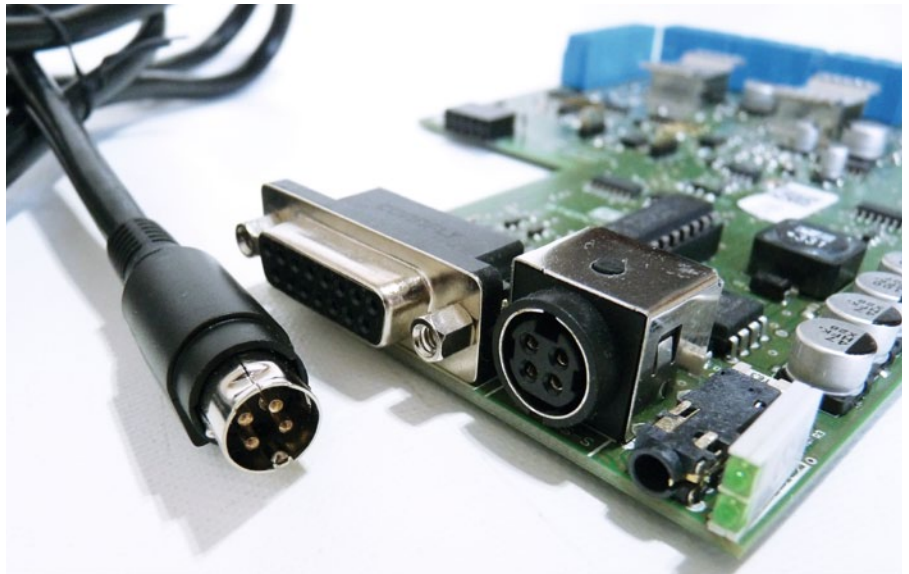
Da auch die Steuerelektronik komplett ausgetauscht wird, gehört eine neue Abdeckung der Anschlüsse selbstverständlich mit zum Lieferumfang des komplett ausgestatteten Sets. Dieses wird passend für alle D-Serie-Maschinen der zweiten Generation angeboten

Motor samt Kabelstrang auszubauen. In allen Fällen sollte man sich – sofern nicht ohnehin schon geschehen – die Kabel zu den jeweiligen Motoren sauber beschriften, um beim Ausbau der Steuerelektronik keine Verwechslungen einzubauen.

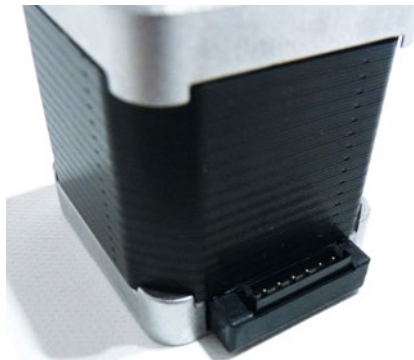
Wer den Umbau vornimmt, sollte sich zu dem Set gleich den Einbau der LED-Beleuchtung unter dem Portal überlegen – es müssen ohnehin Teile in der Nähe dieses Bereichs demontiert werden. Ebenfalls ratsam wäre eine Verstärkung der Spindelmuttern in Form von Messingvarianten, sollten noch die Kunststoffteile verbaut sein. Der Umbau ermöglicht deutlich höhere Kräfte auf der Y-Achse und zugleich auch höhere Verfahrgeschwindigkeiten bis hin zu 70 Millimeter (mm)/Sekunde (s) anstelle der sonst eher üblichen 30-40 mm/s.

### Gelungene Ergänzung

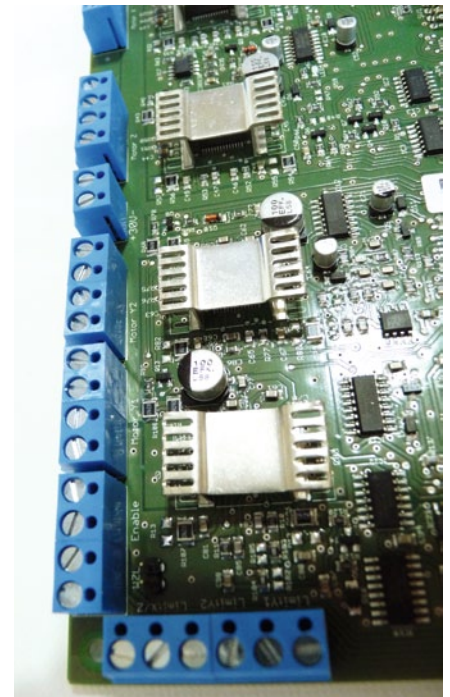
In der Realität spielt aber die gestiegene Kraft beim Fräsen eine weit stärkere Rolle als die Erhöhung der Geschwindigkeit. Alles in allem ist das Set eine hervorragende Ergänzung für alle, die einfach etwas mehr aus der Maschine herausholen wollen oder müssen. Bei der generellen Bedienung oder auch der Programmierung einer Fräsdatei ändert sich anschließend nichts, die Steuersignale werden intern vom Nutzer unbemerkt und jederzeit synchron an die Motoren weitergeleitet.



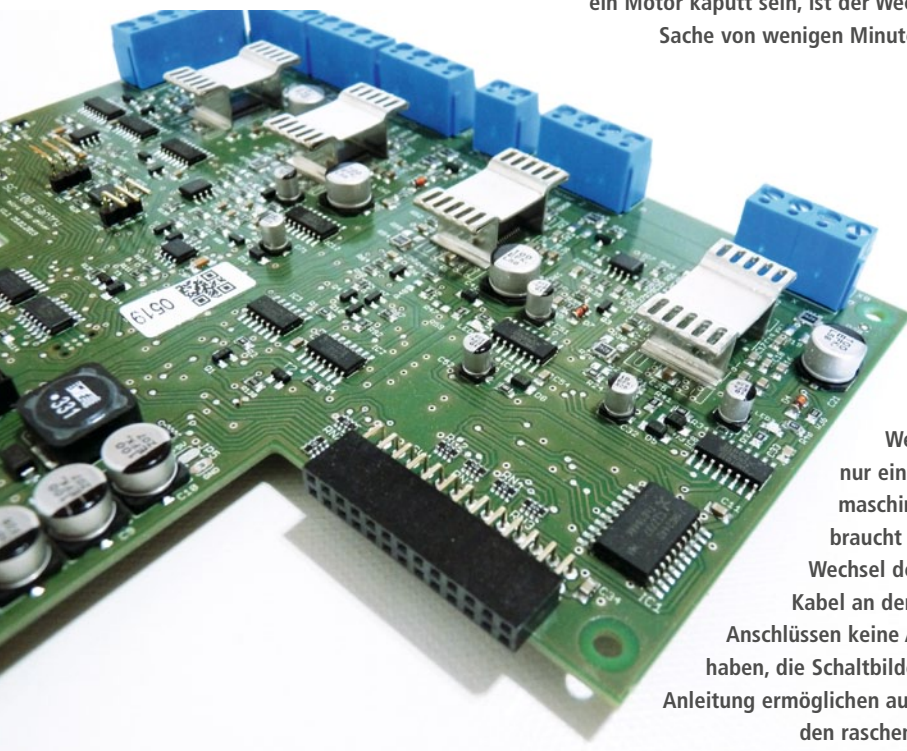
Die gestiegene Leistung der Motoren verlangt nach einem neuen Netzteil samt Anschluss an der Steuerelektronik – Netzteil und Elektronik gehören selbstverständlich auch zum Lieferumfang des fertig ausgestatteten Sets



Kleines Detail, aber extrem praktisch sind die direkten Steckanschlüsse an den Motoren. Sollte wider Erwarten doch mal ein Motor kaputt sein, ist der Wechsel eine Sache von wenigen Minuten



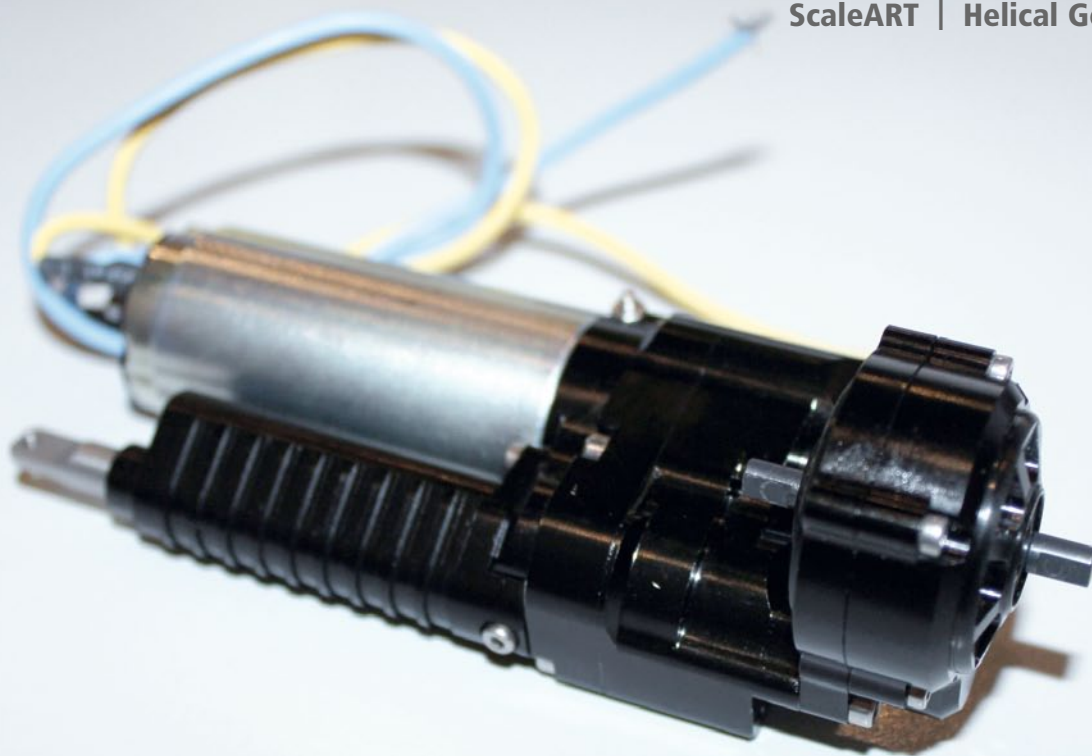
Die Schraubanschlüsse für die Motoren Y1 und Y2 sind klar beschriftet – wie der Rest auf der Platine auch. Nach der Leistungssteigerung benötigen die Bauteile weiterhin keinen aktiven Lüfter, die kleinen Kühlkörper reichen selbst bei sommerlichen Temperaturen im Bastelraum völlig aus



Wer bisher nur eine Fertigungsmaschine nutzt, braucht vor dem Wechsel der vielen Kabel an den blauen Anschlüssen keine Angst zu haben, die Schaltbilder in der Anleitung ermöglichen auch Laien den raschen Umbau

### BEZUG

Stepcraft  
An der Beile 2, 58708 Menden  
Telefon: 023 73/179 11 60  
E-Mail: [info@stepcraft-systems.com](mailto:info@stepcraft-systems.com)  
Internet: [www.stepcraft-systems.com](http://www.stepcraft-systems.com)  
Preis: 299,- Euro  
Bezug: Fachhandel



# Zähne zeigen

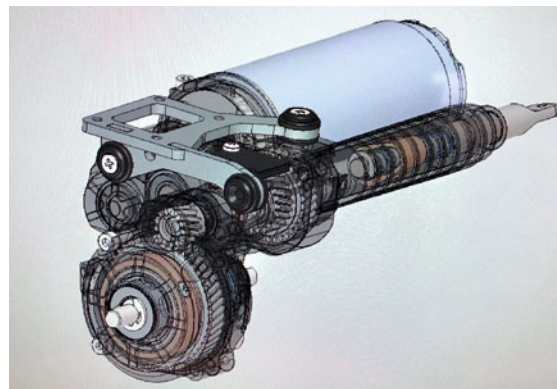
## Helical Gear von ScaleART

„Stillstand ist Rückschritt“ lautet eines der Motti der Modellbaumanufaktur ScaleART. Daher ist man in Waldsee stets daran interessiert, auch bestehende Modelle, die sich bereits bewährt haben, noch ein Stück besser zu machen oder einzelne Elemente aus dem umfangreichen Produktsortiment zu optimieren. Jüngstes Beispiel: die Schalt- und Verteiler-Getriebe. Sie erfuhren ein Update und werden nun als Helical Gear in künftigen Modellen verbaut – und ersetzen die bisherigen Getriebe aus dem ScaleART-Sortiment.

Das Bessere ist des Guten Feind. Noch so eine Maxime, die man in Waldsee am Firmensitz von ScaleART häufig hört. Daher ist man sich dort keineswegs dafür zu schade, neue Projekte anzustoßen, auch wenn bereits ein funktionierendes System im Sortiment ist. Es könnte ja noch ein klein wenig besser gehen. Dieses Schicksal ereilte die etablierten Schalt- und Verteiler-Getriebe, die seit über 15 Jahren im Einsatz sind. Die neuen Getriebe verfügen über schrägverzahnte Zahnräder („helical gear“) sowie gefräste und eloxierte Gehäuse. Damit sind die Gehäuseteile laut ScaleART stabiler als ihre gegossenen Vorgänger und höher belastbar.

### Erhöhte Laufruhe

Nicht nur äußerlich gab es ein Upgrade, auch in Sachen Funktionalität hat sich einiges getan. Die Übertragung des Drehmoments läuft bei den Helical Gears gleichmäßiger als zuvor. Jedes Zahnpaar läuft in und aus dem Eingriff mit einem kontinuierlichen Übergang, was eine erhöhte Laufruhe zur Folge hat. Außerdem sind mehr Zähne gleichzeitig im Eingriff, sodass die neuen Getriebe für höhere Drehzahlen geeignet sind. Die schräge Verzahnung sorgt zudem für eine geringere Geräuschentwicklung, da die Teile besser ineinander greifen können. In einer der nächsten Ausgaben von **RAD & KETTE** folgt ein ausführlicher Bericht, wie es das neue Helical-Getriebe geschafft hat, gleich drei Getriebe-Varianten (Street, Duty und HeavyDuty) zu ersetzen. ■



Die Helical Gears verfügen über schrägverzahnte Zahnräder und sorgen damit für weniger Geräuschentwicklung gegenüber gerade verzahnten Pendants

### BEZUG

ScaleART, Schillerstraße 3, 67165 Waldsee  
 Telefon: 062 36/41 66 51  
 E-Mail: [info@scaleart.de](mailto:info@scaleart.de), Internet: [www.scaleart.de](http://www.scaleart.de)  
 Bezug: direkt / Fachhandel



# Mein Leopard 2A6

Von Rudolf Mineif

## Vom Bausatz zur individuellen Großkatze

Hat man einmal sein Steckpferd gefunden und bestimmte Vorlieben entwickelt, bleibt man diesen häufig über Jahre treu. Das gilt im Funktionsmodellbau ebenso wie in vielen anderen Lebensbereichen. RAD & KETTE-Autor Rudolf Mineif, der normalerweise Eigenkonstruktionen aus Metall fertigt, wollte jedoch für sein aktuellstes Projekt neue Wege beschreiten und ein Modell aus einem Bausatz bauen. Seine Wahl fiel auf den Leopard 2A6 in 1:16 von Tamiya. Den Panzer hatte er vor Jahren in 1:10 als Eigenbau in Metallbauweise realisiert. Außerdem wurde die gute Detaillierung und Passgenauigkeit des Tamiya-Modells in diversen Bauberichten immer wieder gelobt. Davon wollte sich Rudolf Mineif selbst überzeugen und baute kurzerhand aus dem Bausatz-Modell seine eigene Großkatze.

Auch wenn ich nicht lange auf den Bausatz an sich eingehen möchte, sei mir eine kurze Anmerkung gestattet. Nach Überprüfung einiger Maße im Getriebebereich war ich von der hochgelobten Passgenauigkeit enttäuscht. Ich bin es gewohnt, im Bereich von 1/100 Millimeter (mm) zu arbeiten. Die Lagersitze in den Kunststoffzahnrädern waren um 0,08 mm zu groß, die Stahlwellen im Durchmesser um 0,06 mm zu

klein. Unter diesen Voraussetzungen war meiner Ansicht nach kein perfekter Antrieb herzustellen. Daraufhin wandte ich mich an Tamiya Deutschland und bekam lediglich die Antwort, dass ich mich direkt an den Hersteller wenden sollte. Ich weiß nicht, ob ich einen Montags-Modellbausatz ergattert habe oder ob das der Standard ist. In jedem Fall entschied ich mich danach dafür, mein eigenes Leopard 2A6-Modell zu bauen.

### Genauere Prüfung

Nach der mangelnden Passgenauigkeit unterzog ich die restlichen Teile einer genaueren Prüfung. Dazu wurden im Antriebsblock zunächst alle Zahnräder genau geprüft. Die Lagersitze waren, wie schon erwähnt, um 0,08 mm zu groß. Die Kugellager fielen in diese Sitze und das Zahnrad drehte sich auf dem Lagerring. Eine Lösung musste



her. Die Lagersitze der Zahnräder wurden mit 0,05-mm-Stahlfolie ausgelegt. In diese Folienringe presste ich die Lager ein. Die zusammengebauten Getriebewellen legte ich in die untere Getriebechale. Mit einer Messuhr wurde der Rundlauf geprüft und auf den korrekten Eingriff der Verzahnung geachtet. Das so geprüfte und eingestellte Getriebe bewegte sich nun nicht mehr. Mit der Schraubensicherung Loctite 290 fixierte

ich alle Lager auf den Wellen. Dabei war darauf zu achten, dass kein Klebstoff in die Lager eindrang. Nach der Trockenzeit nahm ich die Getriebewellen aus der Gehäusenhälfte und legte sie beiseite.

Das Getriebegehäuse bekam ebenfalls einen Umbau. Für die Verschraubung der beiden Getriebehälften waren Blech-Schneid-schrauben vorgesehen, die in die vorgese-

henen Bohrungen einzuschrauben sind. Das mag gut gehen. Ich gehe aber immer davon aus, dass irgendwann einmal eine Reparatur ansteht und da war mir die Befestigung zu instabil. Die untere Getriebehälfte wurde auf der Fräsmaschine waagrecht ausgerichtet und die vorhandenen Bohrungen auf 4,5 mm aufgebohrt. In diese Bohrungen presste ich von der Unterseite angefertigte MS-Gewindebuchsen ein. Die Buchsen

haben auf der unteren Seite einen Bund, ein M3-Gewinde und sind mit 0,05 mm Übermaß am Außendurchmesser gedreht. Für die Verschraubung wurden M3-VA-Inbusschrauben verwendet. Anschließend konnte das Getriebe problemlos zusammengebaut und auch demontiert werden.

## Bürstenlose Motoren

Beim Einbau der Motoren hatte ich erneut ein negatives Erlebnis. Durch die Getriebehälften waren die Wellenabstände, also das Zahnspiel, gegeben. Beim Einsetzen der Motoren in die vorgesehenen Halterungen war kein Zahnspiel zwischen Motorritzel und erster Getriebestufe feststellbar. Im Gegenteil, beim Festschrauben der Motoren entstand eine feste Verbindung. Da ich mit den Johnson-Motoren sowieso nicht glücklich war, habe ich mich dazu entschieden, Brushless-Motoren einzubauen. Um diese einzubauen, wurde das Getriebegehäuse geändert. Für die Befestigung der beiden Motoren habe ich spezielle Motorflansche gebaut, die im Kunststoffgehäuse exzentrisch drehbar eingesetzt sind. Dadurch konnte das Zahnspiel korrekt eingestellt

werden und die Motoren ihre Arbeit perfekt verrichten. Durch die Verwendung der Brushless-Antriebe wurde einiges an Platz gespart, denn diese sind komplett im Getriebegehäuse eingebaut. Angefertigte Schutzgitter, die von hinten in die Motortunnel eingesteckt sind, schützen die Antriebe.

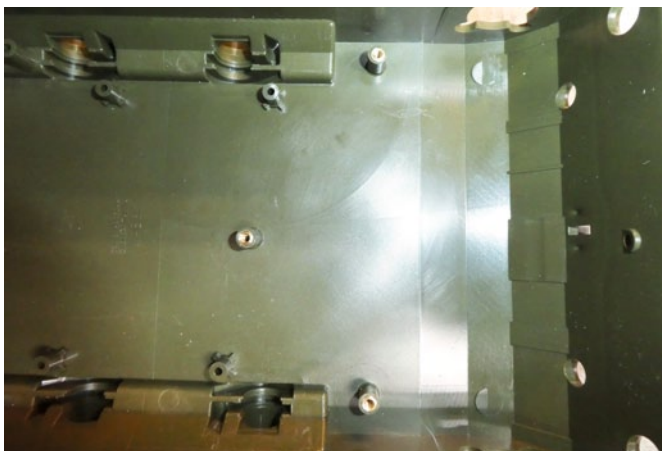
## Stabilere Verbindungen

Nachdem ich bei den Getriebeteilen keine guten Erfahrungen machte, setzte sich das bei den Treibradtrommeln fort. Für einen einwandfreien Eingriff in die Kette müssen die Zahnkränze zu 100 Prozent gleich verbaut sein. Das war bei meinen Bauteilen nicht der Fall. Der vordere Zahnkranz war auf das hintere Trommelteil aufgespritzt. Markierungen an den Spritzgussteilen sollten dafür sorgen, dass die beiden Teile exakt zusammengedrückt werden. Bei meinen Antriebsrädern waren die beiden Markierungen um 0,8 mm versetzt. Somit waren auch die beiden Zahnkränze um das Maß versetzt. Da ich die kompletten Antriebsstrommeln optimieren wollte, machte ich mir Gedanken, wie ich die zusammengedrückte Teile ohne große Beschädigung trennen könnte.

Dabei verdrehte ich ein zusammengedrücktes Teil mit der Hand und war erstaunt, mit welcher geringeren Kraft ich die beiden Teile trennen konnte. Hätte ich die Antriebsstrommeln so übernommen, wären über kurz oder lang die Ketten beschädigt gewesen und der vordere Zahnkranz wäre abgebrochen.

## Überarbeitete Antriebsachse

Die Antriebsachse habe ich folgendermaßen umgearbeitet: An der Stirnseite des M5-Gewindeteils wurde eine Bohrung von 2,05 mm gebohrt und ein M2,5 x 10-Innen-gewinde geschnitten. In die vorhandene Querböhrung habe ich einen passgerechten Passstift (der beigelegte Stift hatte in der Bohrung zu viel Spiel) eingepresst, sodass die freistehenden Enden die gleiche Länge haben. Die Welle wurde in der Spannzange auf der Drehmaschine eingespannt und der mitgelieferte Aluminiummitnehmer bis zum Anschlag der Mitnehmernut mit dem Passstift aufgesteckt. Vor diesem Arbeitsgang wurde alles mit Loctite 290 benetzt. Nachdem alles zusammengesetzt war, presste ich den Mitnehmer mit dem Reitstock und einem plangedrehten Druckstück mit leichtem



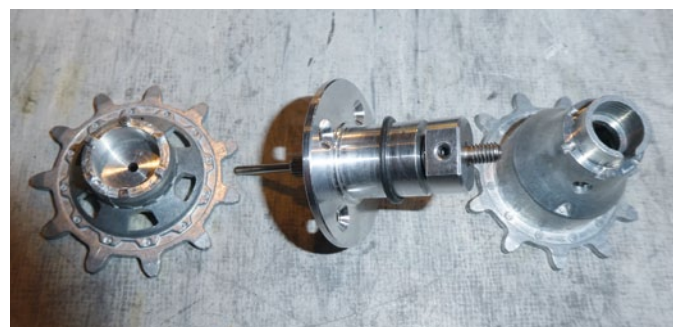
Eingesetzte MS-Gewindebuchsen in der Wanne erleichtern den Ein- und Ausbau des Antriebblocks



Der einbaufertige Antriebsblock, der zuvor modifiziert wurde. Die Gitter sind als Schutz der Außenläufer-Brushless-Motoren eingesetzt



Ein vorderer Zahnkranz in der aufgeschobenen Ansicht. Mit der Zentralschraube wird der Zahnkranz gehalten. Die Mitnahme erfolgt über die Verzahnung



Einzelteile einer überarbeiteten Treibradtrommel. Der aufgeschobene O-Ring dient im zusammengebauten Zustand als Staubschutz für die Kugellager

Druck an. Die beiden M4x4-Madenschrauben wurden nun in die Querbohrungen des Mitnehmers eingesetzt und festgezogen. Das sollte so schnell wie möglich geschehen, da die Schraubensicherung relativ schnell abbindet. Übrigens, die Schraubensicherung Loctite 290 kann auch nachträglich auf Gewinde aufgebracht werden. Durch die niedrige Viskosität des Klebstoffs dringt es in den Gewindengang ein.

## Alles neu im Fahrwerk

Das Fahrwerk des Panzers arbeitete ich ebenfalls komplett um. Die einzelnen Sinterlager des Bausatzes für die Schwingarm-Achsen ersetzte ich durch einteilige Buchsen aus Lagerbronze. Die Durchmesser der Buchsen fertigte ich mit einem Übermaß von 0,08 mm und presste sie in die Wannenbohrungen ein. Die Kunststoff-Schwingarme und die Kunststoffachsen wurden nicht verwendet. Beide Teilgruppen wurden aus Metall gefertigt. Für die Schwingarm-Achsen verwendete ich Edelstahl 1.4305. Dieser Stahl lässt sich hervorragend bearbeiten und die Außendurchmesser der Rundstangen brauchen für die Verwendung

von Kugellagern nicht bearbeitet zu werden. Die Achsen, die einen Außendurchmesser von 8 mm haben, sind am vorderen Teil, der später mit dem Schwingarm verbunden wurde, mit einem Gewindeteil M5 x 0,5 und 6 mm Länge versehen. In der Gegenseite befinden sich Bohrungen von 1,9 x 18 mm. Zwei Querbohrungen mit M4-Gewinde, die nur bis zur Mitte der Achse gehen, schließen die Achsenbearbeitung ab. Alle 14 Achsen wurden sorgfältig entgratet.

Die Schwingarme wurden, wie alle Teile für den Umbau, mit CAD konstruiert. Von den beiliegenden Kunststoff-Schwingarmen übernahm ich nur die Abmessungen der Schwingarm-/Radachsabstände. Bei allen anderen Maßen der Schwingarme habe ich mich an Zeichnungen der Originalarme gehalten. Als Material für diese Bauteile kam Aluminium F51 zum Einsatz. Für die Befestigung der Schwingarm- und Laufrollen-Achsen sind in die Arme M5-Gewinde x 0,5 mm eingeschnitten. Die dem Bausatz beiliegenden Radachsen wurden nicht verwendet. Die neu gefertigten Radachsen bestehen aus VA-Stahl. Diese haben an einem Ende ein Gewindeteil mit

M5 x 0,5 x 5 mm und am anderen Ende ein Innengewinde von M2 x 7 mm. Die Achsen, wurden unter Verwendung der oben genannten Schraubensicherung in die Schwingarme eingeschraubt. Nach diesem Arbeitsschritt wurde das Aluminium der Schwingarme einer Bearbeitung durch eine Rotationsstahlbürste unterzogen. Mit diesem Vorgang konnte dem Aluminium eine schöne Gussstruktur gegeben werden.

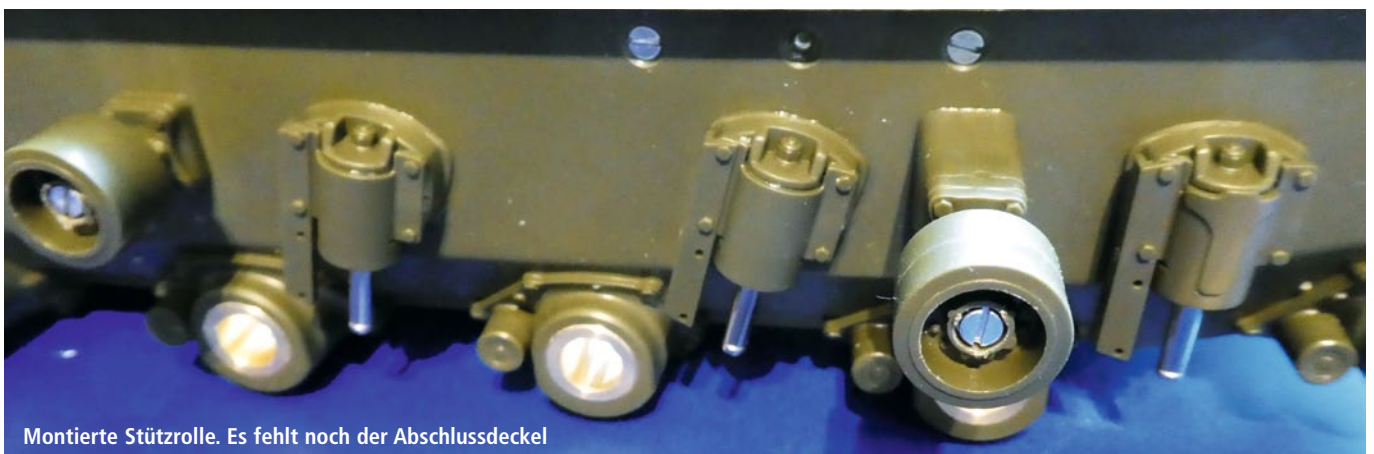
Der Bausatz sah Drehstäbe mit zwei Ringösen vor. Diese sollten Schwingarm-seitig in die geschlitzten Kunststoffachsen und auf der Gegenseite durch Kunststoffhülsen in der Wanne befestigt werden. Diese Federung habe ich nicht übernommen. Zur Federung möchte ich etwas ausholen. Vorneweg, ich habe gerichtete Federstahl-Rundstäbe verwendet. Zur Ermittlung der Stabstärke habe ich alle Komponenten, die für den Bau des Panzers benutzt wurden, gewogen. Das ermittelte Gewicht habe ich durch die Anzahl der Schwingarme geteilt. Anhand dieses Teilgewichts habe ich Versuchsstäbe mit der Länge, die zum Einbau kommen sollten, angefertigt. In einer Vorrichtung, die der Wannenbefestigung entsprach,



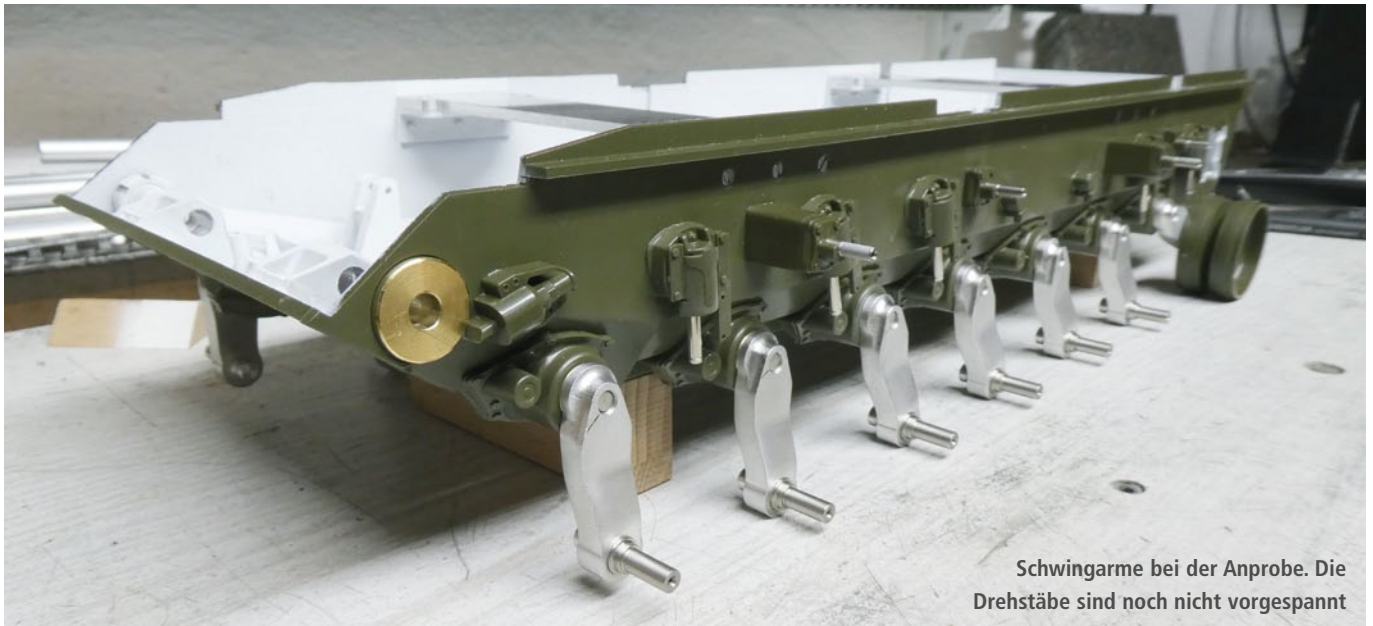
Fertig zum ersten Probelauf



Die Anbauteile mehren sich. Im Vordergrund sieht man die neue Achse zur Aufnahme der ersten Stützrolle



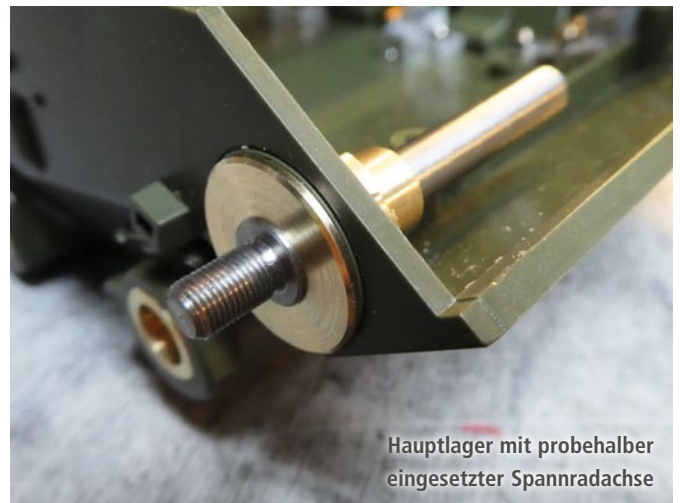
Montierte Stützrolle. Es fehlt noch der Abschlussdeckel



Schwingarme bei der Anprobe. Die Drehstäbe sind noch nicht vorgespannt



Mit diesem Laufwerk kann ein Leopard auf die Jagd gehen



Hauptlager mit probenhalber eingesetzter Spannradachse

wurden die Stäbe am Festlager befestigt. Auf der Gegenseite (Drehlager) wurde ein Hebel montiert, der dem eines Schwingarms entspricht. Aus Stahl fertigte ich mir ein Gewicht, das dem des errechneten Teilgewichts entsprach. Mit den verschiedenen Versuchsstäben und dem Gewicht habe ich meine Drehstabfederung ermittelt. Der optimale Wert für den Federweg war ein 1,8-mm-starker Federstahlstab. Bei den Federstäben des ersten und letzten Laufrollenpaars wurden Federstahlstäbe mit 2,05 mm eingebaut. Dadurch konnten die Antriebsketten straffer gespannt werden. Somit wurden die Kettensäcke beim Lenken und Drehen auf der Stelle und ein Abwerfen der Kette weitestgehend vermieden.

### Detailarbeiten

Anschließend erfolgte der Umbau der Lauf- und Stützrollen. Die vorderen Laufrollen-

hälften wurden auf der Drehmaschine in einer speziellen Vorrichtung eingespannt und mit einer Durchgangsbohrung von 6 mm versehen. Bei den Laufrollen waren die Lagersitze auch um 0,05 mm zu groß. Da die beiliegenden Sinterlager nicht verwendet und durch Kugellager ersetzt wurden, habe ich alle Lagersitze der Laufrollen mit einer 0,05 mm starken Stahlfolie ausgelegt. In diese nun verkleinerten Lagersitze presste ich die Kugellager ein. Nachdem alle Lager eingepresst waren, konnten die Laufrollenhälften zusammengesetzt werden. Dies erfolgte durch Kleben und durch die mitgelieferten Blech-Schneid-Schrauben. Zwischen den beiden Radlagern befand sich eine Abstandshülse, somit waren die Lager gegen Verschieben gesichert. Nach dem Lackieren der Laufrollen wurden diese auf die Radachsen montiert und mit einer M2 x 5-mm-Schraube an der Stirnseite der Radachse gesichert. Nach der

Überprüfung auf leichten Lauf konnte die Radnabenkappe aufgeklebt werden. Den Abschluss der Laufrollenfertigung bildete das Aufziehen der Gummilaufringe. In die Stützrollen wurden Lagerbuchsen aus Lagerbronze eingepresst. Die Stützrollen laufen auf Stahlachsen, die in der Wanne eingepresst sind.

### Leitrad und Spannvorrichtung

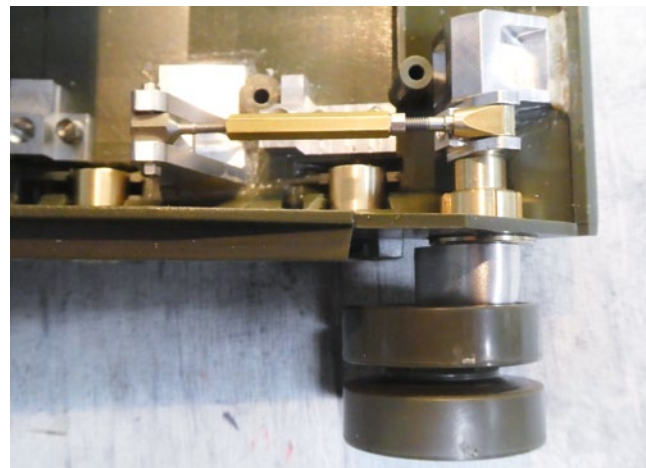
Nachdem ich das Fahrwerk komplett überarbeitet hatte, war es naheliegend, sich über das Leitrad und dessen Spannvorrichtung Gedanken zu machen. Die vorgesehenen Kunststoffteile des Bausatzes waren mir dazu zu schwach, zu instabil und die Spannung der Kette durch die Steckverzahnung meiner Meinung nach nicht optimal. Also konstruierte und fertigte ich eine stufenlose Spannvorrichtung. Dazu bohrte ich die vorhandenen verzahnten Bohrungen in der



Wanne auf 12 mm auf. Diese Bohrungen nehmen die Hauptlager des Leittrads auf und sind großdimensionierte Flansche aus Lagerbronze mit angedrehter Buchse. Die Hauptlager wurden von der Wannenninnenseite mit Nutmuttern M12 x 0,5 mm verschraubt.

Um aber die Spannkraft optimal auf die Ketten zu übertragen, mussten noch Stützlager in die Wanne eingebaut werden. Diese sind auf der Innenseite der schrägen Bugplatte geklebt und sind aus F51 gefertigt. Die Spannachse besteht aus drei Teilen: Spannachse, Spannblock und Leitradachse. Spannachse und Radachse bestehen aus VA-Stahl, der Spannblock aus F51. Im Spannblock sind M5-Gewinde eingeschnitten. In diese schraubte ich die beiden Achsen ein. Von den beiden gefertigten Spannkurbeln bürstete ich die Aluminiumblöcke, sodass wieder ein schönes Gussteil entstand. Die Spannkurbeln werden in den Haupt- und Stützlagern spielfrei gelagert. Die stufenlose Kettenspannung besteht pro Seite aus fünf Teilen. Die Anlenkhebel wurden mit den Spannachsen verschraubt. Die Festlager der Spannspindeln sind am Wannensboden großflächig verklebt. Die eigentlichen Spannspindeln bestehen aus der Spannmutter und zwei Druckstangen mit je einem M2-Links- und Rechtsgewinde. Die Leiträder wurden neu aus Aluminium gefertigt und mit größtmöglichen Kugellagern ausgestattet. Die Schraubenkränze der Kunststoffleiträder wurden durch Drehbearbeitung herausgestochen und in die Aluminiumleiträder eingesetzt. Die auf die Leitradachse aufgeschobenen Leiträder sind mit einer Zentralschraube an der Stirnseite der Achse gesichert.

In den Leiträdern habe ich am Umgang Nuten eingedreht, diese nehmen die Gummibandagen auf. Die Bandagen schnitt ich aus einem ausgedienten Fahrradschlauch. Mit der Befestigung der Leiträder war die Umarbeitung des Fahrwerks beendet, die ersten Laufversuche der Raubkatze entsprachen vollständig meinen Vorstellungen und ich konnte den nächsten Bauabschnitt in Angriff nehmen: das Wannenteil.



Rechter Kettenspanner von oben. Das Kunststoffrad des Bausatzes wurde durch ein Aluminiumrad ersetzt

### NACHGESCHLAGEN: LEOPARD 2A6

Das Original ist ein Kampfpanzer mit selbsttragender Panzerwanne und geschweißtem Drehturm aus deutscher Produktion. Seit 1979 wird der Nachfolger des Leopard 1 bereits gebaut und ist mittlerweile mit verschiedenen Nachrüstmöglichkeiten und Spezifikationen erhältlich. Alle Leopard 2-Panzer haben Platz für vier Personen: Fahrer, Kommandant, Richt- und Ladeschütze. Die im Baubericht vorgestellte Version A6 hat eine längere Kanone und ist seit 2001 im Einsatz.

▼ Anzeige

## Das komplette Hydraulikprogramm - Made in Germany

Zylinder im Maßstab 1:8 bis 1:16 (82 Größen)

Alle Zylinder komplett aus Edelstahl!

Teleskopzylinder 5-Stufen

Sonderanfertigungen möglich

Hydraulikpumpen 10 BAR - 13 BAR - 20 BAR

Neue Steuerventile (jetzt neu Anschluss für 2 Zylinder an einem Ventil)

Vorgängerventile auch noch lieferbar

Hydraulikmotoren mit Kolben 8 mm oder 10 mm

sämtliches Zubehör (Schlauch, Anschlußnippel, Hydrauliköl, Motoradapter, Y-Verteiler, Hydrauliktank, Kettenglieder)

Hydraulikzylinder für Carson Laderaupe, auch für Heckaufreißer

Alles sofort lieferbar!

Hydrauliktank  
Neu! 50ml



34,99 EUR

Neue Steuerventile  
ab 59,99 EUR

Abbildung mit einem Ventil,  
Druckregler, E/A Block, Servohalter,  
Halteplatte EUR 187,00

Zylindersatz für  
Carson Laderaupe

284,00 EUR



Sie bekommen die Artikel auch bei  
folgenden Händlern!

**Racing Modellbau** Inh: Christian Hanselmann  
Chirchgass 9 - CH-9475 Sevelen  
Tel.0041 81 7852832 - FAX 0041 81 7852157

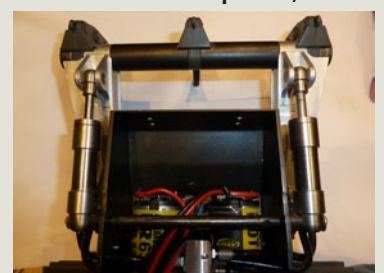
**RS Modellbau** Inh: Ruben Schäfer  
Söllinger Str.7- 77836 Widdern  
Tel.07227 - 604919

**Fechtnr Modellbau** Inh: Frank Fechtner  
Lerchenstr.17 - 74259 Widdern  
Tel.06298 - 938838 - FAX 06298-938839

**MHM Modellbau KG**  
Neudorfer Str.281F - 09474 Crottendorf  
Tel.037344 - 133210 - FAX 037344-1332199

**Der Getriebedoktor** Inh. Kai Mißfeld  
Tegeberg 41 - 24579 Bad Bramstedt  
Tel.04192 - 8899777

Zylinder für Heckaufreißer  
Carson Laderaupe 96,00 EUR  
2 Zylinder

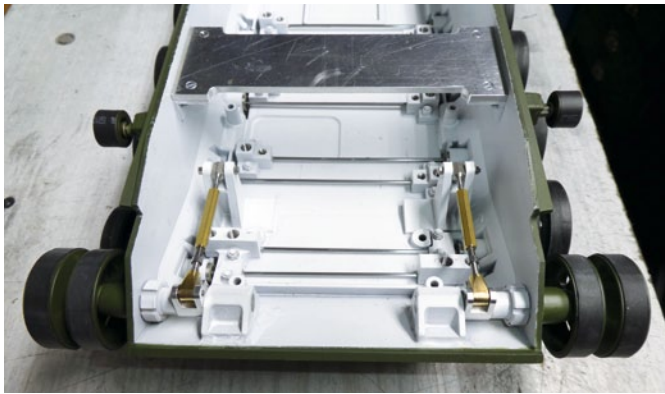


289,00 EUR  
Hydraulikmotor  
Kolben 8mm

Sämtliche Teile werden auf modernsten CNC-Maschinen hergestellt!

Georg Brüdern, Flug- und Schiffmodellbaubedarf e.K.

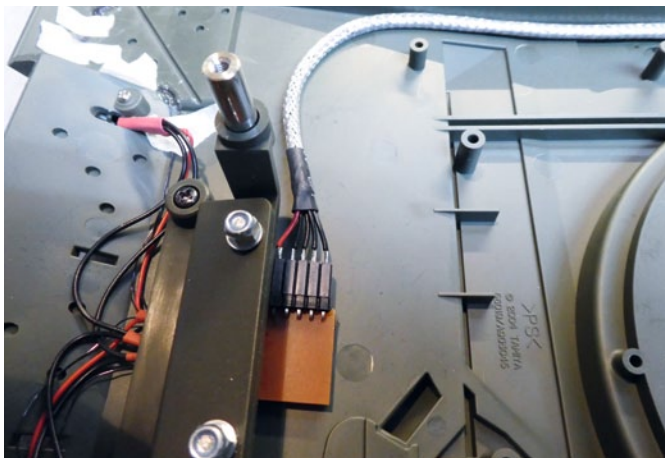
Thea-Bähnisch-Weg 8 • 30657 Hannover • Tel. +49 (0)511-602051  
Inh. Michael Davideit HRA Hannover 21848 • USt-Id. DE 115604671  
<http://www.georgbruedern.de> • E-Mail: [gbh-hannover@t-online.de](mailto:gbh-hannover@t-online.de)



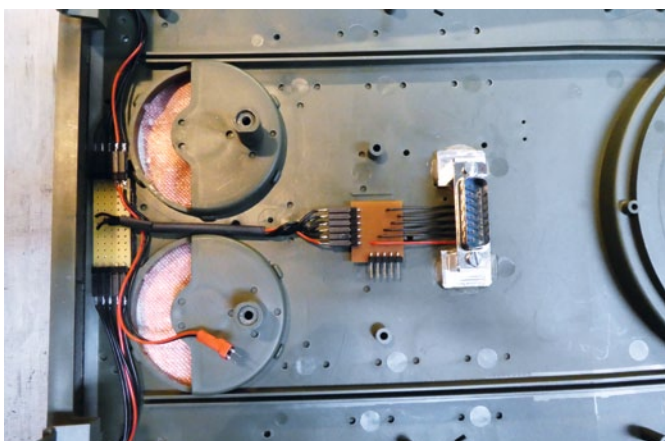
Spanneinheiten in der fertig lackierten Wanne



Der Anschluss für die Leitkreuzbeleuchtung



Die Verkabelung für die Frontbeleuchtung



Energieversorgung der Rücklichter. Der zweipolige Stecker versorgt das Leitkreuz mit der notwendigen Energie

## Neues Beleuchtungskonzept

Die von Tamiya vorgesehene Fahrzeugbeleuchtung über Zentral-LED und Lichtleiterfasern wollte ich nicht verwenden. Ein Blinklicht zur Fahrtrichtungsänderung war nicht vorgesehen. Die komplette Fahrzeugbeleuchtung wurde mit SMD-LED realisiert. Die Rücklichtgehäuse wurden für die Rück-, Brems-, Blink-, und Tarnbeleuchtung umgearbeitet. Hinter dem Gehäuse ist eine gefräste Platine, auf der sich die SMD-LED mit den dazugehörigen Widerständen befinden. Die Platine wurde nach einer gewissenhaften Überprüfung mit den Rücklichtgehäusen verklebt und an ihrem Bestimmungsort angebracht.

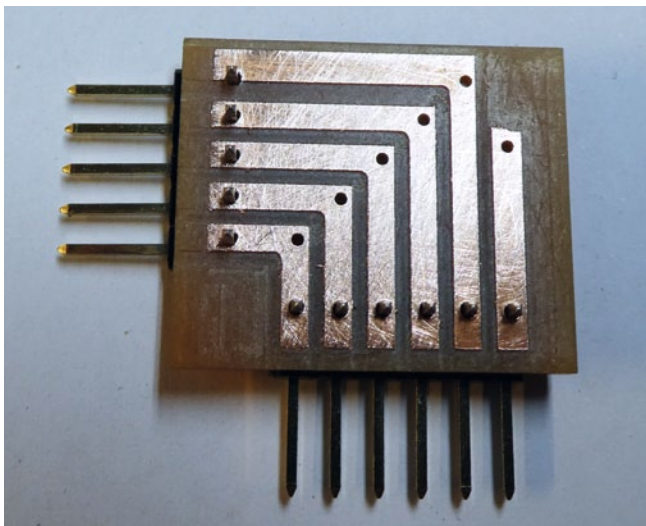
Die Beleuchtung für das Leitkreuz war ebenfalls mit einer LED ausgestattet. Der Kabelbaum der kompletten Rücklichteinheiten ist mit einer Zentralplatine verbunden. Von dieser geht ein zusammengefasster Kabelstrang zum Hauptstecker, der an der Innenseite des Wannendachs angebracht ist. Die Frontscheinwerfergehäuse sind vom Bausatz übernommen, wurden aber in der Innenseite ausgefräst. In diese Ausfräsungen setzte ich gefräste Platinen ein. Auf jeder der zwei Platinen befindet sich nun eine SMD-LED für das Fahrlicht und eine SMD-LED für das Tarnlicht mit den dazu gehörigen Widerständen. Abermals überprüfte ich die Funktionen genau, bevor ich sie in den Gehäusen versenkte.

Das Scheinwerferglas mit dem vorderen Scheinwerferteil verklebte ich mit dem Gehäuse und verschraubte die beiden Lichteinheiten der Anleitung entsprechend mit der Wanne. Zuvor musste ich jedoch die Kabeldurchführungen noch vergrößern. Die vorderen Blinklichter, die auf der Wanne mit dem Schutzkäfig angebracht sind, habe ich von unten vorsichtig mit einem 2,5-mm-Bohrer aufgebohrt. Den Schutzkäfig oben habe ich vorsichtig mit einem Messer freigelegt, sodass der Käfig stehen blieb. Von der Unterseite wurde eine Miniaturglühlampe mit orangenem Glas eingesetzt und verklebt.

## Getrennte Energieversorgung

Die Stromzuführung erfolgte mit lackiertem Kupferdraht. Der ganze Kabelstrang der Frontbeleuchtung wurde auf einer Zentralplatine zusammengefasst. Von dieser geht ein Kabelbaum nach hinten zum Hauptstecker. Der Hauptstecker ist ein 15-poliger Stecker. Das Stiftteil ist am inneren Wannendach befestigt, das Buchsenteil auf der Wannerverstrebung montiert. Durch diese Anordnung kann die komplette Beleuchtung, die ja im Wannenebene montiert ist, mit Energie versorgt werden und bei der Abnahme des Wannendachs stören keine freihängenden Kabel. Angesteuert wird die Beleuchtung über das Soundmodul der Firma Beier-Electronic, das ich vor dem Antriebsblock im hinteren Wannenebene montiert habe.

Für die Energieversorgung sah Tamiya eine Stromversorgung mit 7,5 Volt (V) vor. Der Akku soll dabei im Turm eingebaut werden. Über Kabel, die durch den Turm-Drehkranz in die Wanne geführt werden, sollen die Motoren versorgt werden. Das habe ich nicht übernommen, ebenso wenig wie die komplette Bausatzelektronik. Rohrrückzug, Schussgeräusch der Kanone und des Maschinengewehrs konnten dadurch nicht mehr realisiert werden, was mir jedoch auch nicht wichtig war. Mein Leopard hat zwei getrennte Energieversorgungen bekommen. In der Wanne befestigt ist ein



Eine der selbstgefrästen Stromverteilerplatten vor dem Lötén



Blick in den Turmschacht. Der Fahrakku ist mittig angeordnet

3s-LiPo mit einer Kapazität von 4.500 Milliamperestunden. Unter der Fahrerluke befinden sich auf einer gemeinsamen Platine Hauptschalter, Ladebuchse, Balancestecker sowie die Hauptsicherung. Das Fahrgestell kann ohne Turm in all seinen Fahreigenschaften bewegt werden.

## Hoch hinaus: Turmausbau

Zuletzt machte ich mich an den Turmausbau. Dazu fräste ich zunächst im Wannendach den Bereich zur Befestigung der Lautsprecherbox aus. Die vorgesehenen Bohrungen im Wannendach für das Turmdrehlager bohrte ich auf und versah sie mit M2,5-Gewindebuchsen. Somit kann der Turm, wenn später nötig, problemlos gezogen werden. Die Sinterlager der Rohrwiege wurden durch Kugellager ersetzt. In dem Bereich, in dem die Bauanleitung den Rohrrückholmotor vorsieht, verschraubte ich ein Gewicht, das ich zuvor genau abgestimmt habe. Somit ist der Schwerpunkt der Kanone in der Wiegenachse.

Das beigelegte Servo zur Höhenrichtung wurde durch ein Digital-servo mit Metallgetriebe ersetzt. Das Verbindungsgestänge mit Kunststoffkugelpfopf war nicht brauchbar, Kugelpfopf und Drahtgestänge hatten zu viel Spiel. Das ergab an der Kanonenmündung

## Ihre kompetenten Fachhändler vor Ort

**20000**

**Horizon Hobby Flagshipstore**  
Hanskampring 9, 22885 Barsbüttel,  
Telefon: 040/30 06 19 50, Telefax: 040/300 61 95 19,  
E-Mail: [info@horizonhobby.de](mailto:info@horizonhobby.de), Internet: [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)

**30000**

**Georg Brüdern**  
Modellbau Michael Davideit  
Vahrenwalder Straße 38, 30165 Hannover

**50000**

**SMH Modellbau**  
Fritz-Husemann-Straße 38, 59077 Hamm, Telefon: 023 81/941 01 22  
E-Mail: [info@smh-modellbau.de](mailto:info@smh-modellbau.de), Internet: [www.smh-modellbau.de](http://www.smh-modellbau.de)

**70000**

**Modellbau Klein**  
Hauptstraße 291, 79576 Weil am Rhein,  
Telefon: 076 21/79 91 30, Telefax: 076 21/98 24 43,  
E-Mail: [anfrage@modell-klein.de](mailto:anfrage@modell-klein.de), Internet: [www.modell-klein.de](http://www.modell-klein.de)

**80000**

**Faszination Modellbauwelt**  
Jenkofen 1a, 83052 Bruckmühl,  
Telefon: 080 62/71 31, Telefax: 080 62/71 32,  
E-Mail: [faszination-modellbauwelt@t-online.de](mailto:faszination-modellbauwelt@t-online.de), [www.faszination-modellbauwelt.de](http://www.faszination-modellbauwelt.de)

**Modellbau Koch**

Wankelstraße 5, 86391 Stadtbergen,  
Telefon: 08 21/440 18 00, Telefax: 08 21/44 01 80 22,  
E-Mail: [info@modellbau-koch.de](mailto:info@modellbau-koch.de), Internet: [www.modellbau-koch.de](http://www.modellbau-koch.de)

## Niederlande

**Hobma Modelbouw**

Pascalweg 6a, 6662 NX Elst (Gld),  
Telefon: 00 31/(0) 481/35 32 88, Telefax: 00 31/(0) 481/35 35 19

## Österreich

**Hobby Factory**

Prager Straße 92, 1210 Wien,  
Telefon: 00 43/1/278 41 86, Telefax: 00 43/1/278 41 84,  
Internet: [www.hobby-factory.com](http://www.hobby-factory.com)

## Schweiz

**F. Schleiss Technische Spielwaren**

Dornacher Straße 109, 4008 Basel,  
Telefon: 00 41/61/361 80 22, Telefax: 00 41/61/361 80 22,  
Internet: [www.schleiss-modellbau.ch](http://www.schleiss-modellbau.ch)

**Sie sind Fachhändler und möchten hier auch aufgeführt werden?**

Kein Problem. Rufen Sie uns unter 040/42 91 77-110 an oder schreiben Sie uns eine E-Mail an [service@wm-medien.de](mailto:service@wm-medien.de). Wir beraten Sie gern.

einen toten Weg von rund 18 mm. Das komplette Gestänge ersetzte ich durch zwei Metallkugelhöpfe und M2-Stahlachsen. Der Drehkranz mit dem Drehlager ist von Tamiya perfekt gelöst, absolut spielfrei. Das Turm-Drehgetriebe ist ordentlich ausgeführt und konnte so übernommen werden. Auf dem hinteren Turmboden sind folgende Komponenten verbaut: Ein zweiter Empfänger, ein 2s-LiPo, Fahrregler für das Turm-Drehgetriebe, elektronischer Schalter für den Motor des Kommandanten-Periskops, Stromverteilerplatine mit Sicherung und Hauptschalter sowie gefederte Kontakte für die Stromversorgung im Turmdach. Das Kommandantenperiskop wurde durch einen Getriebemotor funktionsfähig drehbar gemacht. Im Turmdach sind gefräste Platinen zur Stromversorgung befestigt, so minimiert sich der Kabelstrang auf das notwendigste. Versorgt werden hier das abnehmbare Rundumlicht und das Periskop. Durch diesen Ausbau kann das Turmdach problemlos vom Turmunterteil entfernt werden. Die beiden seitlichen Turmbefestigungen sind sehr gut gelöst.

Einzig das vorgeschlagene Klettband habe ich nicht verwendet. In die beiden Verriegelungsstopfen setzte ich kleine Magnete ein und klebte Blechplatten in die klappbare Zusatzpanzerung ein. Die Magnete halten die Platten perfekt geschlossen. Nach der Verschraubung des Turms mit dem Fahrgestell stellte ich fest, dass der Turm mit eini- gen Aufbauten des Fahrgestells kollidierte. Ein Zwischenring aus 0,5 mm Aluminium schuf Abhilfe.

### Bausatz vs. Eigenbau

Als allerletzte Aktion erhielt der Leopard noch einen Farbanstrich, für den ich ausschließlich Tamiya-Farben verwendete. Zunächst entfettete ich das komplette Modell mit Spiritus und versiegelte alle Gläser der Beleuchtung sowie der Winkelspiegel mit flüssigem Gummi von Revell. Danach wurde das Modell grundiert und lackiert. Die Panzerwanne innen erhielt eine matt weiße Lackierung. Das Aufbringen der Grundierung und der Grundfarbe Bronze-Grün erfolgte aus der Sprühdose.

Die Flecktarnung wurde durch Airbrush aufgebracht. Nach einer Trockenzeit von vier Tagen brachte ich die Beschriftungen und taktischen Zeichen auf. Den Abschluss bildete die Klarlack-Lackierung mit Mattlack. Nachdem auch diese Lackschicht gut durchgetrocknet war, wurden die abgedeckten Gläser und Winkelspiegel von ihrer Abdeckschicht befreit.

Meinen fertigen Leopard habe ich einer weiblichen Besatzung übergeben. Die Figuren sind von Sol und von hervorragender Qualität, preislich allerdings auch in einem höheren Bereich angesiedelt. Somit war mein Leopard fertig. Mit einem Bausatz wie dem Leopard 2A6 von Tamiya hat man als Modellbauer zwar die Möglichkeit, sich ein Modell nach den eigenen Wünschen zu schaffen und dies, wenn man die beschriebenen Probleme in Kauf nimmt, auch mehr oder weniger schnell und funktionstüchtig. Für mich bleibt dieser Ausflug einmalig, ich bleibe als Funktionsmodellbauer meinen Eigenkonstruktionen aus Metall weiterhin treu. ■



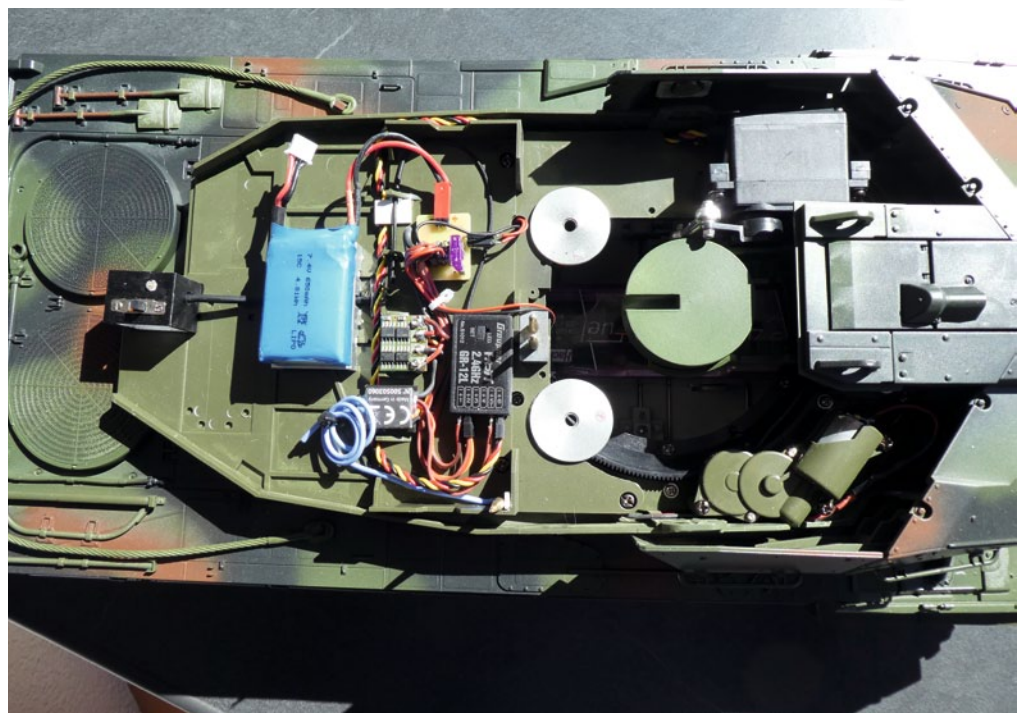
Im Turmverschluss ist ein Magnet eingesetzt, in der klappbaren Turmpanzerung das Stahlblech



Die Innenseite des Turmdachs. Hier befindet sich auch die Energieversorgung für Rundumlicht und Kommandanten-Periskop

### LESE-TIPP

In den Ausgaben 2/2018 und 3/2018 von **RAD & KETTE** hat Rudolf Mineif einen Faun L908/425 im Maßstab 1:10 gebaut und berichtet ausführlich von seiner beeindruckenden Eigenkonstruktion aus Metall. Ausgaben verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) nachbestellen.



Der Turm von oben: Links der Hauptschalter, es folgen Akku-Stromverteilerplatine, Fahrregler für das Turm-Schaltmodul für Periskop und Empfänger. Die beiden hellen Aluscheiben sind die Plattformen, auf denen die Figuren drehbar platziert sind. Magnete halten die Figuren fest

# JETZT BESTELLEN!



**Im Internet**  
**[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)**  
oder telefonisch unter 040/42 91 77-110



# Kräftiger Doppel-Lader

Von Karl-Heinz Keufner

## Space X3 Competition von CS-Electronic

Duo-Lader mit integriertem Netzteil sind äußerst praktisch: Man kann sowohl in der heimischen Werkstatt als auch auf dem Fahrgelände zwei Akkus unabhängig voneinander laden. Das neue Ladegerät der Firma CS-Electronic gehört zu dieser Spezies. Es kann jedoch noch viel mehr.

Das kompakte Ladegerät hat ein stabiles, pultförmiges Kunststoffgehäuse. Es besteht aus zwei Teilen, die fest miteinander verschraubt sind. Das mattschwarze Design verleiht dem Lader ein futuristisches Aussehen. Zuerst fällt das große TFT-Farbdisplay auf, es liegt optimal im Blickfeld. Der Komfort wird deutlich

gesteigert, weil für jeden Ausgang eine Anzeige vorhanden ist. Im unteren Teil der Frontseite sind für beide Ausgänge sämtliche Ports untergebracht. Es stehen jeweils der XT-60 Hauptstrom-, ein 6s-Multi-Balancer-Anschluss nach EH- / XH-Norm, sowie einer für den Temperatursensor bereit. Das neu entwickelte Ladegerät

besteht aus zwei unabhängigen Schnellladegeräten mit einem kräftigen Schaltnetzteil, bei dem zwischen zwei Wechselspannungsebenen umgeschaltet werden kann. Das Space X3 Competition kann auch mit einer Gleichspannung von 9 Volt (V) bis 32 V versorgt werden, dadurch ist der Lader universell einsetzbar.



Auf der rechten Seite sind ein kräftiger Lüfter, ein USB-Ladeausgang sowie ein Port zum Anschluss an einen PC angebracht



Auf der Rückseite finden sich die beiden Spannungsanschlüsse sowie der Umschalter für die Netzspannung

Über den im rechten Seitenteil angebrachten USB-Ladeausgang lassen sich entsprechende Geräte laden. Dort finden wir auch einen separaten Mini-USB-Port zum Anschluss an einen Windows-basierten Rechner. Außerdem ist dort ein angenehm leiser, temperaturgesteuerter Lüfter angebracht. Der Luftaustritt erfolgt im linken Seitenteil, die Aussparungen sind durch ein Gitter vor dem Eintritt von Fremdkörpern geschützt. Linksseitig sind zwei Ports vorhanden, zum Testen eines Servos sowie zur Ansteuerung der Hallsensorik eines entsprechenden BL-Motors. Darüber hinaus ist dort eine spezielle zwölf-polige Steckerleiste angebracht, dort kann ein Entlademodul angeklemt

werden, dann steht eine extrem hohe Entladeleistung von 200 Watt (W) am Ausgang 1 zur Verfügung. Einen Kühlkörper sucht man außen vergeblich, das Gerät ist thermisch optimal ausgelegt. Es ist unschwer zu erkennen, dass praxisorientierte Konstrukteure am Werk waren. Das Gehäuse ist auf den ersten Blick nicht nur schick, sondern auch äußerst funktionell.

### Kennwerte

Neben den beiden separaten TFT-Farbdisplays überzeugt das Space X3 Competition durch die möglichen relativ hohen Ströme für ein Ladegerät mit integriertem Netzteil. Beide Kanäle stellen zusammen eine Leistung von 300 W bereit, die beliebig auf die beiden Ausgänge verteilt werden können. Beim Betrieb an einer leistungsfähigen Gleichstromquelle kann jeder Ausgang mit bis zu 300 W belastet werden. Es können bis zu sechs Lithium-Zellen aller bekannten Typen behandelt werden, dazu zählen neben LiPo, Lilon und LiFe auch die neuen LiHv. Bei diesen Ladeleistungen sind für übliche Akkugrößen Laderaten von rund 2C bis 4C realisierbar. Die Balancerstufen

sollen dabei die Zellenspannungen mit einer Genauigkeit von 10 mV ausgleichen. Damit das sicher und schnell gelingt, schlägt der Balancerstrom mit bis 1 Ampere zu Buche. Auch Blei-, sowie NiMH- und NiCd-Akkus können mit dem genannten Leistungsdurchsatz ge- oder entladen werden. Das Ladegerät ist für bis zu zwölf Blei- und bis zu 16 Nickelzellen pro Kanal ausgelegt.

### Konfigurationsmöglichkeiten

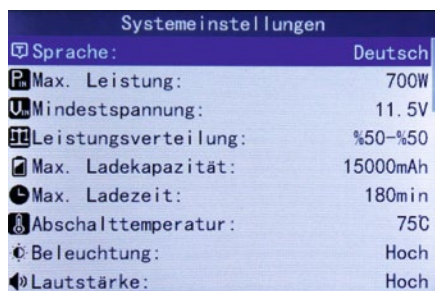
Bei den Ladegeräten aus fernöstlicher Herstellung hat sich ein Programmiersystem etabliert, dass auch beim Space X3 zur Anwendung kommt. Drückt man lange das Wählrad für Ausgang 1, gelangt man zu den Systemeinstellungen. Dort lässt sich als Menüsprache Deutsch vorgeben, man kann die maximale Ausgangsleistung sowie die Eingangsspannung an die eingesetzte Gleichspannungsquelle anpassen und zur Sicherheit eine maximale Ladekapazität und ein Zeitlimit vorgeben. Wenn ein Temperatursensor verwendet wird, lässt sich eine Abschaltchwelle einstellen. Außerdem können die Display-Helligkeit sowie die Lautstärke entsprechend den

### TECHNISCHE DATEN

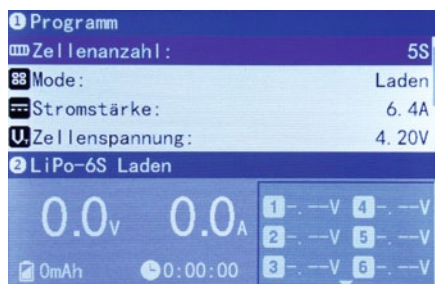
**Versorgungsspannung:** 9,0 V – 32,0 V DC / 110 V oder 230 V AC; **Ladeleistung bei DC:** 2 x 300 W; **Ladeleistung bei AC:** 300 W zusammen für beide Ausgänge / beliebig verteilbar; **Ladestrom:** 2 x 0,1 A bis max. 16,0 A, einstellbar; **Balancerstrom:** 1 A pro Zelle; **Akkutypen:** 1-6 LiPo-, Lilo-, LiFe- und LiHv-Zellen, 1-16 NiCd- oder NiMH-Zellen, 1-12 Zellen (2 – 24 V) Pb-Zellen; **Displays:** 3,5 Zoll-TFT-Farbdisplay, Auflösung 480 x 320; **Abmessungen:** 120 x 115 x 75 mm; **Gewicht:** 810 g



Sämtliche Akkuanschlüsse sind gut zugänglich im unteren Bereich der Frontseite platziert



Bei den Systemeinstellungen stehen sämtliche übergeordnete, relevante Parameter



In diesem Menü gibt man die Parameter für LiPo-Akkus vor



Während eines laufenden Vorgangs werden alle relevanten Daten visualisiert, dazu gehören auch die aktuellen Spannungen der Zellen

eigenen Vorstellungen konfiguriert werden. Die weiteren Menüpunkte dienen der Vorgabe von Parametern für den Servo- und Motortester.

Lithium-Akkus setzen sich im Bereich des gesamten Modellbaus immer mehr durch, demgemäß ist der CS-Lader auch für diese Zellentypen prädestiniert. Daher sollen diese Zellentypen etwas im Vordergrund und symptomatisch für die anderen Akkus stehen. Hat man den richtigen Akku-Typ gewählt, muss die Zellenzahl vorgegeben werden. Danach wählt man den Betriebsmodus: Es steht ein normales Ladeprogramm, eines zur gezielten Entladung, sowie ein Programm für die Lagerung von Lithiumzellen, bereit. Am Ausgang 1 steht zusätzlich die bereits erwähnte Option Entlader bereit, dann kann man mit



Die Bedienung erfolgt über jeweils ein Drehrad mit Enter-Funktion, beide unabhängige Displays lassen sich gut ablesen

Hilfe des optionalen Moduls einen Akku mit einem realitätsnahen Strom entladen. Auch die Stromstärke für einen Lade- oder Entladevorgang kann eingestellt werden, die Maximalwerte werden automatisch der Lade- beziehungsweise Entladeleistung angepasst. Interessant, aber auch gefährlich ist die Möglichkeit, die Abschaltspannung bei Lithium-Zellen für einen Auf- und Entladevorgang zu variieren. Alle Einstellmöglichkeiten sollten mit Umsicht unter Berücksichtigung der Vorgaben des Akkuherstellers konfiguriert werden. Es ist absolut sicherzustellen, dass es zu keiner Über- oder Tiefentladung der Zellen kommt.

Die Konstrukteure haben das Ladegerät nicht mit Funktionen ausgestattet, die man nur selten benötigt, man hat sich auf das Wesentliche konzentriert. Daraus resultiert eine verständliche, gut strukturierte Menüführung mit einem hohen Grad an Bedienerfreundlichkeit. Das Space X3 lässt sich intuitiv einsetzen, die Anleitung wird kaum benötigt. Die Bedienung läuft komplett, getrennt für jeden Ausgang, über jeweils ein Wählrad mit Enter-Funktion ab, das rechts neben dem zugehörigen Display platziert ist. Mit einem kurzen Tastendruck gelangt man zu den Einstellroutinen für den jeweiligen Ausgang und bestätigt vorgenommene Änderungen. Bei langem Tastendruck gelangt man am Ausgang 1 zu den Systemeinstellungen, am Ausgang 2 kommt man dadurch zur Konfiguration für die Servo- und Motortestfunktionen. Außerdem bricht man einen laufenden Vorgang durch lange Betätigung ab.

## Volle Kontrolle

Sind alle globalen Parameter richtig konfiguriert und sämtliche Akku-spezifischen Einstellungen vorgenommen, kann der Akku angeschlossen werden. Um einen Vorgang zu starten, muss die Zeile Start aktiviert werden. Das Gerät überprüft die Einstellungen und Verbindungen und startet automatisch den gewählten Vorgang. Nicht nur bei den Einstellarbeiten, sondern auch während eines laufenden Vorgangs zeigen sich die Vorteile des TFT-Farbdisplays deutlich. Im Ruhezustand und während der Programmierung leuchtet das Display graublau. Nach dem Start eines Ladevorgangs wechselt die Farbe des zugehörigen Displays zu einem kräftigen blau, bei einer Entladung leuchtet das Display orange. Nach dem erfolgreichen Abschluss eines Vorgangs stellt sich das Display in grüner Farbe dar. So hat man stets den Zustand des Laders genau im Blick, viel besser kann man das nicht machen. Darüber hinaus sind die beiden Displays optimal ablesbar, die Zahlen und Buchstaben werden in Weiß vor der jeweiligen Hintergrundfarbe mit hohem Kontrast brillant dargestellt.

Dabei werden sämtliche relevanten Betriebsparameter übersichtlich angezeigt. In der oberen Zeile kann man den Akkutyp, die Zellenzahl, den Betriebsmodus und den Ladefortschritt ablesen. Im linken Teil des Displays wird die aktuelle Akkuspannung, sowie der Lade- oder der Entladestrom mit großen Zeichen dargestellt. Außerdem werden die ge- oder entladene Kapazität sowie die verstrichene Vorgangszeit visualisiert.



Im rechten Feld des Displays werden bei Lithium-Zellen die Spannungslagen angezeigt. Drückt man das Wählrad nach unten, erscheinen, getrennt für jede Zelle, die Werte der Innenwiderstände. Durch diese Anzeigen lässt sich eine schlechte Zelle schnell erkennen. Mit einer weiteren kurzen Drehbewegung werden als weitere Betriebsparameter die Eingangsspannung, sowie die interne und bei Verwendung eines optionalen Sensors die Akkutemperatur angezeigt. Alle Funktionen werden im Hintergrund überwacht. Sollte ein Fehler während eines Vorgangs auftreten ertönt ein Warnsignal, im Display wird ein erklärender Text eingeblendet.

## Praktische Erprobung

Bei vielen Lade- und einigen Entladevorgängen verschiedener Akkutypen sowie Abläufen zur Lagerung von Akkus wurden keinerlei Auffälligkeiten festgestellt. Ein Ladevorgang von Lithium-Zellen besteht aus zwei Phasen. Am Ende der Schnellladephase ertönt kurz ein Signal, in der Statuszeile erscheint ein entsprechender Hinweis, die

Displayfarbe wechselt von Blau zu Grün. Wird der Prozess nicht unterbrochen, läuft der Ladevorgang weiter, bis auch die zweite Phase beendet wird. Es ertönt wieder ein Signal, in der Statuszeile wird angezeigt, dass der Ladevorgang fertig ist. Der Akku ist dann komplett aufgeladen und balanciert. Wenn am Ende der ersten Phase, sobald das Display grün leuchtet, die Zellen bereits ausgeglichen und die Ladeschlussspannungen erreicht sind, kann man den Akku vom Lader abstecken.

Etwas negativ fiel die hohe Empfindlichkeit der Wählräder auf. Eine vorsichtige Betätigung ist geboten, sonst kann es schnell dazu kommen, dass es statt der gewünschten Druckbetätigung zu einer Drehbewegung kommt. Auch die nicht so relevanten Funktionen, die induktive Ladefunktion für Handys oben auf dem Gehäuse sowie der Servotester, wurden überprüft, es funktionierte alles perfekt. Die Motortestfunktion wurde Mangels eines entsprechenden Motors nicht begutachtet. Das Ladegerät ist updatefähig. Man lädt neue Software von der Homepage des Herstellers und startet

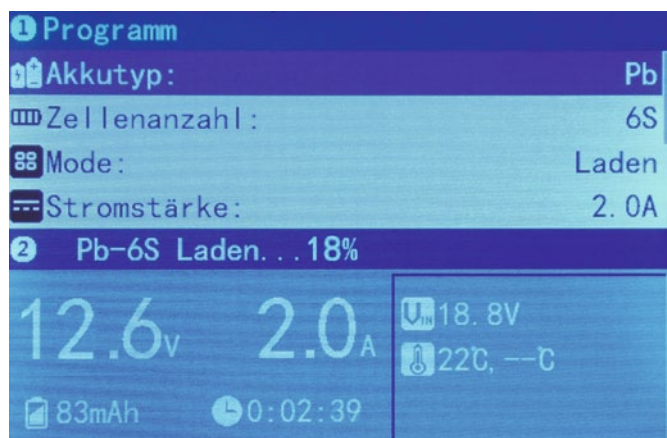
die ausführbare Datei. Dann verbindet man Ladegerät und Rechner und folgt den am PC angezeigten Vorgaben.

## Doppelte Power

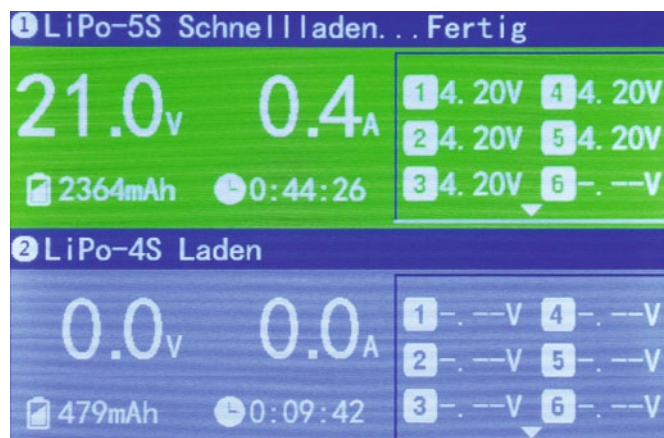
Das Space X3 Competition von CS-Electronic ist ein gut funktionierendes Duo-Ladegerät für alle Arten von Akkuzellen mit integriertem Netzteil. Es zeichnet sich durch eine erhöhte Ladeleistung, vorallem aber durch die beiden brillanten TFT-Displays aus, die den Einsatz deutlich komfortabler ablaufen lassen. Der CS-Lader, der genau das erledigt, was man ihm vorgibt, kann uneingeschränkt als universell einsetzbarer Lader empfohlen werden. ■

### BEZUG

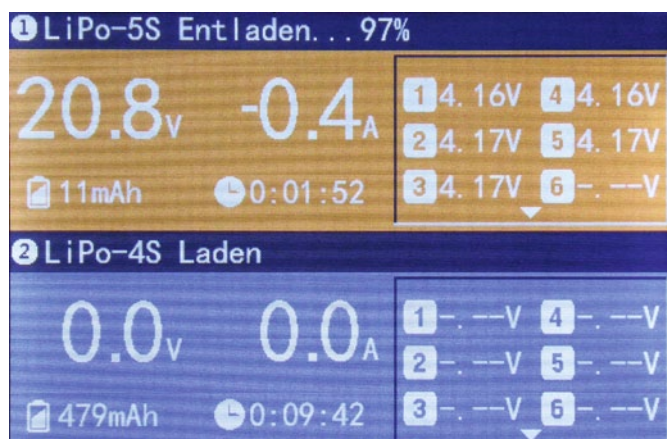
CS-Electronic  
 Johann-Karg-Straße 44, 85540 Haar  
 Telefon: 089/436 30 29 90  
 E-Mail: [info@cs-electronic.com](mailto:info@cs-electronic.com)  
 Internet: [www.cs-shop.de](http://www.cs-shop.de)  
 Preis: 159,90 Euro, Bezug: direkt/Fachhandel



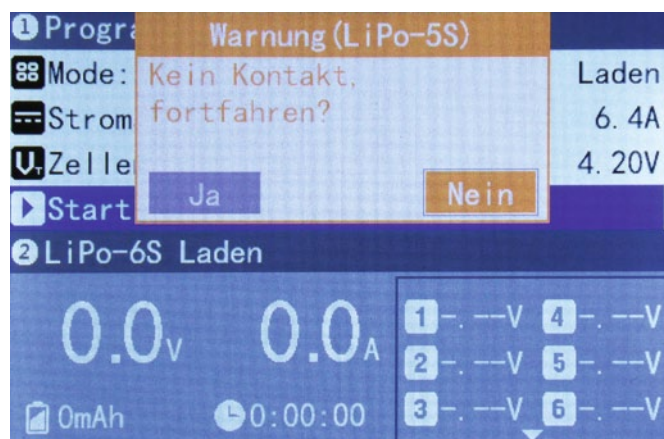
Natürlich lassen sich auch Bleiakkus komfortabel parametrieren und laden



Sobald die Schnellladephase eines LiPos abgeschlossen ist, wechselt die Displayfarbe auf Grün



Auch während eines Entladevorgangs werden alle relevanten Parameter angezeigt



Bei einem Fehler erscheint, begleitet von einem Warnton, eine entsprechende Meldung



## Gemeinsam gegen Corona tematik unterstützt Maker vs. Virus

Noch immer ist die weltweite Corona-Pandemie ein großes Thema und mittlerweile schon Teil eines neuen Alltags geworden. Auch wenn es bislang nach wie vor keinen Impfstoff gibt und Wissenschaftler auf der ganzen Welt mit Hochdruck daran forschen, gibt es eine Reihe von Maßnahmen, die sich als sinnvoll und nützlich im Umgang mit dem Virus erwiesen haben: Häufiges Händewaschen, die Hust- und Niesetikette einhalten und Abstand halten sind ebenso dabei wie das Tragen von Mund-Nasen-Masken.

Nach wie sehr gefragt sind Atemschutzmasken, Schutzbrillen und Gesichtsschilde, vor allem für medizinisches Personal. Seit Ende März werden Gesichtsschilde von einer bundesweiten Initiative hergestellt. Am 24. März hatte die Hammertime Kassel, eine offene Werkstatt, dazu aufgerufen, sogenannte Faceshields herzustellen. Mit 3D-Druckern, Lasercuttern sowie gemeinnützigem Engagement wurde innerhalb kürzester Zeit eine dezentrale Produktion für Gesichtsschilde organisiert. Unter dem Slogan Maker vs. Virus haben sich innerhalb von drei Wochen mehr als 6.500 Freiwillige zusammengesetzt. In privaten Hobbykellern, oder in Vereinen wie FabLabs und Makerspaces, wo mehrere dieser Geräte gemeinsam genutzt werden, aber auch in Universitäten und bei professionellen Dienstleistern mit verfügbaren Kapazitäten läuft die Produktion der Schutzschilde. Die



Auch tematik beteiligt sich mit der Produktion von Teilen an der Aktion

gemeinnützige Organisation schätzt die Produktionskapazität auf etwa 10.000 Schilde deutschlandweit pro Tag.

Auch die Funktionsmodellbauer sehen sich als Maker und so hat die Firma tematik beschlossen, sich der Aktion anzuschließen. In Wedel druckt man weiterhin fleißig Teile für Schutzvisiere. Die Teile werden an einen Hub in Würzburg geliefert, wo sie dann weiterverarbeitet werden. Die Faceshields werden kostenlos oder kostendeckend angeboten, um Spenden auf [www.makervsvirus.org](http://www.makervsvirus.org) wird gebeten.

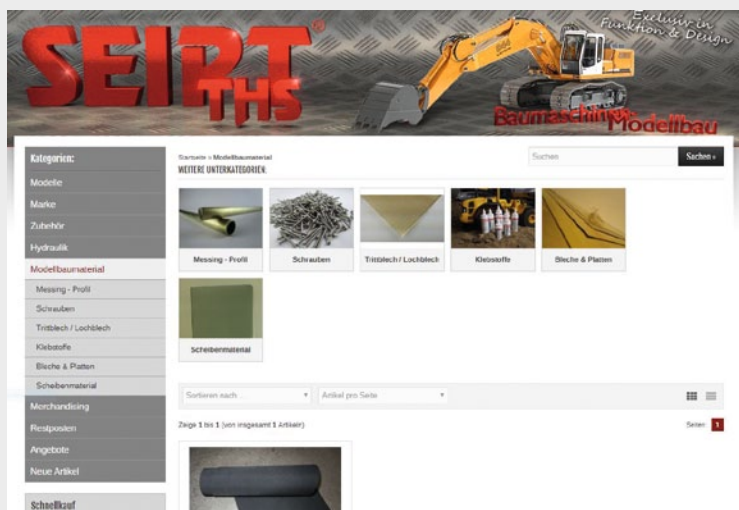
SPEKTRUM

## Baumaterial en masse SEIPT-THS Modellbau erweitert sein Sortiment

Die beste Projektidee nützt einem nichts, wenn man nicht das passende Material zur Hand hat, um sie umzusetzen. Oder zumindest eine Idee, wo man Metalle, Bleche, Schrauben

oder ganz banal, einen guten Klebstoff, herbekommt. Dann bleibt das geplante Modell eine schöne Sache – auf dem Papier oder am Computer. Zum Leben erwachen und auf

dem Vereinsgelände oder einem Messeparcours seine Runden drehen, bleibt eine schöne Vorstellung. Doch SEIPT – THS Modellbau möchte Abhilfe schaffen. Denn das Rabenauer Team um Chef Hendrik Seipt erweitert sein Sortiment an Modellbaumaterial. Ab sofort sind auf [www.ths-truckmodelle-shop.de](http://www.ths-truckmodelle-shop.de) diverse Lochbleche, Messingprofile und Bleche sowie Schrauben erhältlich. Und das Sortiment soll noch weiter vergrößert werden. Damit steht dem nächsten Baunachmittag nichts mehr im Wege.



### KONTAKT

SEIPT – THS Modellbau  
Telefon: 03 51/646 94 00  
E-Mail: [kontakt@ths-truckmodelle.de](mailto:kontakt@ths-truckmodelle.de)  
Internet: [www.ths-truckmodelle.de](http://www.ths-truckmodelle.de)



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE TRUCKS & DETAILS-APP INSTALLIEREN.



FÜR PRINT-ABONNENTEN  
**KOSTENLOS**

## Straßenteam Truckmodellbau in Brasilien

Von Rainer Nellißen

Über die sozialen Medien im Internet gibt es nicht nur Modellbauvereine für Trucks um die sprichwörtliche Ecke zu Hause, heutzutage vernetzt man sich über das Internet in der ganzen Welt. So hat sich im Laufe der Jahre ein Kontakt zu dem Verein Turma de Trecho in Brasilien gebildet. Der Club wurde im April 2017 gegründet und hielt sein erstes Treffen im Pelé Park in São Paulo ab. Der Vereinsname Turma do Trecho wurde später gewählt und bedeutet übersetzt etwa Straßenteam. Aktuell sind 15 Mitglieder der harte Kern des Vereins, rund 50 aktive Mitglieder nehmen an Vorführungen und Ausstellungen teil. Über eine WhatsApp-Gruppe tauschen sich die Clubmitglieder untereinander aus, auch die Vereinsinformationen wie Absprachen und Nachrichten machen dort die Runde. Über Ausstellungen informieren sie in den sozialen Medien und anderen WhatsApp-Gruppen für RC-Trucking. Dank dieser Gruppen und vor allem Facebook konnten viele Mitglieder angesprochen werden, die sich dann auch teilweise kennenlernten.

Derzeit gibt es in Brasilien weder RC-Hobby-Messen noch relevante Hobby-Unternehmen. Bei uns in Deutschland gibt es verschiedene Messen über das ganze Bundesgebiet verteilt, auch zeitlich versetzt. Auch gibt es in Deutschland unterschiedlichen Hersteller, vom Kleinserienhersteller, über mittelständische Unternehmen bis zum Global Player. In Brasilien werden die meisten Produkte selbst importiert. Um den Verein finanziell zu führen, wird privat Geld in die Hand genommen, um die Bedürfnisse und Ausgaben tragen zu können. Die meisten Clubmitglieder besitzen und fahren maßstabsgetreue Modelle von Tamiya, Carson, Hercules Hobby, RC4WD, Lesu, Huina und Heng Long. Es gibt allerdings eine lokale Herstellung von Truckzubehör, Anhängern und Lkw-Fahrerhäusern sowie Buskaroserien berühmter Modelle in der brasilianischen Transportgeschichte, die einzigartig und sehr interessant ist.

Turma do Trecho ist aktuell der größte RC-Trucking-Club in Brasilien mit einer großen Anzahl von Veranstaltungen und Meetings, mindestens zwei komplette Wochenenden im Monat. Auf den Seiten des Clubs auf Instagram, Facebook und Youtube versammeln sich mehr als 35.000 Follower, sowie eine große Anzahl von Fotos und



Foto: Rodrigo Luciano Santos

Ein eigenes Vereinsgelände gibt es bislang nicht, so müssen alle Aufbauten und Kulissen für die Modelle mobil einsetzbar sein

Videos von Lastwagen, Bussen und vielen anderen Modellen. Ein eigenes, öffentlich zugängliches Vereinsgelände gibt es bislang nicht, daran arbeitet der Verein aktuell. Auf dem Gelände soll eine riesige Stadt im Modellmaßstab entstehen, auf der Modelle gefahren werden können, ohne den Stress, alle maßstabsgetreuen Gebäude und Straßen transportieren, montieren und demontieren zu müssen.

Um dieses Ziel zu erreichen, arbeitet der Verein mit Unternehmen und Behörden zusammen, um ihre Modelle an verschiedenen Orten, Messen und Ausstellungen zu zeigen und die Modelle den Besuchern vorführen zu können. Dank des Mini City-Projekts und einer Partnerschaft mit der Verwaltung von São Paulo gab es 2020 eine große Zusage. Leider wurde ein Großteil davon aufgrund der Corona-Pandemie abgesagt oder verschoben. Nun setzt man in São Paulo auf die Zusagen für das zweite Halbjahr 2020. Zu denen zählen die offiziellen Feierlichkeiten in São Paulo, in nahe gelegenen Städten, an den Rennen auf der Interlagos-Rennstrecke sowie an Treffen in wichtigen Einkaufs- und Handelszentren.

### KONTAKT

Facebook: Truckmodelismo Turma do Trecho

Instagram: turmadotrecho

Wer mehr über Truckmodellbau in Brasilien erfahren möchte, dem sei die kommende Ausgabe 5/2020 des Schwestermagazins **TRUCKS & Details** empfohlen. Dort berichtet Rainer Nellißen ausführlich über weitere Vereins-Hintergründe und hat einige Modellbauer von Turma do Trecho interviewt.

### EVENT-TICKER

Unter normalen Umständen würde an dieser Stelle der Event-Ticker stehen, mit allen Terminen und Veranstaltungen, die für Modellbauer von Bau- und Sonderfahrzeugen und die, die es noch werden möchten, interessant sein könnten. Zwar gibt es im Zuge der weltweiten Corona-Pandemie weiterhin Lockerungen bezüglich der Abstandsregeln und Personenzahl bei Zusammenkünften, diese sind allerdings von Bundesland zu Bundesland sehr unterschiedlich. Großveranstaltungen sind bis Ende August weiterhin deutschlandweit abgesagt – dieser Regelung musste sich ganz aktuell auch die Intermodellbau fügen, die nun erst im kommenden Jahr, vom 15. bis 18. April 2021 stattfinden kann. Auch für

kleinere Events gibt es noch keine offiziellen Richtlinien oder Bekanntgaben. Aktuell stehen wir alle vor der noch nie dagewesenen Situation, dass niemand absehen kann, wie sich der Rest des (Modellbau-)Jahres entwickelt. Aufgrund der aktuellen Situation haben wir uns daher, wie bereits im Schwestermagazin **TRUCKS & Details**, auch in dieser Ausgabe dazu entschlossen, keine Termine abzudrucken.

Auch wenn aktuell vieles anders ist, halten wir Sie auf unseren **RAD & KETTE**- und **TRUCKS & Details**-News-Kanälen auf dem Laufenden. Alle Termine finden Sie wie gewohnt auf:

[www.rad-und-kette.de](http://www.rad-und-kette.de)



## Glück gehabt 12. Modell Truck Event zugunsten Lichtblicke e.V.

Dank der guten Wetterverhältnisse kamen die Besucher in den Genuss diverser Feuerwehr-Einsätze

Fast sprichwörtlich in letzter Minute konnten die Veranstalter des 12. Modell Truck Events im nordrhein-westfälischen Netphen-Deutz ihr Charity-Event Anfang März zugunsten der Aktion Lichtblicke e.V. ausrichten. Bereits eine Woche später wurden alle Veranstaltungen bis Ende August 2020 aufgrund der weltweiten Corona-Pandemie abgesagt oder verschoben. Umso mehr freuten sich die Modell-Truck-Freunde Siegtal (MTFS) natürlich, dass ihr Wochenende mit 20 Vereinsmitgliedern, 60 Gastfahrern und rund 800 Besuchern noch zum vollen Erfolg werden konnte.

Auch in diesem Jahr dienten die Räume der AWO Werkstätten in Netphen-Deutz als Kulisse. Das Event ist den Modell-Truckern eine Herzensangelegenheit, bei der sie von Gastfahrern aus ganz Deutschland unterstützt werden. Dieses Jahr waren Teilnehmer von der Nordseeküste bis nach Bayern und Baden-Württemberg dabei. Im Gepäck hatten sie Fahrzeuge in den Maßstäben 1:14,5 bis 1:16. An beiden Tagen führten die 80 anwesenden Trucker, sehr zur Freude der Zuschauer, insgesamt 180 Fahrzeuge vor. Unterstützt wurden die Siegtaler auch in diesem Jahr durch die Kölner Truckmodellbauer mit ihrem Siebwerk.

Von Unternehmensseite ließen es sich einige Hersteller ebenfalls nicht nehmen, an dem Event teilzunehmen. So hatte die Firma MetalHobi, die bereits zum zweiten Mal nach Netphen-Deutz gekommen war, einige Modelle dabei, die nicht nur angeschaut, sondern auch selbst getestet werden durften. Auch Fredy Mühlhoff von MM-Modellbau aus Plettenberg war mit einem Stand vertreten, an dem die Besucher sich beraten lassen und Modelle erwerben konnten. Und die Trucker bekamen dort schnell Ersatzteile, um ihre Fahrzeuge für den weiteren Einsatz herzurichten.

Auch 2020 wurde wieder ein 180 Quadratmeter großer Parcours mit Feuerwache, einem großen Erdreich und Fahrfläche zur Verfügung gestellt. Ferner wollte man den Besuchern wieder die Vielfalt im Modellbau vorstellen. Im Innenbereich wurde daher eine große LEGO-Technic-Ausstellung aufgebaut und da das Wetter mitspielte, konnten im Innenhof diverse Feuerwehr-Einsätze stattfinden. Bei diesen

wurden die Fahrzeuge der Feuer- und Rettungswache Siegtal durch eine zweite Wache der Familie Schmitt und Fahrzeuge der RC EFF unterstützt. Zudem gab eine Winterlandschaft mit Pistenbullys und Seilbahnen zum Bestaunen. Für die Besucher war also einiges geboten.

Selbst aktiv werden konnten sie am Autokran, den die Firma Schneider & Eckhardt aufgestellt hatte, mit dem man gegen eine Spende zugunsten der Aktion ein Fahrzeug anheben und umsetzen konnte. Auch die Mini-Truck-Fahrschule sammelte fleißig Spenden, indem die Besucher für 2,- Euro ihren Minitruck-Führerschein erwerben konnten. Die Modell-Truck-Freunde-Siegtal freuten sich über die rege Beteiligung und konnten nach diesem Wochenende 1.600,- Euro an Lichtblicke überweisen. Rundum gelungene zwei Tage also – deren Wiederholung im nächsten Jahr bereits geplant ist. Am 13. und 14. März 2021, in den gleichen Räumlichkeiten, die bereits reserviert sind. Weitere Informationen gibt es ab September 2020 auf der Website des Vereins.



Gegen eine Spende zugunsten der Aktion Lichtblicke e.V. konnte man ein Fahrzeug anheben und umsetzen

## KONTAKT

Modell-Truck-Freunde Siegtal  
Wolfgang Barth, Grabenbäume 7, 57250 Netphen  
Telefon: 01 70/883 96 96, E-Mail: [mtfs@mtf-siegtal.de](mailto:mtfs@mtf-siegtal.de)  
Internet: [www.mtf-siegtal.de](http://www.mtf-siegtal.de)



HERUNTERLADEN AUF  
Google play

Erhältlich im  
App Store



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE  
TRUCKS & DETAILS-APP INSTALLIEREN.



FÜR PRINT-ABONNENTEN  
**KOSTENLOS**



50 Jahre wurde der Unimog in Gaggenau gebaut, heute gibt es dort ein eigenes Museum zum „Universal-Motor-Gerät“

## INFO

### Unimog-Museum

An der B462 / Ausfahrt Schloss Rotenfels, 76571 Gaggenau  
Telefon: 072 25/98 13 10, E-Mail: [info@unimog-museum.de](mailto:info@unimog-museum.de)  
Internet: [www.unimog-museum.com](http://www.unimog-museum.com)

Öffnungszeiten: Dienstag bis Sonntag, 10-17 Uhr  
(Aufgrund der Corona-Pandemie kann es nach wie vor zu Abweichungen kommen)

Eintrittspreise: Museum:  
Erwachsene: 5,50 Euro, Ermäßigt: 4,50 Euro, Familienticket: 13,- Euro  
Außenparcours:  
Erwachsene: 7,50 Euro, Ermäßigt: 6,50 Euro, Familienticket: 16,- Euro

## Besondere Kulisse 20 Jahre ScaleART

Es kommt wohl nicht von ungefähr, dass man bei ScaleART das Unimog-Museum im badischen Gaggenau als Örtlichkeit gewählt hat, um den 20. Firmengeburtstag zu begehen. Am 17. und 18. Oktober wird im modernen Ambiente des Museums gefeiert und genossen – und ein neues Modell vorgestellt. Das Team um Bernd Brand und Martin Michalik kündigt eine „Unimog Launch Preview“ an, auf die sich nicht nur, aber insbesondere die Fans des legendären Mercedes-Benz Unimog freuen dürfen. Eine passendere Location für das Jubiläum samt Preview hätte man wohl kaum wählen können. Die Preview findet an beiden Tagen von 10 bis 17 Uhr als öffentliche Veranstaltung statt und ist über den regulären Museums-Eingang zu erreichen.

Das Unimog-Museum in Gaggenau erinnert an 70 Jahre faszinierende Nutzfahrzeuggeschichte – so lange ist das „Universal-Motor-Gerät“ bereits im Einsatz. In Gaggenau wurde der Unimog über 50 Jahre produziert, nun lädt das Museum zum Staunen ein, macht Technik begreif- und erlebbar. Die Besonderheiten und Einsatzgebiete des Unimog werden im Museum anhand von Modellen, Fahrzeugteilen, Bildern, Filmen und Geschichten ergänzt. Der Höhepunkt eines Besuchs bildet aber die Mitfahrt in einem Unimog auf dem Außenparcours.

## Pflaster für alle Zubehör selbst erstellen

Wer zwischen dem Bau von zwei Modellen ein wenig Luft hat oder einfach einer kleinen Bastelei fürs Hobby nachgehen möchte, bei der man nicht allzu viel nachdenken muss, sondern einfach seiner Kreativität freien Lauf lassen kann, kann mit wenigen, günstigen Mitteln effektvolle Pflastersteine bauen. Diese lassen sich ganz einfach in einen Parcours integrieren oder können als zukünftiger Untergrund oder Fotokulisse dienen, mit dem man seinen Bagger oder Panzer im Handumdrehen toll in Szene setzen kann.

Für das Projekt benötigt man eine glatte Oberfläche (aus Holz oder Plastik), lufttrocknende Modelliermasse (die gibt es bereits für wenig Geld im Hobby- oder Bastelbedarf), ein paar Farben, etwas Klebstoff, ein Messer, ein Nudelholz und eine Strukturrolle. Hat man alle Materialien zusammen, kann es direkt losgehen. Zuerst rollt man die Modelliermasse in der gewünschten Länge, Dicke und Größe mit einem Nudelholz auf dem Holz oder Plastik aus. Dabei sollte man darauf achten, dass die Oberfläche gleichmäßig und glatt ist. Anschließend kommt die Strukturrolle zum Einsatz, mit der man mit etwas Druck über die Modelliermasse rollt, damit das Muster in der Masse abgedrückt wird. Überschüssige Stellen sollte man direkt im Anschluss mit einem scharfen Messer abschneiden.



Mit Strukturrollen kann man unterschiedliche Oberflächenstrukturen erzielen ([www.greenstuffworld.com](http://www.greenstuffworld.com))



Die Pflastersteine aus Modelliermasse sind schnell und einfach gefertigt

Nun lässt man das Ganze zwei Tage an der Luft trocknen. In dieser Zeit wird die Masse hart wie Gips und lässt sich nicht mehr biegen. Anschließend verklebt man das unterliegende Holz oder Plastik und die Modelliermasse mit einem geeigneten Kleber und lässt das Ganze erneut trocknen. Im letzten Schritt geht es an die farbliche Gestaltung. Graphitgrau, Blau- oder Kupfertöne verleihen den Steinen ein authentisches Aussehen. Wer Lust hat, kann für den Effekt noch ein paar Farben zum Trockenbürsten oder für Vertiefungen nutzen. Kleine Steine als Muster oder aufgeklebter Kies mit Bastelleim verleihen noch mehr Struktur.



# Gewusst wie

## CAD-Grundlagenserie: Die Fertigung

Von Robert Baumgarten

Die moderne Fertigungstechnik ermöglicht rasche Ergebnisse und eine herausragende Qualität für den anspruchsvollen Modellbau. Dies kann aber nur gelingen, wenn man zuvor etliche Parameter genau justiert sowie in der jeweiligen Software die Daten sauber erstellt und weiterbearbeitet hat. Am Ende steht einer Fertigung per CNC-Maschine – egal ob als Fräs- oder Laserteil – nichts im Wege. Auch der 3D-Druck lässt sich immer öfter für den Modellbau nutzen, erst recht, wenn man darunter professionelle SLS-Verfahren mit Nylonpulver über einen Dienstleister versteht. Dieser Prozess im Vorfeld ist allerdings zeitaufwändig und mitunter auch kostspielig, obwohl es viele Open Source-Programme gibt. Der letzte Teil der CAD-Grundlagenserie befasst sich mit den wesentlichsten Fertigungstechnologien und geht auf die eine oder andere Besonderheit ein.

Exakte Vorgaben zu den diversen Maschinen finden sich oftmals in Internetforen der Hersteller. Wer sich an solche Unterfangen wagt, wird eine neue Qualität und Geschwindigkeit bei der Fertigung feststellen. Der Einsatz von CNC-Fräsmaschinen bedingt allerdings auch einiges Know-How, wenn man bestimmte Materialien sauber zerspanen möchte. Etliche Kunststoffsorten lassen sich zum Beispiel nur mit feinstgeklärten Einzahlfräsern sauber, ratterfrei und vor allem mit einer makellosen Oberfläche bearbeiten. Vielfach gehört auch die richtige Dosierung einer Kühlflüssigkeit dazu. Derlei Ausstattung wird spätestens beim Zerspanen von CFK und GFK ebenfalls benötigt – lediglich die Drehzahlen, Vorschubwerte und die Fräser werden variiert. Gerade bei stark abrasiven Stoffen wie CFK, GFK oder damit verstärkte Kunststoffe werden nur mit TiAlN- oder PKD-Fräsern auf lange Sicht gute Ergebnisse erzielt

– TiAlN steht für Titanium Aluminium Nitrid. Etwas preiswerter geht es aber auch mit Fräsern aus VHM mit dem sogenannten Diamantschliff, denn die sehr scharfe, aber unbestimmte Schneidoberfläche des schnell rotierenden Frässtifts sorgt für ein „Einäschern“ des CFK- oder GFK-Werkstoffs. Der entstehende (Fein-) Staub sollte nicht abgesaugt, sondern mit einer Flüssigkeit oder dünnflüssigem Öl gebunden und als Problemstoff entsorgt werden.

Sofern man den CFK- oder GFK-Staub nach dem Auffangen in einem Behälter komplett trocken bekommen kann, lässt sich der Staub auch als Verstärkung beim Einsatz von Harzen weiterverwenden. In den meisten Fällen ist eine Bearbeitung unter Zugabe eines Kühlmittels die beste Lösung, da hiermit nicht nur Stäube gebunden und Späne abtransportiert werden, sondern „nebenbei“ auch der eigentliche Zweck erreicht wird –

die Kühlung von Werkstück und Werkzeug, um den Verschleiß zu minimieren. Hierbei kann auch die Auswahl der Beschichtung eines Fräasers wertvolle Hilfe leisten. In vielen Fällen können normale HSS-Fräser nur bedingt genutzt werden, da sie schlicht zu schnell verschleifen. Eine Beschichtung aus PKD oder einer Titan-Legierung kann die Standzeit des eher preiswerten Fräasers aber deutlich verlängern.

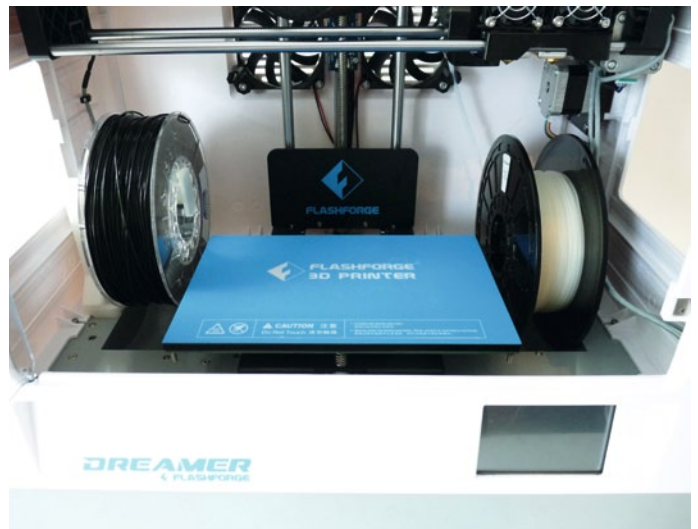
## Komplexe Lösungen

In vielen Fällen benötigt man neben der eigentlichen Maschine diverse Zusatzaggregate und Zubehör in Form von Kühlmittelpumpen, Staubabsaugern, Vakuumspritzpumpen, Spannpratzen, T-Nutenschienen oder auch Schallschutzhauben. Letztere ist beim Einsatz von leistungsstarken Absauganlagen neben einem guten Gehörschutz auch beim Einsatz eines Lasers sinnvoll.

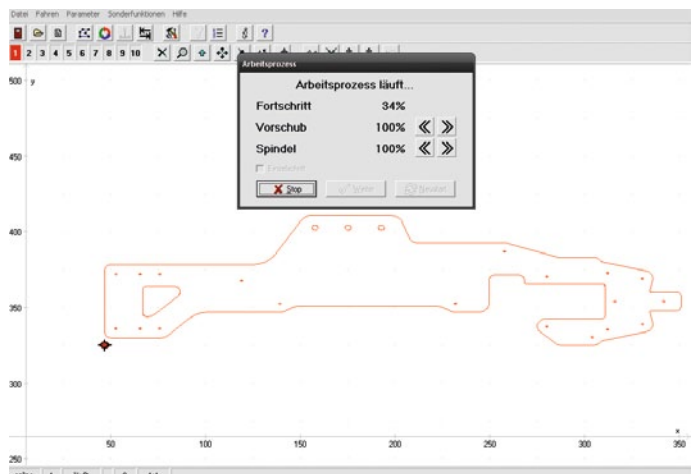


Gerade an einer CNC-Fräse spielt die Wahl des geeigneten Fräsmotors eine entscheidende Rolle. Für kleinere Gravuren und Fräsarbeiten in dünneren Materialien eignet sich noch ein normaler Proxxon-Motor mit etwa 100 Watt – der davor gezeigte HF-Motor von Stepcraft erzeugt knapp 500 Watt und kann daher bei sehr vielen Materialien genutzt werden

Gerade beim Einsatz neuer Maschinen ist die Gefahr noch hoch, etwas durch eine fehlerhafte Vorbereitung der Daten zu zerstören. In einigen modernen Maschinensteuerungen – hier die Software WinPC-NC – kann man zunächst Simulationsfahrten unternehmen



Je nach verwendeter Fertigungstechnik lohnt sich der Einsatz von speziellen Zubehörteilen immens. Beim 3D-Druck wäre das zum Beispiel der links im Bild in Form der höheren Filamentrolle gezeigte Verlängerungsadapter





Beim Bearbeiten von stark staubenden, aber flüssigkeitsresistenten Materialien hat sich der Einsatz von Kühlflüssigkeiten (zum Beispiel Alkohole, Seifenlaugen, Öl, Wasser) bewährt. Bei kleinen Teilen reichen hierzu sogar handgeführte größere Spritzen, bei größeren Teilen sind kleine 12-Volt-Pumpen und eine PWM-Regelung der Durchflussmenge eine gute Methode

Das Zubehör sollte nicht nur preislich an die genutzten Maschinen angepasst sein, sondern vor allem die Sicherheit des Nutzers im Auge haben. Gerade die in der Mitte gezeigte Maske kann mit unterschiedlichen Filtern ausgestattet werden – egal ob gegen Stäube, Partikel oder Gerüche

Anzeige ▼

# TRUCKS & DETAILS

# NACHBESTELLUNG

## TRUCKS & Details 4/2020

Die Topthemen:  
Vom Holztransporter zum Gjaliner, Individuelle Modelle von Guenny-Airbrush; Anhänger von Carson Modelsport

**FLACH BELEGT**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 3/2020

Die Topthemen:  
Kran für die Modellbaustelle; Gabelstapler Linde H40D; MFE-01 von Pichler Modellbau; Carson-Unimog in 1:87

**RANGIERWUNDER**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 2/2020

Die Topthemen:  
Baustoffaufleger mit Rollkran; Bruder-Umbau: John Deere-Traktor; Vorstellung: Ladegut von aero-neut

**ABGESCHLEPPT**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 1/2020

Die Topthemen:  
Henschel HST15HAK in 1:15 im Eigenbau; (Charger X6 von Junsji; Eigenbau: Fendt F18 im Maßstab 1:5

**FAMILIENKITSCH**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 6/2019

Die Topthemen:  
Modell-Tuning im Funktionsmodellbau; Mercedes-Benz L660D; Achsen von ScaleART; Claas Atlas 936 RZ

**TRAUM-OLDIE**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 5/2019

Die Topthemen:  
Wechselbrücken-Zug auf Tamiya-Basis im Eigenbau; Servonaut G22 mit Getriebesimulation; Graupners MZ-16

**URBENTEX-PRESS**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 4/2019

Die Topthemen:  
Volvo FH16 Holztransporter von Tamiya; Rundumlicht-Modul 1.0 von Kilotec; Mercedes-SK mit 6x6-Antrieb

**STAMMSPIELER**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 3/2019

Die Topthemen:  
Actros-Umbau auf Tamiya-Basis; Servonaut G22 mit Schaltgetriebe-Simulation; Fendt 1050 auf Blocher-Basis

**WÜSTEN-ZUG**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 2/2019

Die Topthemen:  
Test: Servonaut-Spindel für Tamiyas Hinterkipper; Löschwasser-Außenbehälter in 1:2; Steyr 990 im Eigenbau

**GEWICHTHEBER**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 1/2019

Die Topthemen:  
Citroën HY im Eigenbau; Feuerwehr-Anhänger im Eigenbau; Scania-Kipper im Maßstab 1:14,5

**MR. PIGGY**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 6/2018

Die Topthemen:  
Iveco Magirus mit 3D-Druck-Fahrerhaus; Goldhofer TU4 von Carson; Sicherer Umgang mit LiPos

**HAUPTSACHE EINZIGARTIG**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 5/2018

Die Topthemen:  
MB Aross 3348 Hinterkipper von Tamiya; Scania nach Original-Vorbild; Grundlagen der 3D-Konstruktion

**Kieskutsche**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 4/2018

Die Topthemen:  
ScaleARTs Actros II auf Sommerfrische; Neoplan N416 in 1:14,5; RC4WDs Dakar-Rally-Truck von RC-Welt.eu

**Das Tünte-Element**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 3/2018

Die Topthemen:  
Tankaufleger im Eigenbau; Modell-Reifen selber herstellen; Magirus 250D25 mit BAM-Fahrerhaus

**Willig? Will-ich?**

€ 7,50

## TRUCKS & Details 2/2018

Die Topthemen:  
Klassiker Steyr 92 im Eigenbau; Tamiya-Truck als CAD-Datensatz; VW T1 in 1:87 von Tamiya-Carson

**Kompaktklasse**

€ 7,50

Ihre Bestell-Karte finden Sie auf Seite 31.

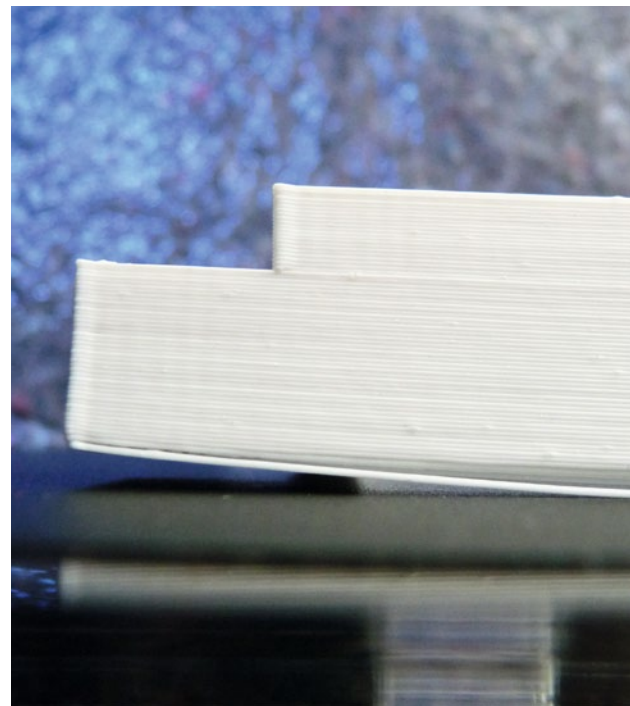
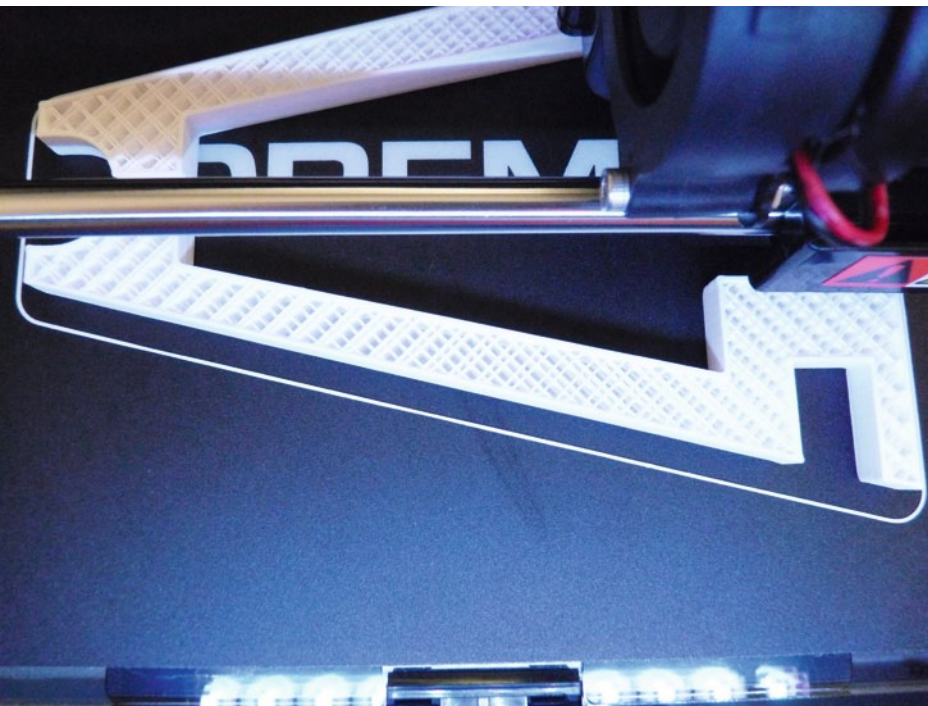
Bestell-Fax: 040/42 91 77-120, E-Mail: [service@alles-rund-ums-hobby.de](mailto:service@alles-rund-ums-hobby.de)

Beachten Sie bitte, dass Versandkosten nach Gewicht berechnet werden. Diese betragen innerhalb Deutschlands maximal € 5,-. Auslandspreise gerne auf Anfrage. Kopien der Einzelartikel aus vergriffenen Ausgaben können Sie für € 5,- inklusive Versandkosten je Artikel bestellen.

*alles-rund-ums-hobby.de*  
www.alles-rund-ums-hobby.de

Alle Ausgaben finden Sie unter: [www.trucks-and-details.de/shop](http://www.trucks-and-details.de/shop)





Beim 3D-Druck selbst läuft vieles automatisch ab – sofern die Daten richtig vorbereitet wurden. Bei einigen Teilen kann es aber erforderlich sein, beim Druckprozess ab einer gewissen Höhe der Schichten verstärkende Einlagen oder Befestigungselemente (wie Muttern) einzulegen, um später die nachfolgenden Teile besser anschrauben zu können

Scheinbar fehlerhafte 3D-Drucke müssen nicht unbrauchbar sein. Sollte man bei der Platzierung auf dem Druckbett diesen Fehler bereits berücksichtigt haben, kann das Bauteil über andere Stellen mit den weiteren Elementen verbunden werden

▼ Anzeigen

**RACING MODELLBAU** Auto-, Schiffs- & Flug  
 CH- 9475 Sevelen Chirchgass 9 Tel. 081 / 785 28 32  
 Große Auswahl an Zubehör von vielen Klein- und Grossherstellern im umfangreichen Online-Shop!  
 Servonaut -Schweiz-Vertrieb [www.truckmodell.ch](http://www.truckmodell.ch)

**ANDYS LADEGUT**  
 LADEGUT FÜR DEN MODELLBAU – OB TRUCKER ODER EISENBÄHNER  
 von Maßstab 1:4 bis 1:32  
[www.andys-ladegut.de](http://www.andys-ladegut.de)  
 Tel. 02 12/22 66 34 30  
 Mobil 0172/21 05 004  
 Mail trucky1@hotmail.de  
 Andreas Heier  
 Grünbaumstraße 91  
 42659 Solingen

**FECHTNER MODELLBAU**  
 Der Shop für Funktions-Modellbauer  
 0 62 98 / 93 88 38 • Lerchenstrasse 17 • 74259 Wülfers  
 Modellbauartikel von A bis Z  
[www.fechtner-modellbau.de](http://www.fechtner-modellbau.de)  
 DER Shop für Funktions-Modellbauer!

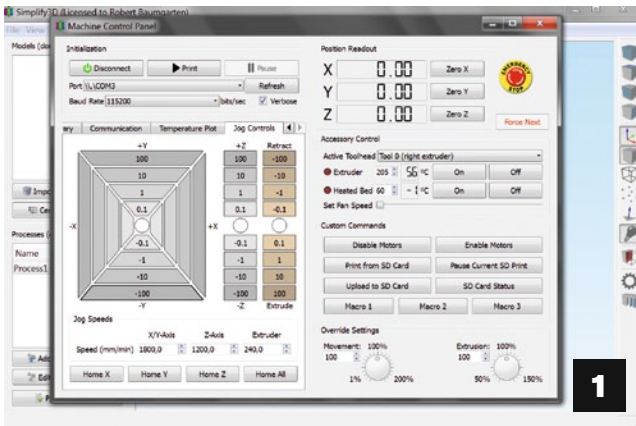
**www.model-truck.ch**  
 Der Spezialist für Trucks und Hydraulik in der Schweiz  
 F. Schleiss Techn. Spielwaren  
 Dornacherstr 109, CH- 4008 Basel  
 Tel. & Fax: 061 / 361 80 22

**Sonderfahrzeug - Modellbau**  
 Peter Müller Tel.: (0 51 81) 39 77  
 Gerdagstraße 7 Fax: (0 51 81) 85 28 64  
 31061 Alfeld (Leine) E-Mail: P.Mueller-Alfeld@t-online.de  
 Internet: [www.sonderfahrzeug-modellbau.com](http://www.sonderfahrzeug-modellbau.com)  
**Panzer-Modellbau 1:16 • 1:10 • 1:8**  
 25 Jahre Sonderfahrzeug Modellbau  
**Neu: PZH M109 Paladin A6 1:16**

**Der WEB-SHOP für feines Zubehör**  
**www.knupfer.info**  
 Dieter Knupfer Modell- und Feinwerktechnik • Ellenbergweg 3 • 73614 Schorndorf • Tel./Fax: 071 81/454 60

[www.trucks-and-details.de](http://www.trucks-and-details.de)

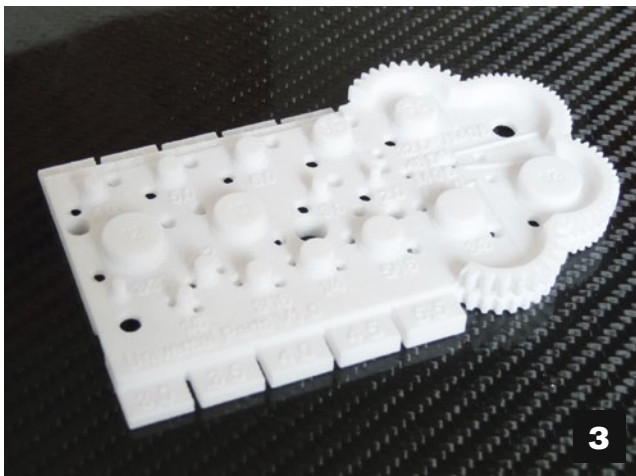
**SCM MODELLBAU**  
 Ihr zuverlässiger Partner rundum den Funktionsmodellbau  
 scm- modellbau e.U.  
 Martin Schöner  
 Erlenstr. 17 5020 Salzburg  
 +43 664 8474477  
[info@scm-modellbau.com](mailto:info@scm-modellbau.com)  
[www.scm-modellbau.com](http://www.scm-modellbau.com)



Die hier je nach Material entstehenden Gase sind teilweise nicht ganz ungefährlich, weshalb der Schlauch einer Absauganlage immer nach draußen geführt werden sollte. Eine Staubabsaugung benötigt man sonst allerdings nur beim Bearbeiten von Holz – alle flüssigkeitsresistenten Materialien profitieren in der Regel mehr von einer Kühl- / Schmierflüssigkeit. Je nachdem, welches Material am häufigsten bei der eigenen Fertigung verwendet wird, kann man also auch auf exotische Maschinen wie einen Sandstrahler verzichten. Derlei Anlagen werden neben einer kleinen Ultraschallmaschine oder einem Färbebad zum Beispiel beim Nachbearbeiten von SLS-3D-Druckteilen benötigt – sofern man derlei Teile sehr oft einsetzt.



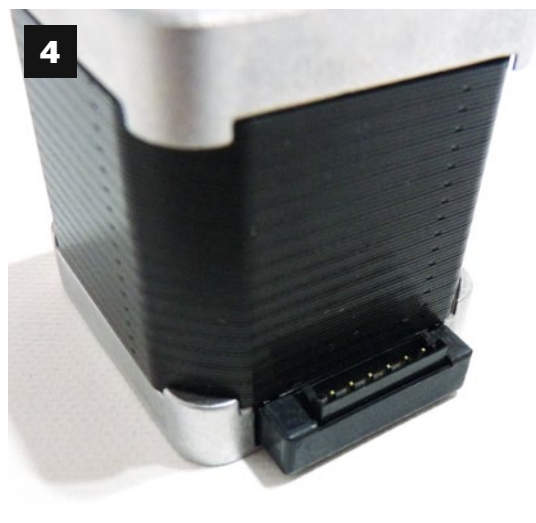
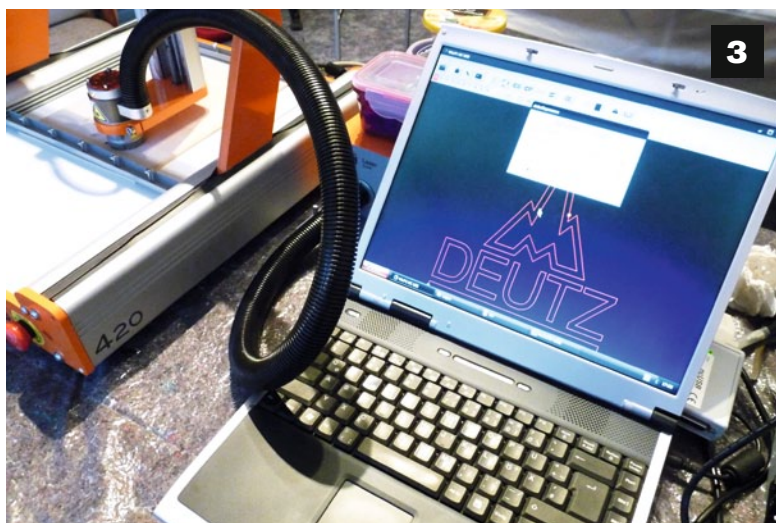
In der Regel wird der Druck auf EOS- oder HP-Maschinen erfolgen, da diese bei den üblichen Dienstleistern mit der für den Modellbau üblichen Bauraumgröße weit verbreitet sind. Daher ist die Oberfläche entweder reinweiß (EOS) oder leicht grünlich (HP), was in beiden Fällen mit dem Fertigungsprozess zu tun hat. Da es sich aber in allen Fällen um Nylon (PA 6.6) handelt, kann es mit den gängigen Nylonfärbemitteln für Kleidung eingefärbt werden. Selbstverständlich lassen sich auch die deutlich schneller und stärker färbenden Industriefärbemittel nutzen, diese belasten das Gewässer allerdings und dürfen nur unter kontrollierten Bedingungen genutzt und entsorgt werden. Das HP-Material ist von der Oberfläche her dichter und glatter, dafür lässt es sich auch nur in Schwarz färben. Die EOS-Teile vieler Dienstleister lassen sich auch in helleren Farben einfärben, was allerdings viel Zeit und Aufwand bedeutet, wenn man eine sehr homogene und opake Färbung erreichen möchte.



Das harmlos wirkende Nylonpulver aus derlei Druckern ist für die Lunge fast ebenso gefährlich wie der Staub von CFK- oder GFK-Platten aus der Fräsmaschine. Daher sollte man in der Regel auch zehn bis 20 Prozent der Summen, die man bereit ist, für eine Maschine auszugeben, auch bereit sein, für den eigenen adäquaten Schutz auszugeben. Gerade Stäube fallen bei fast allen Fertigungsverfahren an, daher ist eine gute FFP3-Maske Pflichtausrüstung, am besten eine Variante mit austauschbaren Filtern. Wer nun gleich eine Version mit Atem- und Gesichtsschutz erwirbt, mag zwar komisch damit aussehen, schützt sich mit zusätzlichen Filtern aber auch vor Gerüchen und vor allem gefährlichen Ausdünstungen und Gasen. Der Gesichtsschutz ist allerdings beim Hantieren am Laser mitunter eher gefährlich, da die nötige Schutzbrille (angepasst an die genutzte Wellenlänge des Lasers) in den seltensten Fällen noch mit unter die Vollschutzmaske passt.



1) Wer mit komplizierter Software und ebenso komplexen Maschinen arbeiten möchte, kommt um die Fertigung von Testdateien und eben solchen Werkstücken nicht herum. Zur Arbeitsvorbereitung zählt daher auch das korrekte Einstellen der Software. 2) Beim Thema 3D-Druck im SLS-Verfahren ist es oftmals sinnvoller, gleich zwei oder mehr Teile fertigen zu lassen. Viele Dienstleister haben eine Art Inklusivvolumen bei der Preisgestaltung, weshalb einzelne Teile oftmals unverhältnismäßig teuer sind. 3) Wer häufiger bei einem Druckdienstleister Bestellungen aufgeben möchte, sollte sich eine Art Universalschablone im CAD erstellen und bei der ersten Bestellung mit drucken lassen. Hiermit lassen sich dann für etliche Bauvorhaben die Abweichungen des jeweiligen Anbieters feststellen und man kann seine Konstruktion entsprechend anpassen. 4) Nach dem Druck ist vor der Nacharbeit und diese muss vor dem Einbau oder dem Färbebad erfolgen. Vor dem Färbebad sind zudem jegliche Pulverreste mit einer festen Zahnbürste, einem Sandstrahler oder einem Ultraschallbad zu entfernen



1) Wer viele Fräs- oder Laserteile fertigt, wird sich anstelle der Ansteuerung per PC über eine separate Hardware für die Maschinenansteuerung freuen. Das Handrad HR-10 von WinPC-NC und im Vertrieb von Stepcraft ist ideal für eine rasche Bedienung der CNC-Maschinen geeignet und ist extrem robust gefertigt. 2) Beim Laserschneiden von Holz ist die üblicherweise in die Anlage integrierte Absaugung zwar gut, besser ist es aber, die Absaugung mit einem leistungsstarken Staubsauger zu verstärken. Moderne Staubsauger mit Vakuumtechnik sind dabei sogar noch flüsterleise und fast ohne Saugkraftverlust. 3) Nicht immer sind Steuer-PC und CNC-Anlage so dicht beieinander und manchmal ist es sogar hinderlich. Einige Anlagen bieten neben einem optionalen Handrad auch die Möglichkeit, die per USB angebundene Elektronik aus bis zu fünf Metern Entfernung anzusteuern. 4) Gerade bei Defekten oder auch beim Wechsel zu leistungsstärkeren Motoren ist es bei CNC-Fräsmaschinen mitunter sehr aufwändig, die Kabel mit dem Motor ausbauen zu müssen. Der kleine, aber feine Unterschied sind direkt am Motor angebrachte Stecker

## Ausrüstungsfrage

Wer sich intensiv mit der Fertigung beschäftigt, wird auch einige Änderungen und Anpassungen vornehmen. Gerade beim Einsatz von Riemenantrieben zur Kraftübertragung (etliche CNC-Fräsen und 3D-Drucker nutzen Riemenantriebe) bietet sich bei einer Beschädigung der Einsatz anderer Riemen an. Einige Anbieter, beispielsweise Bando, Gates, Pirelli, bieten sehr viele verschiedene Riementypen in den unterschiedlichsten Materialien an. Anstelle von eher starren Riemen mit Stahleinlagen kann man auch viel weichere Riemen mit Kevlarverstärkung nutzen. Letztere längen sich im Betrieb so gut wie gar nicht und sind je nach Anbieter auch mit einer Teflonbeschichtung auf der Lauffläche zu bekommen. Diese verhindert einen übermäßigen Verschleiß und sorgt für eine bessere Lebensdauer bei weiter ausgedehnten Wartungsintervallen der Maschine. Als kleines weiteres Detail sei hier der Einsatz von stärkeren Stellmotoren genannt. Je nach Steuerelektronik, kann man mit einem längeren Motor noch etwas mehr Leistung aus der Maschine kitzeln. Eine Erhöhung der Betriebsspannung sorgt bei einigen Maschinen auch für bessere Ergebnisse. Dies alles sollte natürlich nur im Rahmen der technischen Daten geschehen, um

nicht die wertvolle Maschine zu zerstören. Hilfreich ist hierbei zum Beispiel ein sehr unscheinbares Detail – absteckbare Kabel an den Stellmotoren.

Im Verlauf der CAD-Grundlagenserie haben wir diverse Stufen vom weißen Blatt Papier bis hin zum fertigen Teil betrachtet und ich habe versucht, so viele Erfahrungen wie möglich mit zu integrieren. Ich hoffe, dass die mehrteiligen Folgen der CAD-Grundlagen dem einen oder anderen geholfen haben, die Scheu vor dem Einstieg in diese sehr faszinierende Welt abzulegen – es muss ja nicht immer gleich mit einer CAD-Workstation mit VR-Brille anfangen. ■

### LESE-TIPP

In den RAD & KETTE-Ausgaben 3/2019, 4/2019 und 2/2020 hat Autor Robert Baumgarten einen Einstieg in die Konstruktion mit CAD-Software gegeben, mit einer Übersicht verschiedener CAD-Software, Tipps und Tricks zur Konstruktionsphase sowie zur Vorbereitung. Sie haben die Hefte verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren, noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) nachbestellen.



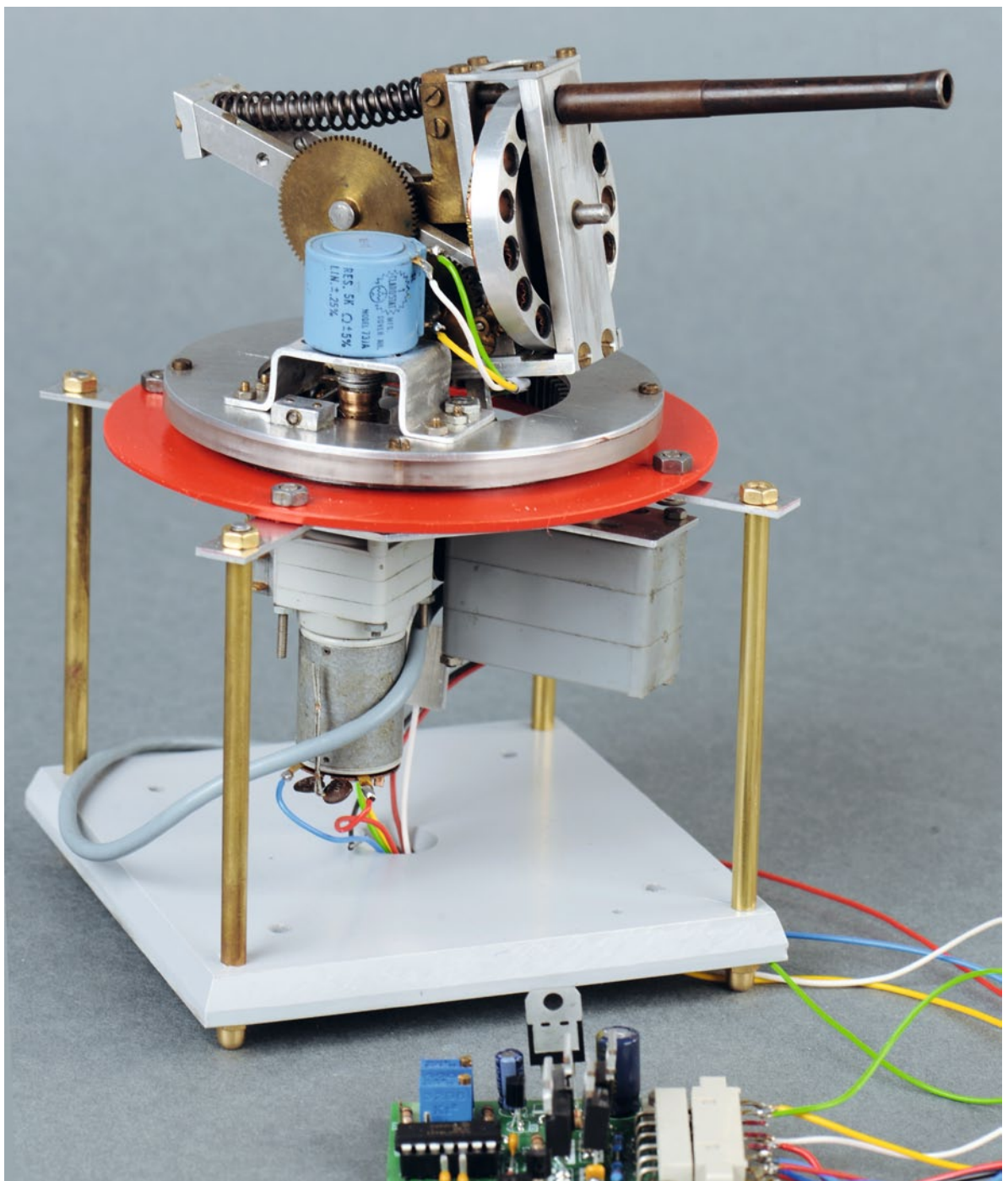
# Von Servos, Potis & Zahnkränzen

Von Helmut Harhaus

## Realisierung einer Drehmechanik

Ein Geschütz, das sich drehen und heben lässt, also voll funktionstüchtig ist, stellt das sprichwörtliche I-Tüpfelchen eines jeden Modell-Panzers dar. Die Drehmechanik im kleinen Maßstab korrekt umzusetzen, ist häufig gar nicht so einfach. Meist läuft sie erst richtig rund, wenn die Funktionen proportional gesteuert werden. Wie man eine solche Drehmechanik realisiert, erklärt Helmut Harhaus im folgenden Praxis-Tipp.

PRAXIS-TIPP



Nun, mir war selbstverständlich klar – es gibt Servos. Diese sind jedoch für ganz andere Zwecke konzipiert und gebaut; nämlich für Lenkbewegungen und Ähnliches. Also für relativ kurze Verfahrswege und geringe Kräfte. Es gibt auch noch als einzelne „Exoten“, 180-Grad-Servos wie von Multiplex angeboten. Aber auch damit dreht man kein Geschütz sauber um 360 Grad. Der Ruderweg müsste durch Übersetzung verdoppelt werden – und damit verdoppelt man auch Fehler. Die Drehbewegung wird hakelig und holprig. Völlig ausgeschlossen wäre, diese Funktion mit einem normalen Servo zu lösen, das zirka 60 Grad dreht, zu jeder Seite 30 Grad – der Drehwinkel also um das Sechsfache vergrößert werden müsste.

## Drei Elemente

All diese Funktionen müssen in ihrer Realisierung also auf andere Mechaniken begründet werden. Und zu diesem breiten Thema möchte ich einige Beispiele geben, wie man es machen kann.

Die Grundlagen einer jeden Proportional-Funktion sind drei wesentliche Elemente:

- Der Antrieb für die Funktion (Getriebemotor)
- Der Lagegeber zur Positions-Überwachung (Controlling) und
- Die Schaltung zur Ansteuerung (Treiber)

Der Antrieb ist in der Regel ein Getriebemotor. Er muss stark genug sein und die Drehzahl muss zur Funktion passen – es muss gut aussehen und realistisch wirken.

Für die Überwachung der Position wird man Potis einsetzen. Es gibt die unterschiedlichsten Bauformen: kurze oder lange Linear-Potis, Schiebepotis, zum Beispiel für Linearfunktionen, wie auch Drehpotis mit drei, fünf, zehn oder 20 Gängen. Geläufig sind die Zehn-Gang-Potis. Ihr Widerstand liegt, je nach Treiber, zwischen 1 oder 5 Kiloohm.

## Neue Basis

Die elektronische Ansteuerung war immer das Problem. Man braucht im Prinzip eine Servo-Elektronik, aber mit erheblich leistungsfähigerer Endstufe. Je nach Funktion, können da auch mal flott 10 Ampere fließen. In den 1980er-Jahren hatte ich mit unserem Fachautor Karl Bachun mal eine solche spezielle Elektronik ausgetüftelt – damals natürlich analog. Sie funktioniert auch heute noch, nur langsam wird die Beschaffung der Bauteile nach 40 Jahren zum Problem. Darum hat nun Claus Poltermann von CP-Elektronik eine vergleichbare Schaltung entwickelt, modern und digital. Nur noch ein Drittel so groß – aber mit identischer Anschlussleiste: Die, die noch die Bachun-Schaltung haben, können also die neue CP-Schaltung einfach auf der Stiftleiste auswechseln.

Diese Schaltung nennen wir Super-Servo-Elektronik – auch wenn sie nicht in üblichen Servos ihre Anwendung findet. Diese Schaltung ist der „Treiber“ für all unsere elektromechanischen Proportional-Funktionen. Die Funktion der Super-Servo-Elektronik ist einfach: Vom Empfänger bekommt sie einen Impuls. Die Impulslänge ist die Codierung für die gewünschte Position der Mechanik. Das Poti stellt einen bestimmten Widerstand – je nach Position – zur Verfügung. Nun vergleicht die Elektronik die vom Empfänger vorgegebene Position (Impulslänge) mit dem anliegenden Widerstandswert des Potis (dessen Stellung). Und wenn die beiden Werte nicht auf identischer Ebene liegen, wird der Antriebsmotor gezündet, der die Mechanik und somit auch das gekoppelte Poti in genau die Stellung dreht, die vom Sender/Empfänger vorgegeben wurde. Ist die Soll-Position erreicht, wird der Motor abgeschaltet. Und damit ein sehr feinfühliges Anfahren der Soll-Position möglich ist, wird der Motor mit reduzierter Drehzahl angesteuert, sobald er kurz vor Erreichen der Soll-Position steht. Also: Mit „Vollgas“ in Richtung Soll-Position und dann im „Ersten Gang“ langsam bis zum Punkt.

## TEILELISTE

### Draht-Wendelpotentiometer

Bürklin, Telefon: 089/55 87 50  
E-Mail: [info@buerklin.com](mailto:info@buerklin.com)  
Internet: [www.buerklin.com](http://www.buerklin.com)

### Super-Servo-Elektronik

CP-Elektronik, Telefon: 01 76/45 55 79 16  
E-Mail: [info@cp-elektronik.de](mailto:info@cp-elektronik.de)  
Internet: [www.cp-elektronik.de](http://www.cp-elektronik.de)

### Getriebemotoren

Krick Modelltechnik, Telefon: 070 43/935 10  
E-Mail: [order@krick-modell.de](mailto:order@krick-modell.de)  
Internet: [www.krick-modell.de](http://www.krick-modell.de)

### Zahnräder

Mädler, Telefon: 02 11/97 47 10  
E-Mail: [duesseldorf@maedler.de](mailto:duesseldorf@maedler.de)  
Internet: [www.maedler.de](http://www.maedler.de)

### Draht-Wendelpotentiometer

Reichelt elektronik, Telefon: 044 22/95 53 33  
E-Mail: [info@reichelt.de](mailto:info@reichelt.de)  
Internet: [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)



Als Lagegeber dienen Potis. Diese gibt es in verschiedenen Bauformen



Auch Getriebemotoren sind in unterschiedlichen Varianten erhältlich. Die Elektronik passt sich selbstständig an den verwendeten Motor an

Hört sich einfach an, ist es schaltungstechnisch aber nicht. Denn es gibt Anwendungen, die langsam oder schnell drehen oder bei denen kleine oder große Getriebemotoren verwendet werden. Es muss schon etwas Aufwand betrieben werden, damit der Antrieb angepasst, sauber läuft und die Position exakt trifft.

Diese neue Super-Servo-Elektronik kann man als Bausatz mit fertig programmiertem Controller-IC oder auch fertig konfektionierte von CP-Electronic erhalten. Es gibt sie als Platine mit Steckerleiste oder – etwas kleiner gestrickt – mit Steckpunkten für die Kabelanschlüsse.

### Drehen ohne Achse

Aber nun zu einigen Fallbeispielen: Die Funktion „Drehen ohne Achse“ ist sehr vielfältig. Die verbreitetsten Anwendungen findet man in Baggern oder auch Geschützen. Immer dann, wenn der mittlere, zent-

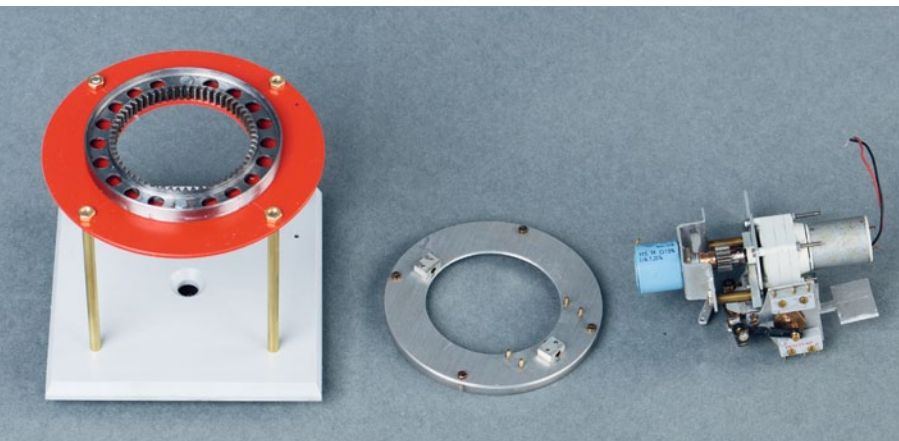
rale Raum um den Drehpunkt frei bleiben muss, weil zum Beispiel Kabel, Verrohrungen oder Transportstrecken durchlaufen, setzt man den Drehkopf auf einen Ring. Das sind – im Original wie im Modell – in der Regel innenverzahnte Zahnkränze. Diese gibt es für den Modellbau in vielfältigen Größen und Materialien wie Kunststoff, Messing, Stahl und in unterschiedlichen Zahn-Modulen von Mod 0,5 bis Mod 2. Dieser Zahnkranz dient als Lager sowie als Antriebs-Gegenstück und ist fest montiert. Im Innenraum wird nun ein passendes Stirnzahnrad positioniert, das sauber in die Verzahnung des Zahnkranzes eingreift. Dieses Stirnzahnrad wird von einem Getriebemotor angetrieben und alles sitzt auf einer gemeinsamen, gekuppelten Welle mit dem Wendepoti. Dreht also der Getriebemotor diese Einheit, drehen sich Stirnzahnrad und Poti immer synchron.

Nun muss natürlich der Drehbereich der Funktion – hier das Geschütz – immer zum

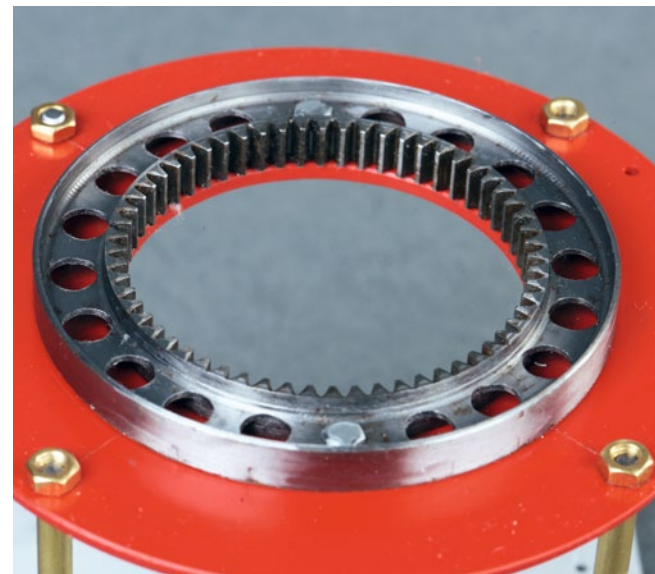
Drehbereich des Potis passen. Wir haben das übliche Zehn-Gang-Poti angekuppelt. Von den zehn Umdrehungen sollte man nur zirka acht nutzen. Denn man braucht in den Endlagen immer einen kleinen Bereich zum Einstellen von Endlagen und Mitte. Soll sich der Turm letztendlich um 360 Grad drehen, benötigen wir ein Untersetzungsverhältnis zwischen Stirnzahnrad und Zahnkranz von 8:1. Wenn das Poti acht Umdrehungen macht, dreht sich der Turm ein Mal. Das wäre mit der Kombination Zahnkranz: 80 Zähne und Stirnzahnrad: zehn Zähne direkt möglich.

### Änderungen

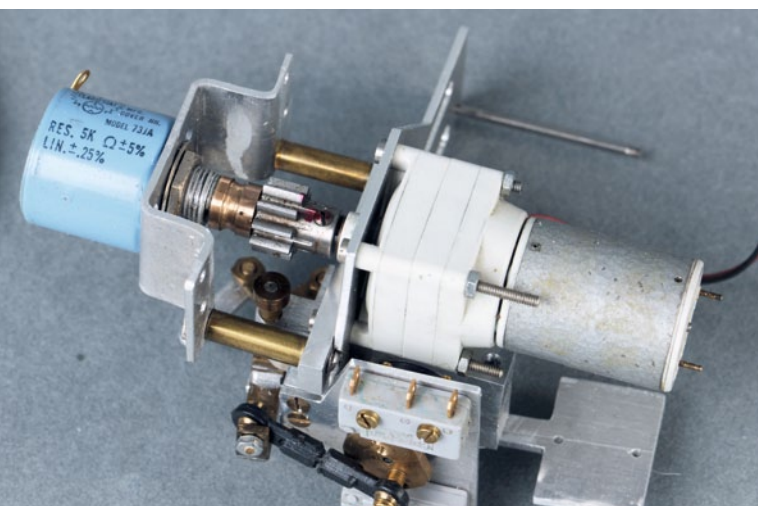
Für die zu bauende Mechanik im gewünschten Maßstab musste jedoch ein etwas kleinerer Zahnkranz verwendet werden. Entsprechend Maßstab sollte der Außendurchmesser etwa 85 Millimeter (mm) aufweisen. Ein solcher Zahnkranz hat 60 Zähne (Mod 1). Gepaart wurde er mit einem Stirn-



Komponenten für das achsenlose Drehen: Zahnkranz, Auflagering, Antriebseinheit (von links nach rechts)



Ein innenverzahnter Zahnkranz dient als Basis



Innen-Zahnkränze mit Zahnrädern

Antriebseinheit: Getriebemotor, Zahnrad und Poti auf einer Wellenkupplung

zahnrad mit zehn Zähnen – somit ist die Untersetzung 1:6 erreicht, statt idealerweise 1:8. Der Turm dreht also bei acht Umdrehungen am Poti 360 Grad x 1,33 = 480 Grad, oder 1,33 Umdrehungen. Das macht aber nichts, weil man an den beiden Potis auf der Platine der Super-Servo-Electronik die Endpunkte einjustieren kann. So wird der Drehbereich problemlos auf sechs Poti-Umdrehungen reduziert.

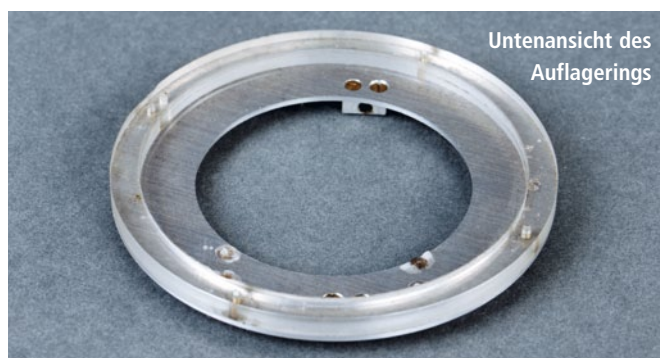
Wie aus den folgenden Zahnrad-Tabellen ersichtlich, ist nahezu jede Paarung und Untersetzung machbar. Sie zeigen einen Ausschnitt aus lieferbaren Zahnkränzen/Stirnzahnrädern von Mädler:

**Innenzahnkranz/Stahl/Mod 1/Stärke: 10 mm**

Zähnezahl	Außendurchmesser	Teilkreis	Innendurchmesser
25	50	25	23
30	55	30	28
36	60	36	34
40	65	40	38
45	70	45	43
48	75	48	46
50	75	50	48
60	85	60	58
70	95	70	68
72	100	72	70
80	105	80	78
90	115	90	88
100	125	100	98
120	150	120	118

**Stirnzahnräder / Stahl / Mod 1**

Zähnezahl	Außendurchmesser	Teilkreis	Bohrung
10	12	10	4
11	13	11	4
12	14	12	4
13	15	13	5
14	16	14	5
15	17	15	5
16	18	16	5
17	19	17	6
18	20	18	6
19	21	19	6
20	22	20	6
21	23	21	6
22	24	22	6



Untenansicht des Auflagerings

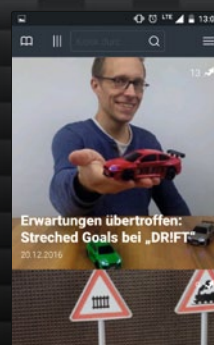
▼ Anzeige



# TRUCKS & Details-App

Alles, was Nutzfahrzeug-Freunde wissen müssen.

Direkt aufs Smartphone



Google play Windows Phone App Store

QR-Code scannen und die kostenlose TRUCKS & Details-App installieren.



Szene-News, aktuelle Termine und Produkt-Tipps aus erster Hand.

Jetzt App installieren

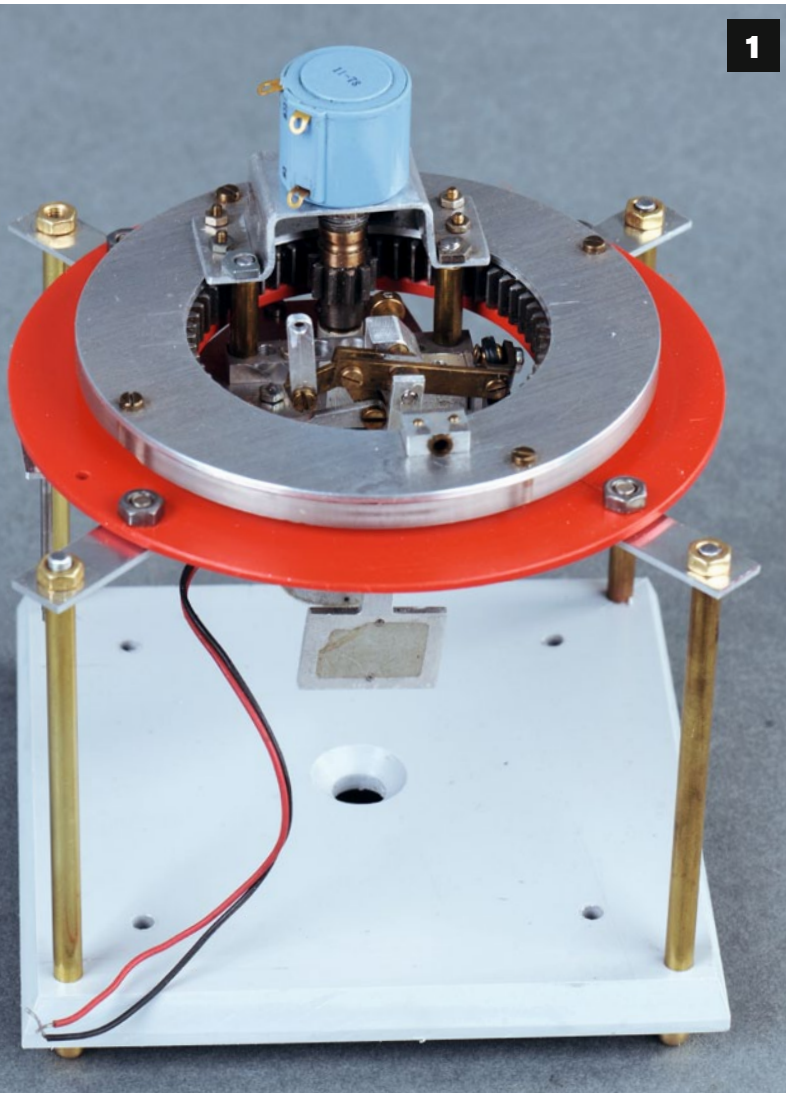


The TRUCKS & Details-App is also available as an international (english) Version.

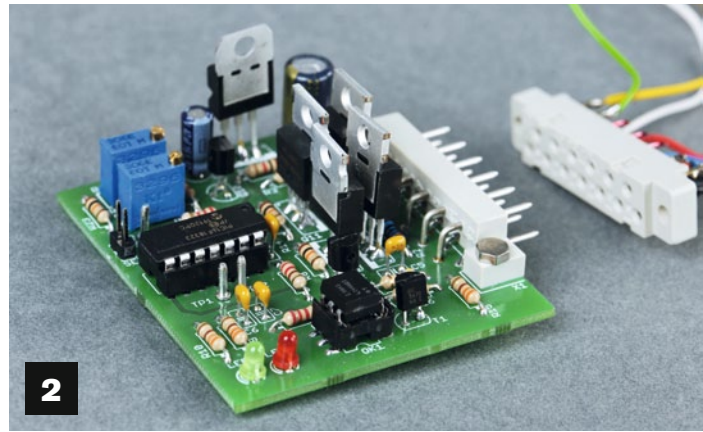
Google play  
Erhältlich im App Store  
Windows Phone



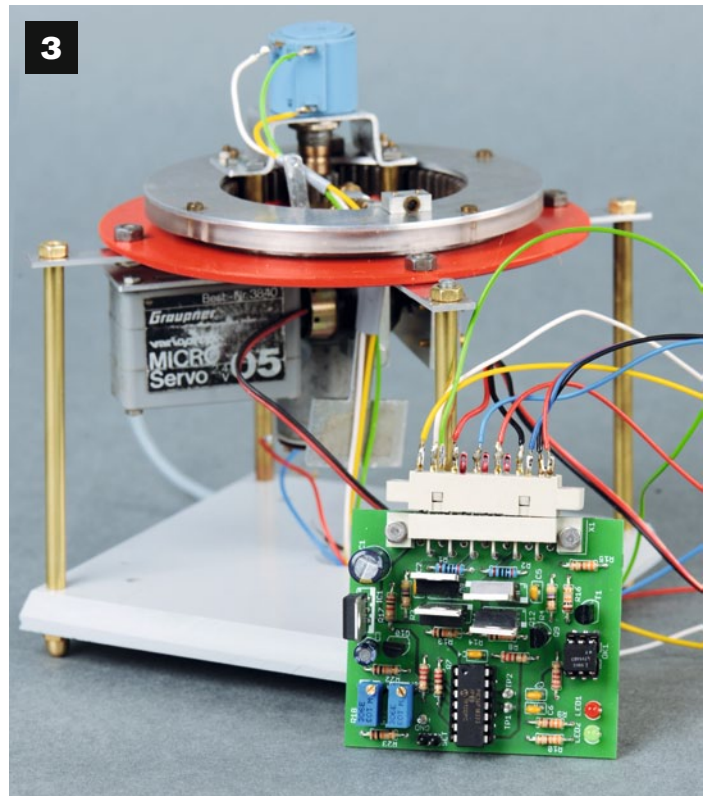
Scan QR-Codes to install the international TRUCKS & Details-App.



1



2



3

1) Der Auflagering zentriert sich auf dem Zahnkranz. Die Antriebseinheit ist auf dem Auflagering montiert. Alles zusammen wird auf den Zahnkranz aufgesetzt. 2) Die „Super-Servo-Elektronik“ von CP-Elektronik ist der Treiber für alle weiteren Elektro-mechanischen Proportional-Funktionen. 3) Die Funktionseinheit ohne Kanone

Die Funktion ist durch ihren simplen Aufbau perfekt: Auf dem Zahnkranz liegt die Drehmechanik auf und zentriert sich über den äußeren Ring. Die komplette Drehmechanik – also auch der daran montierte Getriebemotor mit Zahnrad und Poti – drehen sich selbst auf dem Zahnkranz. Dadurch bleibt der zentrale Innenraum um den Drehpunkt frei und kann genutzt werden. In diesem Beispiel ist die Funktion „Heben“ der Geschützeinheit in diesem Mittelraum mittels Linearservo realisiert.

### Auf geht's

Ist die Mechanik soweit aufgebaut und die Elektrik installiert, muss man bei der ersten Inbetriebnahme gut aufpassen, soll es kein Kleinholz geben. Antriebsmotor und Poti

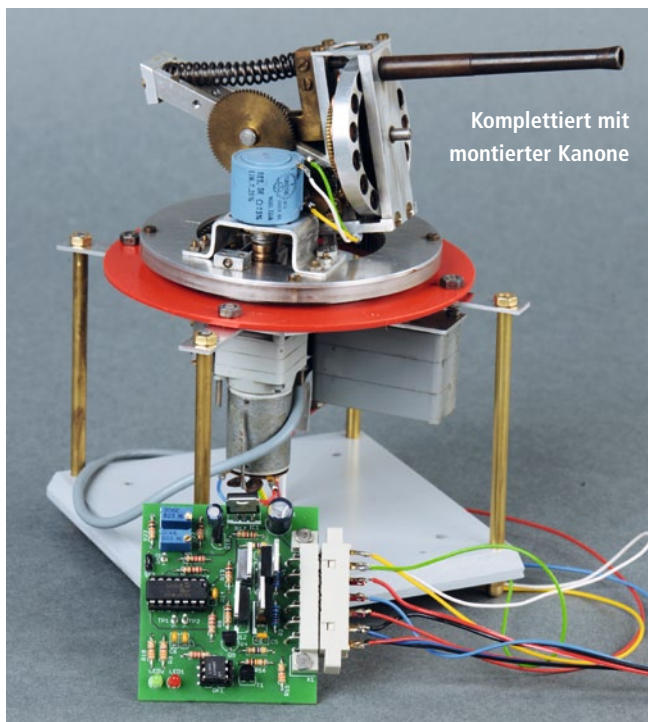
müssen im Drehsinn richtig angeschlossen sein. Das prüft man wie folgt: Das Poti wird noch nicht mechanisch gekuppelt – also ohne die Wellenkupplung montiert. Man dreht das Zehn-Gang-Poti von Hand fünf Gänge von einem der Endanschläge und positioniert es so auf „Mitte“. Am Sender positioniert man den Kanal (Schieber/Knüppel) auch auf „Mitte“. Nun schaltet man alles ein. Der Antriebsmotor wird drehen, weil sicherlich nicht die „Mitte-Position“ am Poti bei der Handeinstellung exakt gefunden wurde. Nun drehen wir langsam das Poti etwas nach rechts sowie nach links. Der Antriebsmotor wird stoppen, wenn die exakte Mittelposition gefunden wurde – auf der Platine sind dann beide LEDs aus. Nun dreht man das Poti etwas nach rechts, der Antriebsmotor wird anlaufen – und nun auf-

gepasst: Er muss sich gegen den Uhrzeigersinn bewegen, also nach links drehen. Das Gleiche probieren wir in die andere Richtung. Poti über Mitte – Motor stoppt – nach links – und der Motor muss sich rechtsläufig in Bewegung setzen. Er muss ja, wenn die Mechanik gekuppelt ist, das Poti wieder zurück auf die Mitte-Position drehen. Würde der Motor falsch herum anlaufen, würde er den Positionsfehler nicht zurückführen, sondern vergrößern. Er würde also nie die Position finden – ununterbrochen weiter drehen – was zum angesprochenen Kleinholz in den Endpunkten führen würde. Dreht der Motor also falsch, einfach die Motoranschlüsse tauschen. Nun kann die Mechanik gekuppelt werden und der Motor dreht das Poti und mit ihm die Mechanik immer in die Position, die vom Sender vorgegeben wurde.



Nun der zweite Schritt: Da die unterschiedlichen Getriebemotoren mit sehr verschiedenen Leistungen beziehungsweise Lasten angesteuert werden können, muss die Elektronik an die Mechanik angepasst werden. Man setzt den Jumper. Nun schaltet man alles ein. Die Elektronik taktet sich hoch – man erkennt das am abwechselnden Blinken der LED. Die Endstufe gibt nun immer etwas mehr Power auf den Antriebsmotor. Sobald die Leistung erreicht ist, bei der sich der Motor in Bewegung setzt, registriert das die Elektronik – weil sich das Poti ebenfalls bewegt. Daraus wird ein Schema errechnet, mit dem die Mechanik individuell angesteuert wird. So wird erreicht, dass die gewünschte Sollposition – egal, welche Antriebsleistung nötig ist – schnell und mit voller Leistung angefahren, dann aber die exakte Sollposition das letzte Stück Weg mit reduzierter Leistung feinfühlig und exakt gefunden wird. Setzt die Elektronik nun den Getriebemotor in Gang, dreht sich die komplette Einheit sehr geschmeidig, ruckfrei und präzise. Die vorgegebene Position wird mit großer Präzision angefahren und ist – aus beiden Drehrichtungen kommend – immer sauber reproduzierbar. Der Super-Servo-Elektronik liegt natürlich auch eine umfassende Dokumentation mit Bestückungs-, Justierungs- und Anschlusshinweisen bei.

Denken wir uns diese Mechanik in einen Bagger oder einen Panzer, dann lässt sich die Drehposition auf ein Grad genau vom Sender vorgeben. Das ist nur eine von vielen, vielen Möglichkeiten, die wir so schon als „Drehen ohne Achse“ realisiert haben. Jeder, der größer baut, wird mit dieser Methode zu einwandfreien Funktionen kommen. Und man braucht dazu keinen großen Maschinenpark, weil es die verwendeten Komponenten weitgehend fertig im Handel gibt. ■



Komplettiert mit  
montierter Kanone

#### KLICK-TIPP

Die Drehmechanik im Einsatz kann man sich in einem Youtube-Video ansehen, das Helmut Harhaus veröffentlicht hat:  
<https://tinyurl.com/y9bfgnd9>

# Jetzt bestellen

Grundlagen, Technik,  
Praxis-Tipps



68 Seiten im A5-Format,  
9,80 Euro zuzüglich  
2,50 Euro Versandkosten

Auch digital als  
eBook erhältlich

Die 3D-Druck-Technologie gehört zu den bemerkenswertesten technischen Innovationen, die in den letzten Jahren Einzug in den Modellbau gehalten haben. Im aktuellen 3D-Druck workbook aus der TRUCKS & Details-Redaktion finden Interessierte alles, was man zum Start in diese Fertigungsmethode wissen muss: von Grundlagen und Basiswissen über konkrete Praxis-Tipps bis hin zur Vorstellung unterschiedlicher 3D-Drucker.

Im Internet unter  
[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
oder telefonisch unter  
040 / 42 91 77-110



# Panzer im Grünen

Von Vanessa Grieb

## Im Porträt: Funktionsmodellbau München

1.000 Quadratmeter Vereinsgelände, eine dreimonatige, kostenlose Probezeit und ein eigener Youtube-Kanal – das sind nur drei von zahlreichen Aspekten, die den Verein Funktionsmodellbau München auszeichnen. Auch wenn der Name zunächst anderes vermuten lässt, haben sich die Mitglieder der süddeutschen Vereinigung aus der Nähe von München auf die Sparte Militärmodellbau spezialisiert. Im Vordergrund stehen die Menschen und die Freude am gemeinsamen Hobby. Raum für politisch fragwürdige Ansichten, Schlachten oder Kämpfe sowie schussfähige Modelle auf dem Vereinsgelände gibt es dagegen nicht.

Knapp sieben Jahre ist es her, dass sich die Mitglieder einer Freizeitgruppe, die sich über das Internet gefunden hatten und in unregelmäßigen Abständen samstags in einem Sendlinger Wäldchen zum Fahren mit ihren RC-Militärmodellen zusammenkamen, überlegten, einen Verein zu gründen. Gleichzeitig begann die Suche nach einem geeigneten Gelände, da der Wald auch von Mountainbike-Fahrern genutzt wurde. Das war dann auf Dauer doch etwas lästig. Fündig wurde man schließlich unweit des

Grainger Bahnhofs – und so entstand der gemeinnützige Modellbauverein Funktionsmodellbau München am 25. Juni 2013. Aktuell gibt es 27 Mitglieder, von denen ein Großteil bereits seit der Jugend begeisterte Modellbauer sind.

### Liebevoll gestaltetes Gelände

Das gemietete Vereinsgelände hat eine Fläche von 1.000 Quadratmeter, verfügt über eine feste Hütte, einen großen Freisitz

mit Überdachung und Grillplatz sowie fließend Strom und Wasser. Neben den eigenen Modellen ist die liebevoll angelegte und gestaltete Fläche der ganze Stolz der Mitglieder: „Leute, die vorbeikommen, und auch Gastfahrer bewundern unsere Arbeit, das Gelände, die Wasserflächen sowie die schönen Pflanzen wie Sibirische Iris, Moor-Orchideen und Seerosen, die wir gepflanzt haben“, freut sich Ulrike Kirschner, Kassiererin und Video- und Fotografin des Vereins.



Unweit des Grafinger Bahnhofs befindet sich das Gelände des Vereins Funktionsmodellbau München

Die Ansiedlung des Vereins in Grafing stieß jedoch nicht bei allen Bewohnern der bayerischen Kleinstadt direkt auf Zustimmung. „Anfangs fielen Worte wie ‚Krieg spielen‘, ‚Nazis‘ und wir wurden misstrauisch beäugt. Wir kämpften also mit den üblichen Vorurteilen“, erklärt Bernd Kirschner, 1. Vorsitzender des Vereins. „Mit der Zeit haben die Leute gemerkt, dass wir ganze normale Modellbauer und eine sehr nette Truppe sind. Sie sehen uns beim Arbeiten und Fahren zu, setzen sich auch mal auf die Bank und stellen Fragen über die Modelle“, freut er sich. Mittlerweile kommt man gut miteinander aus. Erde, Sand, Kies oder Baumaschinen und Werkzeug kann man im Ort günstig geliefert oder geliehen bekommen. „Es geht sogar so weit, dass ehemalige Eisenbahn-Modellbauer aus einem nahen Verein zum Austausch vorbeikommen und die Einwohner von Grafing Pflanzen oder Material für unser Gelände spenden“, freut sich der 1. Vorsitzende.

### Drei Monate Probezeit

Um Mitglied im Verein zu werden, kann man per E-Mail oder telefonisch einen Antrag auf Aufnahme stellen. Darauf folgt eine dreimonatige Probezeit, die kostenlos ist und jederzeit zurückgezogen werden kann. Dadurch können sich der Antragsteller und die Mitglieder gegenseitig beschnuppern. Nach der Probezeit entscheidet eine Mitgliederversammlung über die Aufnahme. Dafür erwarten die zukünftigen Mitglieder regelmäßige Fahr- und Arbeitstreffen an jedem zweiten

Samstag. Ist das Wetter schöner, auch häufiger, bei schlechtem Wetter seltener. In Zeiten der Corona-Pandemie wird natürlich auf die nötigen Abstandsregeln geachtet. Auch alle Arten von privaten Feierlichkeiten werden im Verein ausgerichtet und mindestens einmal im Jahr findet eine Nachtfahrt statt. Der gemeinsame Besuch von anderen Vereinen, Messen und Veranstaltungen, vor allem in Süddeutschland, gehören ebenfalls zum Vereinsleben dazu.

Auch wenn man sich nicht täglich sieht, über einen eigenen Threema-Bastelkanal, Skype und Telefon besteht die Möglichkeit zum täglichen Austausch mit den anderen Mitgliedern. Im Heng Long Panzerforum ist Funktionsmodellbau München sogar mit einer eigenen Rubrik vertreten. Alle Mitglieder haben außerdem einen Schlüssel für Vereinsgelände sowie Hütte und können



Seit Juni 2013 gibt es den Verein und das Gelände. Vor dem Fahren stand jedoch eine Menge Arbeit an

die Örtlichkeiten jederzeit zum Fahren, Arbeiten oder zur Erholung nutzen. Da kommt es schonmal vor, dass sich Mitglieder auch privat treffen, um sich gegenseitig bei Problemen zu helfen.

### Keine Pflichttermine

„Das ist das tolle an unserem Verein, das Miteinander. Der Umgang ist stets freundlich, harmonisch und achtungsvoll, obwohl die Mitglieder sehr unterschiedlich sind. Alle Entscheidungen werden gemeinsam getroffen. Jeder kann sich und seine Ideen sowie Talente voll einbringen. Jeder hat Platz und Raum und findet hier Unterstützung“, schwärmt Ulrike Kirschner. „Bei uns gibt es keinerlei Pflichttermine oder Pflichtleistungen außer dem Mitgliedsbeitrag“, erklärt sie den Unterschied zu anderen Vereinen.

Hier trifft man sich mit Gleichgesinnten zum Austausch, Bauen und Fahren



### KLICK-TIPP

Unter dem Kanalnamen Phönix München findet man die unterhaltsamen Videos vom Funktionsmodellbau München auf Youtube: <https://tinyurl.com/yaa2myqp>

Eine gemeinschaftliche Entscheidung war es auch, dass die Mitglieder an Messen nur als Besucher und Käufer teilnehmen. Bei anderen Veranstaltungen dagegen ist die Funktionsmodellbau München auch mit Parcours vertreten. Dabei werden häufig Materialien verwendet, die vor Ort vorhanden sind, wie Sand, Erde, Wiese und Wasser. Zusammen mit einigen Brücken, transportablen Straßen und Hindernissen entsteht daraus ein schönes Gelände.

Militärmodellbau-Gelände, wie auch das des Vereins, sind auf vielen Veranstaltungen echte Publikumsmagneten und gut besucht. Darüber freuen sich Bernd und Ulrike Kirschner und erklären die Faszination dafür folgendermaßen: „Militärmodelle sind nicht so häufig zu sehen und haben oft genug noch etwas Anrühiges, vielleicht auch Verbotenes und Böses an sich – das macht es für viele gerade interessant und anziehend. Außerdem üben gerade Panzer eine gewisse Faszination auf Menschen aus. Ihre Größe und Kraft sind ein Zeichen von Stärke und zeugen von einer gewissen Macht.“

### Keine Gewaltverherrlichung

Gewalt und die Verherrlichung dieser ist jedoch im Verein kein Thema – von der Wehrmacht, ihren und anderen politischen Symbolen grenzen sich die Mitglieder ganz deutlich ab. „Wir sind unpolitisch. Die Wehrmacht ist bei uns kein Thema und hat mit Modellbau nichts zu tun. Bei uns gibt es keine verbotenen Abzeichen auf den Fahrzeugen, Figuren und im Parcours. Uns geht es um den Modellbau, die Genauigkeit zum Vorbild, Können, Technik und Leistung der Erbauer stehen im Vordergrund. Und nicht das Nachstellen geschichtlicher Vorgänge aus der Vergangenheit. Das war die Geschichte unserer Großeltern und Eltern, nicht unsere“, erklärt Ulrike Kirschner. Aus diesem Grund verfügt auch keins der Fahrzeuge, die auf dem Vereinsgelände unterwegs sind, über



1) Das liebevoll angelegte Areal mit vielen Pflanzen ist der ganze Stolz der Vereinsmitglieder. Regelmäßige Pflege gehört selbstverständlich zum Alltag. 2) Auch bei Veranstaltungen wie hier in Obing am See ist Funktionsmodellbau München – außerhalb von Corona-Zeiten – regelmäßig mit einem Stand vertreten. 3) Dort ist häufig ein transportabler Parcours, gebaut von Karl und Mike, im Einsatz

eine tatsächliche Schussfunktion oder verschießt Kunststoff-Kugeln. Auch werden dort keine Schlachten oder Kämpfe geführt oder Kriegsszenarien nachgestellt.

Bekannt sind die Funktionsmodellbauer München dagegen für ihre unterhaltsamen Videos, die auch auf dem vereinseigenen Youtube-Kanal hochgeladen werden. „Bei Veranstaltungen oder bei Besuchen anderer Vereine werden unsere Mitglieder häufig mit ‚euch kennen wir doch aus den Videos, du bist doch der und der‘ begrüßt. Das macht uns natürlich schon ein wenig

stolz“, freut sich Ulrike Kirschner. Besonders freut sich das passionierte Gründungsmitglied darüber, da sie diejenige ist, die hinter der Kamera steht. Ihr war es von Anfang an wichtig, dass in den Videos nicht nur Fahrzeuge im Kreis fahren, sondern auch die Menschen dahinter gezeigt werden. Das kommt gut an, auch wenn der Youtube-Kanal noch klein ist. „Mein Konzept ist aufgegangen, auch wenn die Mitglieder sich da anfangs nicht so sicher waren. Und vielleicht liegt es auch ein wenig daran, dass eine Frau die Videos macht“, sagt sie schmunzelnd.



Die alljährliche Nachtfahrt ist eins der Highlights im Terminkalender des Vereins



Modelle wie diese 18-Tonnen-Halbketten-Zugmaschine, genannt Famo, ziehen die Blicke vieler Besucher auf sich



Der Verein hat einen militärischen Schwerpunkt, dennoch gibt es auch viele zivile Fahrzeuge

## Jugendarbeit

Auch in Sachen Jugendarbeit engagiert sich der Verein, wenngleich es bislang noch kein spruchreifes Konzept dazu gibt. „Unser jüngstes Mitglied kam mit 16 Jahren zu uns und war bereits vorher im Bereich Lkw- und Auto-Modellbau unterwegs. Zufällig kam er an seinen ersten Panzer, fand unsere Website und meldete sich an. Zum ersten Schnuppertreffen kam dann der Papa mit. Bald ist der junge Mann dann selbst Mitglied. Eine Altersbeschränkung gibt es bei uns nicht, allerdings ist das Durchschnittsalter bei uns doch höher“, erklärt Bernd Kirschner das Konzept. „Leider legen viele junge Leute heutzutage mehr Wert auf ihr Handy, die Playstation und Partys. Modellbau ist da nicht mehr so im Trend. Und häufig spielen auch Vorurteile der Eltern gegenüber dem Militärmodellbau eine Rolle“, bedauert er. Dafür bringen einige Mitglieder häufiger ihre Kinder zu Fahrtrreffen mit, die selbst auch kleine Bauma-

schinen oder andere Fahrzeuge haben und so mit dem Hobby aufwachsen. „Vielleicht werden sie später auch mal Mitglieder“, hofft Bernd Kirschner.

Demnächst gehen er und seine Frau in Rente, sodass künftig hoffentlich noch mehr Zeit für den Verein bleibt. Diesem sind die beiden Hobbyisten eng verbunden und so ist es kaum verwunderlich, dass auch die schönste Erinnerung ans Hobby damit verknüpft ist. „Wir haben unsere 60. Geburtstage gemeinsam auf dem Gelände gefeiert. Mit befreundeten Profi-Grillern und ihrem Stand, mit viel Kaffee und Kuchen, lieben Menschen, der Familie und den Kameraden, die teilweise 800 Kilometer weit angereist sind. Das war schon toll“, erinnert sich Ulrike Kirschner.

## Sprachrohr fürs Hobby

Ihre Begeisterung für das Hobby Militärmmodellbau und den Verein gibt sie gerne weiter. Und so antwortet sie auf die Frage, wie man jemandem, der bislang nichts mit dem Thema zu tun hatte, die Faszination für das Hobby erklärt, auch recht ausführlich und mit vielen Tipps: „Viele hatten in ihrer Kindheit eine Eisenbahn, einen Bagger, Legosteine oder

Ähnliches. Dort kann man anknüpfen, schöne Kindheitserinnerungen wieder wecken. Den Menschen gut zuhören, Fragen stellen, herausfinden, was sie sich wünschen. Vorteile des Hobbys aufzählen wie lernen, Pläne zu lesen, Feinmotorik schulen, genaues Arbeiten zu lernen, das Lernen im Bereich Elektronik/Physik; etwas ganz Eigenes zu erschaffen.“ Ebenfalls wichtige Bausteine sind für sie „Erfolg zu haben, Lob und Bewunderung dafür zu genießen, das sind ebenfalls wichtige Erlebnisse. Weitere Vorteile aufzählen wie keine Langeweile, mit Freunden und Gleichgesinnten das Hobby teilen. Immer Ansprechpartner und Gesprächsstoff zu haben, eine besondere Gemeinschaft zu sein. Hinweise auf die Möglichkeiten zum Ausstellen der eigenen Modelle geben. Für Modellbauer mit weniger Zeit oder Erfahrung gibt es auch Fertigmodelle.“

Und am Ende des Tages sind es dann neben den Menschen und Kameraden dann doch oft genug die Modelle, die den Ausschlag geben, die Faszination für das Hobby wecken und schlussendlich für den Eintritt in einen Verein sorgen: „Wer dann sein Modell findet, wen es dann packt, den hat es. Und das wahrscheinlich für den Rest seines Lebens“, erklärt Ulrike Kirschner schmunzelnd. ■

## KONTAKT

Funktionsmodellbau München  
E-Mail: [funktionsmodellbau-muenchen@gmx.de](mailto:funktionsmodellbau-muenchen@gmx.de)  
Internet: [www.funktionsmodellbau-muenchen.de](http://www.funktionsmodellbau-muenchen.de)



Gemeinsam fahren macht gleich doppelt Spaß, ...



... ebenso wie zusammen zu rasten



## Zusammenschluss von Comvec-Modellbau und Premacon

# „Viele Synergien“



Anfang April, mitten in der Corona-Pandemie, verkündeten Comvec-Modellbau und Premacon in den sozialen Medien und auf ihren Websites die Neuigkeit, künftig gemeinsame Sache zu machen. Auf den ersten Blick mag sich manch einer die Frage stellen, wo die Berührungspunkte der beiden Unternehmen liegen. Die Antwort auf diese Frage, wie es zu dem Schritt kam und welche großen Pläne man in Fuchsstadt für die Zukunft hat, erzählten Frank Hager von Premacon und Sebastian Bucher von Comvec-Modellbau der RAD & KETTE-Redaktion.

### RAD & KETTE: Wie kam es zur Fusion von Comvec-Modellbau und Premacon?

**Frank Hager:** Wir arbeiten bereits seit einigen Jahren erfolgreich zusammen. Im Laufe der Kooperation hat sich gezeigt, dass die Ausrichtung beider Firmen viele Synergien bietet. Das Wissen von Sebastian Bucher im Bereich Konstruktion, Produktionsplanung und Produktion sowie die exzellente Exper-

tise im Bereich Miniatur-Maschinenbau haben dazu geführt, Gespräche über einen Zusammenschluss zu führen. Außerdem hat er in der Vergangenheit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Ruhr-Universität Bochum bei der Arbeitsgruppe Baumaschinentechnik Studenten die Technik realer Baumaschinen und Hydraulikanlagen nähergebracht, also auch dort eine Menge

Know How erworben, das uns in Zukunft zugutekommt. Uns vereint der Anspruch der absoluten Maßstabstreue und der funktionalen Präzision in der Umsetzung.

### Welche Lücke schließt Comvec-Modellbau in der Premacon-Gruppe?

**Frank Hager:** Die beiden Firmen waren bis jetzt in unterschiedlichen Bereichen tätig:

Comvec-Modellbau im Segment Trailer, Einzelteile für Lkw und neuerdings Elektronik. Premacon hat sich nicht zuletzt aufgrund mangelnder personeller Ressourcen auf das Segment Baumaschinen konzentriert. Hier ist leider im Lkw-Bereich zu viel liegengeblieben und konnte nicht wie geplant weiterentwickelt werden. Ein Beispiel dafür ist der Prototyp unseres doppelwirkenden, mehrstufigen Hydraulikzylinders für Lkw, den wir bereits im April 2017 auf Facebook gezeigt haben. Dessen Weiterentwicklung mussten wir leider zurückpriorisieren. Das schmerzt und kratzt an der Ehre. Hier bietet sich nun eine ideale Ergänzung der beiden Unternehmen. Wir können von vielen Entwicklungen profitieren und an unser Programm anknüpfen. Durch Comvec-Modellbau verfügen wir jetzt auch über einen entscheidenden Zugang zu Lkw-Teilen und Aufbauten. Zum anderen werden wir mit Hochdruck an der Weiterentwicklung der Blauzahn-Steuerung arbeiten und an elektronischen Komponenten für den Modellbau.

**Was bedeutet das für die beiden Firmen?**

**Frank Hager:** Letztendlich ist das Ziel die Verschmelzung der Kompetenzen beider Firmen, um unsere Kunden schneller mit mehr innovativen Produkten versorgen zu können. Die Innovationskraft und die Erfahrung in der Herstellung sollen dabei unsere Produktpalette umfassender für den Markt verfügbar werden lassen.

**Was ändert sich für die Kunden?**

**Frank Hager:** Wenn die Kunden eine deutliche Verbesserung in der Produktverfügbarkeit spüren und aus einer breiteren



Bei Comvec-Modellbau legt man den Fokus unter anderem auf Trailer

Komponenten- und Modellpalette auswählen können, dann haben wir ein großes Ziel erreicht. Organisatorisch werden vorerst alle drei Shops (Premacon, GHW, Comvec-Modellbau) wie gewohnt verfügbar sein. Die Integration der Produkte aus der Comvec-Modellbau-Palette in den Premacon-Shop ist in Arbeit.

**Geht mit dem Firmenwechsel auch ein Standortwechsel einher?**

**Sebastian Bucher:** Die letzten Jahre haben uns gelehrt, dass wir zwar an verschiedenen Standorten arbeiten können, der logistische und organisatorische Aufwand jedoch im Vergleich ziemlich hoch und teilweise auch kontraproduktiv war. Mittelfristig werden wir die Standorte daher an einem Punkt zusammenführen. Die Suche nach einer passenden Lösung läuft.

**Was bedeutet die zukünftige Zusammenarbeit für beide Firmen?**

**Frank Hager:** Wir möchten uns in Richtung Fullliner weiterentwickeln. Also zukünftig von der Komponente im Mechanik- und Elektronik-Bereich hin zum Komplettangebot bei Modellen im Lkw- und



Auch Zubehör wie diese Trailer-Kotflügel sind eine Spezialität des Herner Unternehmens um Sebastian Bucher

Baumaschinen-Segment alles anbieten. Das ist eine Herkulesaufgabe, der wir uns nun endlich mit aller Kraft stellen wollen. Auch wenn das länger dauert, als uns lieb ist.

**Haben Sie als Teil einer Gruppe jetzt andere Möglichkeiten?**

**Frank Hager:** Premacon besteht ja schon aus mehreren Businessunits. Mit dem



Sobald die weltweite Corona-Pandemie Messebesuche wieder möglich macht, kann man die Produkte der beiden Unternehmen zukünftig an einem gemeinsamen Stand in Aktion bewundern



Frank Hager (links im Bild), einer der Geschäftsführer von Premacon, sieht in der zukünftigen Zusammenarbeit unter einem (Firmen-) Dach viel Potenzial

Kauf des GHW-Modellbauversands 2017 haben wir einen Grundstein für substanzielles Wachstum und finanzielle Stabilität geschaffen. Die Marken Premacon und Osswald-Modellbau deckten bislang den Modellherstellungssektor ab. Durch Comvec-Modellbau ergänzen und erweitern wir das Angebotspektrum. Durch die wachsende Unternehmensgröße sind natürlich größere Projekte möglich und geplant. Im Vordergrund steht aber im ersten Schritt die Konsolidierung der bisherigen



Sebastian Bucher von Comvec-Modellbau sieht in der Vereinigung verschiedener Schwerpunkte beider Firmen vor allem eine Vergrößerung der Angebotspalette für die Kunden



Der neueste Coup aus dem Hause Comvec: Die Kooperation mit Olaf Schmidt, dem Entwickler der bekannten Blauzahn-Fernsteuerung. Die Fernsteuerung soll auch unter dem Dach der Premacon-Gruppe weiterentwickelt werden

Aktivitäten und die reibungslose Integration von Comvec-Modellbau. Die Kunden sollen zeitnah spüren, dass sie dadurch einen Vorteil haben. Ein weiteres Leitbild der Premacon-Gruppe ist, dass man bei uns das volle Spektrum des Modellbaus erwerben kann. Vom Lkw über den Trailer bis hin zur Baumaschine oder anderen Sparten.

**Wie profitieren Sie voneinander?**

**Sebastian Bucher:** Wir haben schon sehr früh in der Zusammenarbeit gemerkt, dass unterschiedliche Blicke auf ein und dasselbe Thema enorme Potenziale bieten. Im Bereich Einkauf profitieren wir mit GHW von völlig neuen Kontakten zur Industrie. Im Bereich Konstruktion und Fertigung bringen wir von Comvec-Modellbau enormes Potential mit. Premacon öffnet mit seinem Bekanntheitsgrad Türen bei Herstellern, aber auch optimierte Vertriebswege. Zusammen konnten wir in der letzten Zeit spürbar in beide Richtungen profitieren.

**Was erhoffen Sie sich von dem Zusammenschluss?**

**Sebastian Bucher:** Wie Herr Hager bereits erwähnte, der Kunde steht bei allen Aktionen im Mittelpunkt. Durch die neue Konstellation werden wir hier Fahrt aufnehmen, um das Erlebnis unserer Kunden zu verbessern. Ganz selbstkritisch, hier haben wir noch Arbeit vor uns. Durch die Vereinigung der unterschiedlichen Schwerpunkte beider Firmen runden wir die Angebotspalette ab. Und zu guter Letzt: Wer im Modellbau-Sektor hat denn schon zwei Diplom-Ingenieure mit Erfahrung aus den Bereichen

Unternehmensführung, Qualität, Konstruktion sowie Entwicklung, Produktionsplanung und nicht zuletzt der echten Baumaschinenteknik in seiner Firma?

**Haben Sie durch die Corona-Pandemie Veränderungen bemerkt?**

**Frank Hager:** Zuerst möchten wir uns bei allen Lieferanten, Kunden, Freunden und Fans für die vielen Wünsche und die Unterstützung bedanken. Es war in dieser schweren Zeit nicht selbstverständlich. Natürlich ergaben und ergeben sich durch Corona Einschränkungen. Maschinen können nicht wie gewohnt in einige Länder ausgeliefert werden. Lieferanten produzieren gerade nicht oder nur eingeschränkt. Wir haben glücklicherweise starke Partner in Deutschland, auf die wir zählen können. Die Gesundheit unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist aber unser Hauptaugenmerk. Wir haben deshalb den Kundenkontakt an den Standorten auf null reduziert. Die Mindestabstände werden unter den Mitarbeitern eingehalten und wir arbeiten zum Teil versetzt. Mit unserer Unternehmung hoffen wir, einen positiven Beitrag bei der Überbrückung der Zeitspanne beigetragen zu haben und weiterhin beizutragen. ■

**BEZUG**

Premacon  
 Marktplatz 4,97234 Fuchsstadt  
 Telefon: 093 33/90 44 88  
 E-Mail: [order@premacon.com](mailto:order@premacon.com)  
 Internet: [www.premacon.com](http://www.premacon.com)



Das Schnupper-Abo

3 FÜR 1

Drei Hefte zum  
Preis von einem

Nachbauen Porträt der Zerstörer-Klasse Z28 mit P

SchiffsModell



07 Juli 2020

SchiffsMo

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN SCHIFFSM

WORKSHOP



SONDERFUNKTION  
Drehbares Geschütz mit  
Platzpatronen



Traumschiff MS UTTING vom Ammersee

Salonfähig



MIT SKIZZEN



ZWEIMASTER  
ARA  
Hoppe

LIVE DABEI!  
Hamburger  
Hafengeburtstag  
2020 digital



BAUKASTENTEST



Jetzt bestellen!

[www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk](http://www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk)

040/42 91 77-110

ABO-VORTEILE  
IM ÜBERBLICK

- 11,80 Euro sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive

# Gut gelegt

Von Frank Gerber

## Bau eines faltstraßengeräts der Bundeswehr

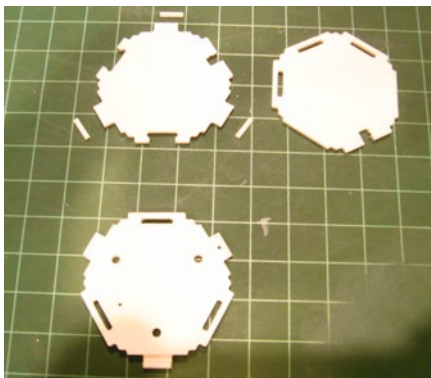
Ein faltstraßengerät (FSG) ist ein Gerät zum maschinellen Verlegen und Aufnehmen einer faltstraße. Es dient der Sicherstellung der Befahrbarkeit von morastigem, sandigem oder schneebedecktem Gelände. RAD & KETTE-Autor Frank Gerber kam auf die Idee, ein solches im Modellbau-Maßstab zu bauen. Beim Tag der Bundeswehr in Ingolstadt ergab sich die Möglichkeit, das Original zu sehen und zu fotografieren. Anhand der Bilder und Erklärungen baute Frank Gerber ein Gerät, das man sicherlich nicht aller Tage auf den Parcours der (Modellbau-) Welt sieht.



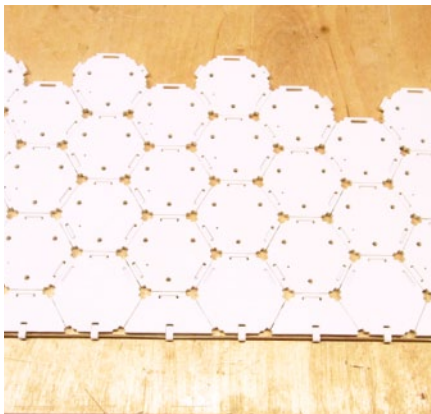
Meine faltstraße sollte aus 18 faltstraßen-elementen entstehen, die mit gelenken verbunden sind. Diese gelenke ermöglichen das falten der elemente. Ein faltstraßen-element besteht wiederum aus 31 standard- und 18 gelenkplatten. Die originalplatten bestehen aus aluminiumguss. Deren ober-

fläche wurde mit korund beschichtet und sorgte für den entsprechenden grip. verstärkungsrippen auf der unterseite gaben den platten die notwendige festigkeit. Am umfang der platten sind ösen und haken angeordnet, mit denen die verbindung zu den benachbarten platten hergestellt wird.

Für den bau der faltstraße versuchte ich mich zunächst an der machbarkeit der „kekse“. Der umgangssprachliche begriff „kekse“ ist durch die sechseckige form der metallplatten geprägt. Die idee, die einzelnen elemente mit einem 3d-drucker zu erstellen, verwarf ich, nachdem die



Für den Bau der **Faltstraße** entstanden zunächst sogenannte „**Kekse**“. Der Name bezieht sich auf die sechseckige Form der Platten. Die Kekse sind aus PE-Material, einem thermoplastischem Kunststoff, gefertigt



Die Platten für die **Faltstraße** wurden mit einer **CNC-Fräse** gefertigt und bestehen aus **2.160 Einzelteilen**

Festigkeit der Elemente nicht überzeugen konnte. Außerdem war der Stückpreis einfach unerschwinglich. Also fertigte ich mir die ersten Platten aus PE-Material. Jede Platte entstand aus fünf Einzelteilen, die ich fräste und zusammenklebte. Besonders wichtig war mir, die **Faltstraßenelemente** aus einzelnen, steckbaren Platten zu fertigen, da dies auch am Original so gehandhabt wird. Nach einigen Belastungstests war die erste Hürde genommen. Insgesamt benötigte ich für die **Faltstraße** **432 Platten**. Von Hand konnte ich die Platten nicht fertigen, da die Maßtoleranz zu groß war. Jede Platte musste exakt das gleiche Maß haben, da diese sonst nicht ineinander gepasst und selbst zusammenhalten hätten können. Diese Maßhaltigkeit ließ sich nur durch eine **CNC-Fräse** garantieren und bewerkstelligen. Zusätzlich entwickelte ich für den Randbereich der einzelnen Elemente, entsprechend dem Original, bewegliche Verbindungselemente.



Die **Abrolleinheit** ist über den **Schwenkrahmen** am Heck mit dem Fahrzeug verbunden und wird über die zwei **Abrollzylinder** in die **Verlege- oder Aufnahmestellung** geschwenkt. Um die **Reibungswiderstände** der **Faltstraße** am **Abrollbügel** gering zu halten, wurden **Walzen und Rollen** eingebaut

## 2.160 Einzelteile

Im regen Austausch mit einem Modellbaukollegen konstruierte ich die Platten entsprechend so, dass die Einzelteile kostengünstig und mit einem vertretbaren Zeitaufwand mit einer **CNC-Fräse** gefertigt werden konnten. Bereits das Fräsen der **2.160 Einzelteile** dauerte einige Zeit. Die Montage nahm dann nochmals mehrere

Wochen in Anspruch. Denn jede Platte besteht aus einem **Unter- und einem Oberteil**. Jedes Teil hatte zwei **Hilfsbohrungen**. Das **Unterteil** wurde auf zwei **Dornen** gesteckt und mit **Kunststoffkleber** beschichtet. Anschließend führte ich das **Oberteil** über die beiden **Dornen** auf das **Unterteil** und klebte es passgenau ein. Danach mussten noch drei **Nasen** eingeklebt werden. Diese **Nase** sorgten dafür,

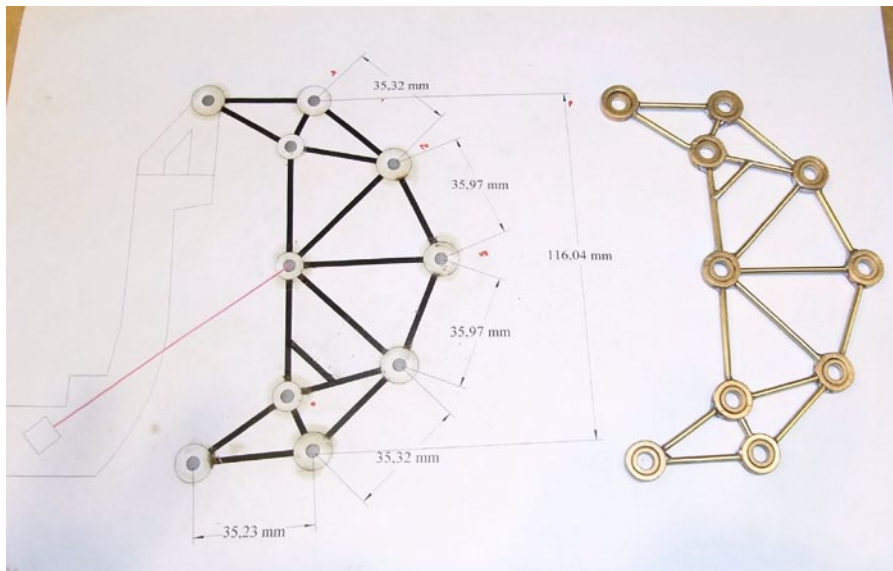
### TECHNISCHE DATEN ORIGINAL

#### Faltstraßentransporter/-verleger:

**Trägerfahrzeug:** MAN Kat1 Lkw 15 t; **Motorleistung:** 265 kW/360 PS; **Geschwindigkeit:** 88 km/h; **Bewaffnung (optional):** Maschinengewehr MG3; **Gefechtsgewicht:** 29,2 t

#### Faltstraße:

**Material:** Aluminium-Gußlegierung; **Länge verlegt:** 50 Meter pro Satz; **Breite verlegt:** 4,2 Meter pro Satz; **Eigenmasse:** etwa 11 Tonnen (pro Einzelsechseckplatte: 10 kg); **Traglast:** bis zu 70 t Fahrzeuggesamtgewicht; **Verlegezeit:** etwa 10 Minuten; **Aufnehmzeit:** etwa 20 Minuten; **Personal:** 2 Soldaten

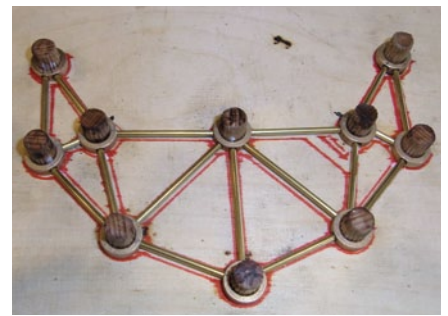


Frank Gerber hat jedes Teil der Abrollereinheit am Original exakt vermessen und die Maße in einer Skizze eingetragen

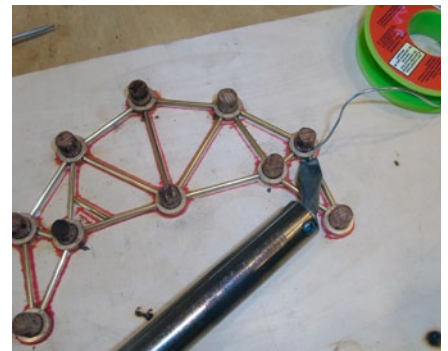
dass die Platten ineinander gehakt werden können und nicht wieder auseinander fallen. Das waren die monotonsten Arbeiten, die ich je an einem Modell ausgeführt habe. Hier war absolutes Durchhaltevermögen gefragt. Doch die Mühe hat sich gelohnt – am Ende erhielt ich eine faltstraße mit einer Länge von etwa 1.800 mm und einer Breite von 280 mm.

Damit war der erste Schritt erfolgreich umgesetzt. Nun stellte sich die Frage, wie sich die Abrollereinheit umsetzen ließe, damit die faltstraße, wie im Original, abgerollt und schwere Fahrzeuge im Gelände darüber fahren könnten, ohne die Straße zu beschädigen. Die Abrollereinheit ist über

den Schwenkrahmen am Heck mit dem Fahrzeug verbunden und wird über die zwei Abrollzylinder in die Verlege- oder Aufnahmestellung geschwenkt. Um die Reibungswiderstände der faltstraße am Abrollbügel gering zu halten, wurden Walzen und Rollen eingebaut. Glücklicherweise hatte ich jedes Teil der Abrollereinheit am Original exakt vermessen und die Maße in einer Skizze eingetragen. Dadurch war es mir möglich, eine maßstabgerechte Fertigungsschablone aus Holz für die vier Hauptträger der Abrollereinheit zu fertigen. Die Abrollereinheit fertigte ich aus Messingteilen, die anschließend entsprechend miteinander verlötet wurden. Integrierte innere und äußere Kugellager sorgen für ein leichtes Abrollen der falt-

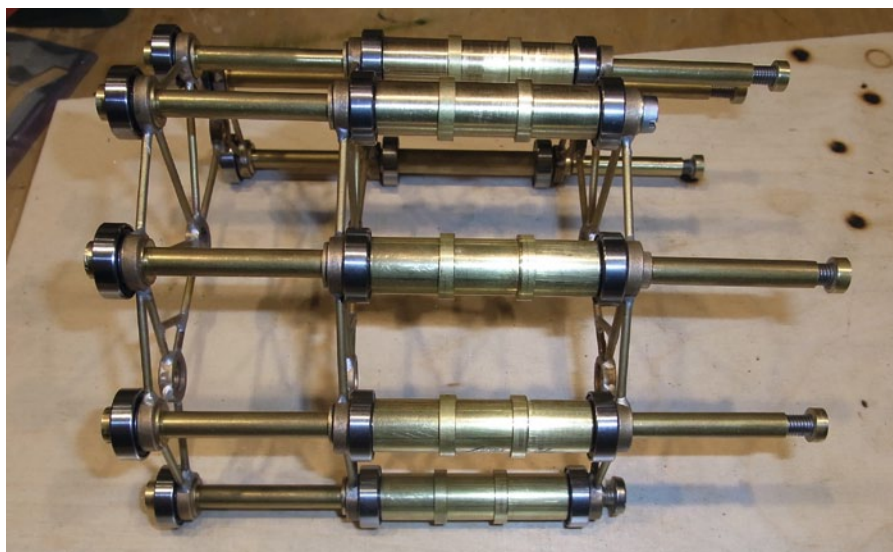


Dadurch war es möglich, eine maßstabgerechte Fertigungsschablone aus Holz für die vier Hauptträger der Abrollereinheit zu fertigen. Die Einheit entstand aus Messingteilen, die anschließend entsprechend miteinander verlötet wurden



Grundmodell Abroller

straßenelemente. Nach dem Zusammenbau der Abrollereinheit testete ich das Abrollen der faltstraßeelemente. Bereits der erste Versuch war ein voller Erfolg und es zeigte sich, dass die Entscheidung, die faltstraße, wie im Original aus steckbaren Einzelteilen zu erstellen, der richtige Lösungsansatz war. Auch das Befahren der faltstraße auf unebenem Untergrund mit einem 12 Kilogramm schweren Fahrzeug verlief ohne Probleme.



Integrierte innere und äußere Kugellager sorgen für ein leichtes Abrollen der faltstraßeelemente

## TEILELISTE

### Fahrwerk mit Verteilergetriebe, Achsen

AFV Model, Telefon: 057 61/909 92 90  
E-Mail: [info@afv-model.com](mailto:info@afv-model.com)  
Internet: [www.afv-model.com](http://www.afv-model.com)

### Titan-Zylinder, Mini-Drehkranz, Fahrregler, Mini-Hubzylinder

CTI Modellbau, Telefon: 071 51/209 57 45  
E-Mail: [shop@cti-modellbau.de](mailto:shop@cti-modellbau.de)  
Internet: [www.cti-modellbau.de](http://www.cti-modellbau.de)

### MC-28 HoTT-Fernsteuerung, GR-24-Empfänger

D-Power, Telefon: 02 21/34 66 41 57  
E-Mail: [info@d-power-modellbau.com](mailto:info@d-power-modellbau.com)  
Internet: [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com)

Modellbau Lindinger/robbe,  
Telefon: 089/215 46 64 70  
E-Mail: [info@robbe.com](mailto:info@robbe.com)  
Internet: [www.robbe.com](http://www.robbe.com)

## KLICK-TIPP

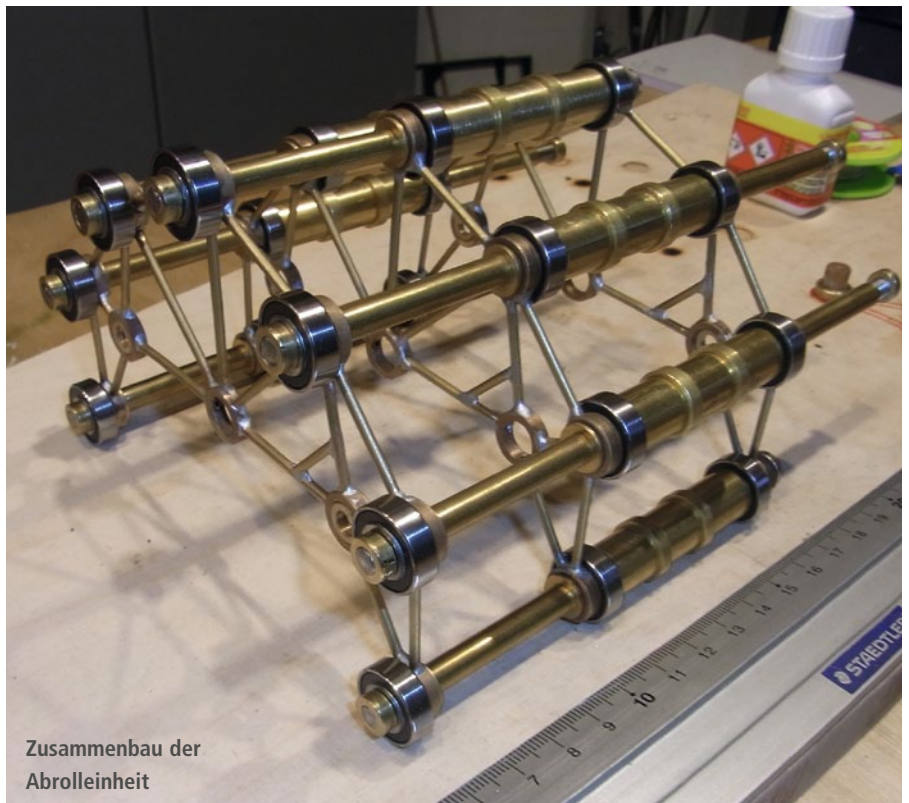
Wer die Faltstraße im Einsatz bewundern möchte, sollte sich dazu folgendes Video von Frank Gerber ansehen:

<https://tinyurl.com/ya5duxdp>

## Herausforderung Einzelteile

Nachdem die Faltstraße erfolgreich umgesetzt war, konnte es nun an die Umsetzung des Fahrzeugs gehen. Dafür erstellte ich zunächst den Träger für die Abrolleinheit aus Messing, indem ich mehrere Blechteile fertigte und sie entsprechend zusammenlöttete. Zusätzlich löttete ich Querstreben in die Einheit. Im Ergebnis entstand ein sehr stabiler Träger. Anschließend wurde die Abrolleinheit in den Träger eingehängt und mit zwei Zylindern vom Typ Titan der Firma CTI Modellbau verbunden. Jeder Titanzylinder kann eine Schubkraft von 2.500 Gramm (g) entwickeln, die für das Heben und Senken der Abrolleinheit völlig ausreichte.

Eine weitere Herausforderung bestand in der Erstellung des Trägertisches für die Faltstraße. Dieser sollte die Faltstraßenelemente mit einem Gewicht von etwa 3.000 g aufnehmen und aus der Fahrposition heraus um 90 Grad in die Verlegeposition drehen. Die Herausforderung dabei bestand in der Umsetzung aller Funktionen mit dem zur Verfügung stehenden Platz. Einerseits musste sich der Tisch vorne und hinten bewegen sowie um exakt 90 Grad drehen lassen. Dabei musste ich beachten, dass die Faltstraße bei einer Drehung um 45 Grad zwischen dem Träger für die Abrolleinheit und der Aufrolleinheit hinter dem Fahrerhaus vorbeikommen sollte. Als



Zusammenbau der Abrolleinheit

Dreheinheit wurde ein Mini-Drehkranz von CTI Modellbau eingesetzt. Ein Getriebemotor mit Spindel bewegt den Tisch nach vorn und hinten. Vier justierbare Endlagenschalter sorgten für die exakte Tischpositionierung von der Fahrposition in die Verlegeposition und zurück. Angesteuert werden die Motoren über Fahrregler, ebenfalls von CTI Modellbau.

Für die Erstellung der Aufrolleinheit hatte ich wieder exakte Maße vom Original. Die Einheit befindet sich hinter dem Fahrerhaus und wickelt den Verlegegurt auf und ab.

Beim Verlegen der Faltstraße wird der Gurt mit abgespult und liegt unter der Faltstraße. In umgekehrter Richtung, bei der Aufnahme der Faltstraße, wird diese über den Gurt aufgenommen und zum Trägertisch gezogen. Diese konnten gut in 1:16 umgerechnet werden. Für die Erstellung arbeitete ich erneut mit massivem Messing. Die Umsetzung des Antriebs für die Gurtrolle gestaltete sich knifflig. Letztendlich baute ich einen Getriebemotor um und trieb die Gurtrolle über ein Schneckengetriebe an. Die Gurtrolle wickelt den Verlegegurt auf und ab. Das Aufstellen der Gurtführungsrolle erfolgt mit einem umgebauten Mini-Hubzylinder von CTI Modellbau.

## Steuereinheit im Eigenbau

Einen geeigneten Gurt für das Ablegen und Aufnehmen der Faltstraße zu finden, gestaltete sich viel schwieriger. Nach langer Internetrecherche habe ich im Zubehörhandel für Rolladenkästen dann ein 10 mm breites und 1 mm dickes Gurtband gefunden. Zu meinem Glück war dieses dann auch noch in einer grünen Ausführung erhältlich. Leider entsprach die Stärke des Gurtbands nicht ganz dem Maßstab 1:16. Die Länge zum vollständigen Ablegen und Aufnehmen der Faltstraße passte aber gerade so auf die Gurtrolle. Somit konnte ich mit dieser Alternative leben.

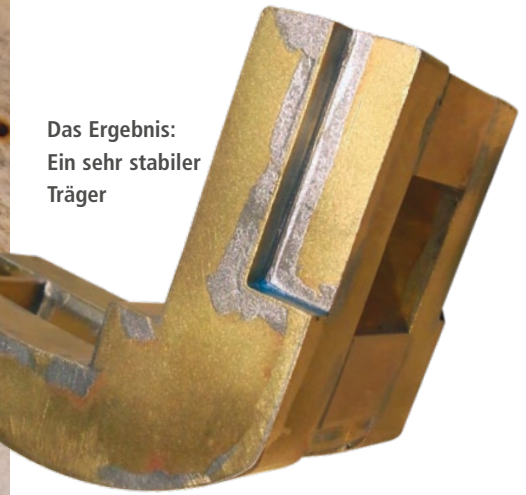


Nach dem Zusammenbau der Abrolleinheit folgte der erste Test – und war ein voller Erfolg



Auf die Abrollleinheit folgte das Fahrzeug. Dafür wurde zunächst der Träger für die Abrollleinheit aus Messing mit mehreren Teilen gefertigt und zusammengelötet.

Das Ergebnis:  
Ein sehr stabiler  
Träger



Zum Schluss wurden alle Komponenten auf das Fahrwerk montiert und mit der Steuereinheit, die ebenfalls im Eigenbau entstand, verkabelt. Das Fahrwerk war ein Prototyp aus dem Hause AFV Model. Es verfügt über vier

AFV-Achsen mit einzeln sperrbaren Achsen, einem zuschaltbaren Verteilergetriebe, Zweiganggetriebe sowie einem leistungsstarken Brushless-Motor mit 12 Volt. Angetrieben wird das faltstraßenfahrzeug mit einem

3s-Lipo-Akku mit einer Kapazität von 1.500 Milliamperestunden. Ich steuere das Modell mit einer mc-28 HoTT-Fernsteuerung aus dem Hause Graupner und dem passenden GR-24-Empfänger, ebenfalls von Graupner.

Anzeige ▼

# RAD & KETTE NACHBESTELLUNG

## RAD & KETTE 2/2020

Die Topthemen: Artillerie-Ortungsradar; 2-Watt-Laser; Fräsen nach Koordinaten; Liebherr R 9800 von LEGO Technic

€ 12,00

## RAD & KETTE 1/2020

Die Topthemen: Zweistufige Westa-Schneeschleuder; Liebherr R926 von Premacon; Umbau: US-Panzer M577 A2 in 1:16

€ 12,00

## RAD & KETTE 4/2019

Die Topthemen: MFZ-Blocher Dumper im Umbau; PistenBully in 1:32; Kappsäge von Proxxon; Konstruktion mit CAD

€ 12,00

## RAD & KETTE 3/2019

Die Topthemen: Kampfpanzer M41 auf Heng Long-Basis; Anbaugeräte für Damitz-Bagger; CAD-Software unter der Lupe

€ 12,00

## RAD & KETTE 2/2019

Die Topthemen: Betonbrechzange für Hydraulikbagger; X-Track-Kette in 1:12; UFR-1230-D von BEIER-Electronic

€ 12,00

## RAD & KETTE 1/2019

Die Topthemen: Hydraulik für einen PistenBully 600 Park; Military Beetle in 1:16; 3D-Druck im MJF-Verfahren

€ 12,00

## RAD & KETTE 4/2018

Die Topthemen: Im Test: Likufix-Schnellwechselsystem von Premacon; Dioden-Laser in der Hobbywerkstatt

€ 12,00

## RAD & KETTE 3/2018

Die Topthemen: Schraubraupe von CTI-Modellbau; Innenausbau für Faun L908/425; HMK-Radlader von Metal Hobi

€ 12,00

## RAD & KETTE 2/2018

Die Topthemen: Eigenbau: Faun L908/425 in 1:10; Liebherr R946 von Premacon; Commander SA-5000 von ScaleArt

€ 12,00

## RAD & KETTE 1/2018

Die Topthemen: Umbau: Aus PistenBully 400 wird ParkPro 4F; Dodge WC51 Weapons Carrier; Leitern aus Metall

€ 12,00

## RAD & KETTE 4/2017

Die Topthemen: SdkFz 234/2 „Puma“ von Torro; Liebherr R 956 von Premacon; Magom HRC im Porträt;

€ 12,00

## RAD & KETTE 3/2017

Die Topthemen: Liebherr R 960 SME von Premacon; Umbausatz für Walzenzug; MotorSingle 4A45 von Neuhaus

€ 12,00

## RAD & KETTE 2/2017

Die Topthemen: Eigenbau des Liebherr Autokrans LTM 11.200-9.1; Bau eines Premacon-Unterwagens

€ 12,00

## RAD & KETTE 1/2017

Die Topthemen: Hydraulik-Anlage für den PistenBully 400; Profile richtig bearbeiten; RTR-Unimog U300 von Carson

€ 12,00

## RAD & KETTE 4/2016

Die Topthemen: Abbruch-Bagger Liebherr R954b im Eigenbau; Alpin-FlexFräse von Pistenking; Königstiger in 1:10

€ 12,00

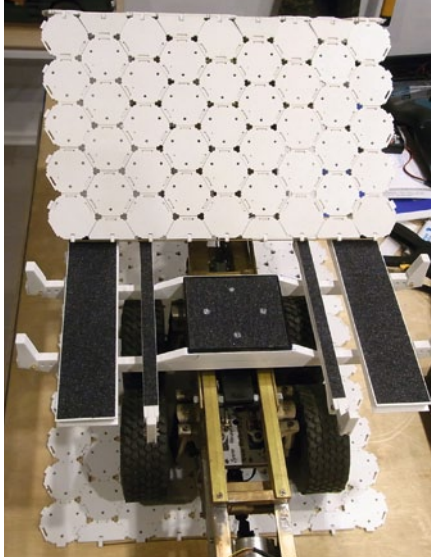
Ihre Bestell-Karte finden Sie auf Seite 31.

Bestell-Fax: 040/42 91 77-120, E-Mail: [service@rad-und-kette.de](mailto:service@rad-und-kette.de)

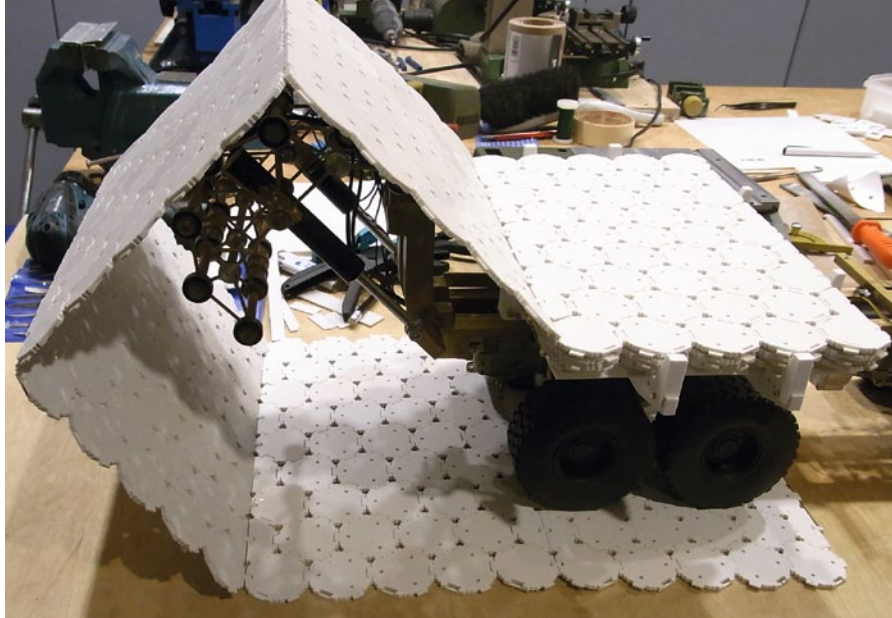
Beachten Sie bitte, dass Versandkosten nach Gewicht berechnet werden. Diese betragen innerhalb Deutschlands maximal € 5,-. Auslandspreise gerne auf Anfrage. Kopien der Einzelartikel aus vergriffenen Ausgaben können Sie für € 5,- inklusive Versandkosten je Artikel bestellen.

alles-rund-  
ums-hobby.de  
[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

Alle Ausgaben finden Sie unter: [www.rad-und-kette.de/shop](http://www.rad-und-kette.de/shop)



Der Trägertisch stellte eine Herausforderung dar, da er zum einen die faltstraßenelemente mit einem Gewicht von etwa 3.000 Gramm aufnehmen und sich aus der Fahrposition heraus um 90 Grad in die Verlegeposition drehen sollte – und das auf engem Raum



Die Lösung: Als Dreheinheit wurde ein Mini-Drehkranz von CTI Modellbau eingesetzt. Ein Getriebemotor mit Spindel bewegt den Tisch nach vorn und hinten. Vier justierbare Endlagenschalter sorgten für die exakte Tischpositionierung von der Fahrposition in die Verlegeposition und zurück

Das Erstellen der vielen Details wie Staukästen und diverser Anbauteile hat auch noch einmal viel Zeit in Anspruch genommen. Sound und Lichtanlage komplettierten das Modell. Für die Erstellung des kompletten faltstraßengefährts benötigte ich insgesamt etwa 2,5 Jahre.

### Ende gut, alles gut

Der erste Kompletttest verlief zu meiner vollen Zufriedenheit. Alle Funktionen bei der Verlegung der faltstraße konnten wie im Original umgesetzt werden. Vor dem eigentlichen Verlegeablauf musste man die

faltstraße zunächst in die Verlegeposition fahren. Abrollereinheit und Ausleger der Gurtwinde wurden hochgefahren, die auf-fahrbänder händisch unter die Hinterräder gelegt. Diese ziehen beim Rückwärtsfahren die faltstraße ab. Beim langsamen Rückwärtsfahren zog das Fahrzeug die

▼ Anzeigen

#### DER HEISSE DRAHT ZU **RAD & KETTE**

Redaktion:  
Telefon: 040/42 91 77-300

Post:  
Wellhausen & Marquardt Medien  
Redaktion RAD & KETTE  
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51  
22085 Hamburg

E-Mail: [redaktion@rad-und-kette.de](mailto:redaktion@rad-und-kette.de)  
Internet: [www.rad-und-kette.de](http://www.rad-und-kette.de)

Aboservice:  
Telefon: 040/42 91 77-110  
Telefax: 040/42 91 77-120

Post:  
Leserservice RAD & KETTE  
65341 Eltville

E-Mail: [service@rad-und-kette.de](mailto:service@rad-und-kette.de)  
Internet: [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

#### Www.MikroModellbau.De Technik für Mikromodelle

- Mikroakkus • Mikromotoren • Mikrogetriebe
- Minikugellager • Zahnräder ab M 0.1
- Mikroempfänger für RC und IR
- Mini-Servos • Nitinol-Memorydrähte
- elektr. Bauteile • Zubehör ... mehr im Webshop

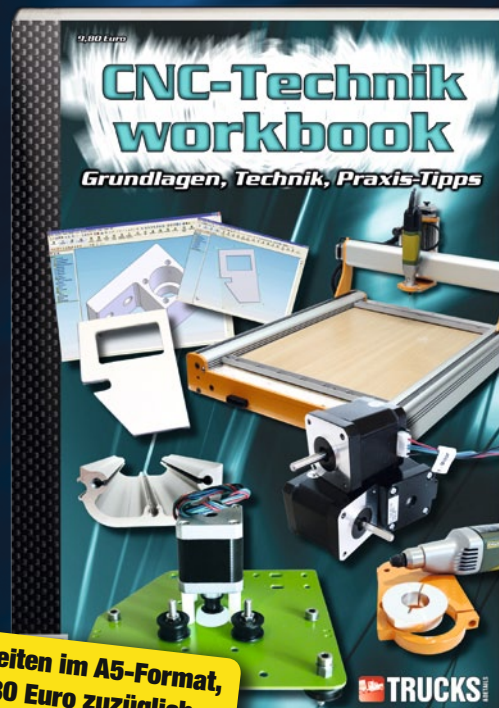
Peter Stöhr, Innovative Technologien / Modellbau  
Blumenstraße 26 • 96271 Grub am Forst  
• Tel.: (+49) 09560 - 921030 • Fax: (+49) 09560-92 10 11  
Email: [Info@mikromodellbau.de](mailto:Info@mikromodellbau.de)

# Jetzt bestellen

## Grundlagen, Technik, Praxis-Tipps

Modellbauer sind Individualisten. Sie möchten ein unverwechselbares Modell mit individuellen Teilen. Um solche Parts zu fertigen, benötigt man eine CNC-Fräse. Das neue TRUCKS & Details CNC-Technik workbook ist ein übersichtlich gegliedertes Kompendium, in dem unter anderem die Basics der Technik kleinschrittig und reich illustriert erläutert werden. Doch nicht nur für Hobbyeinsteiger ist das Buch ein Must-Have. Auch erfahrene Modellbauer bekommen viele Anregungen und Tipps, wie zukünftige Projekte noch schneller und präziser gelingen.

Im Internet unter  
[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
oder telefonisch unter  
040 / 42 91 77-110



68 Seiten im A5-Format,  
9,80 Euro zuzüglich  
2,50 Euro Versandkosten

TRUCKS  
Auch digital als eBook erhältlich



1) Die fertige faltstraße mit dem „Gerippe“ der Abrollereinheit, aber ohne Platten. 2) Die Einheit zum Aufrollen befindet sich hinter dem Fahrerhaus und wickelt den Verlegegurt auf und ab. Beim Verlegen der faltstraße wird der Gurt mit abgespult und liegt unter der faltstraße. In umgekehrter richtung wird diese über den Gurt aufgenommen und zum Trägereisch gezogen

Faltstraße und die Gurtrolle parallel dazu den Gurt. Nach dem vollständigen Auslegen ließ sich der Gurt von Hand aus der Trommel lösen und damit war die faltstraße verlegt. Abrollereinheit und Ausleger konnten eingefahren und der Tisch in die Fahrposition gefahren werden.

die faltstraße über die Abrollereinheit auf den Tisch gezogen. Parallel zur Gurtaufwicklung fuhr das faltstraßeengerät mittig auf der faltstraße nach vorne. Die Steuerung des Modells erfordert etwas mehr Übung, da mehrere Funktionen wie fahren, lenken und die Bedienung der Gurtrolle gleichzeitig koordiniert werden müssen.

Auch in umgekehrter Reihenfolge ließ sich die faltstraße problemlos aufnehmen: Fahrzeug rückwärts an das Ende der faltstraße fahren, Gurt von Hand in die Gurtrolle einhängen, Abrollereinheit und Ausleger hochfahren und gleichzeitig den Tisch in die Verlegeposition bringen. Der Gurt wurde auf die Gurttrommel aufgewickelt und

Das anfängliche Zögern meinerseits und die viele Arbeit haben sich gelohnt. Am Ende der langen Bauzeit ist ein tolles Modell herausgekommen, das so sicherlich nicht auf jedem zweiten Parcours zu sehen ist, sich im Praxistest bereits bewährt hat und durch die vielen Einzelteile noch dazu ein echter Hingucker geworden ist. ■



### LESE-TIPP

Frank Gerber hat ein Faible für besondere Militärfahrzeuge. So hat er im Eigenbau bereits ein Artillerie-Ortungsradar konstruiert und gebaut. In RAD & KETTE-Ausgabe 2/2020 berichtet er von dem eindrucksvollen Projekt. Sie haben die Ausgabe verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) nachbestellen.



Die Gurtrolle wird über ein Schneckengetriebe angetrieben. Die Gurtrolle wickelt den Verlegegurt auf und ab. Das Aufstellen der Gurtführungsrolle erfolgt mit einem umgebauten Mini-Hubzylinder





# ONLINE

## DAS DIGITALE MAGAZIN.



FÜR JEDES BETRIEBSSYSTEM

FÜR JEDEN INTERNET-BROWSER

FÜR PRINT-ABONNENTEN KOSTENLOS

JETZT ERLEBEN: [www.trucks-and-details.de/online](http://www.trucks-and-details.de/online)

NUTZEN SIE UNSER DIGITAL-ARCHIV:



ABO ABSCHLIESSEN UND **ALLE** DIGITAL-AUSGABEN KOSTENLOS LESEN

UND HIER GIBT'S DAS DIGITALE MAGAZIN FÜR MOBILE ENDGERÄTE.



QR-Code scannen und die kostenlose TRUCKS & Details-App installieren

Weitere Informationen unter: [www.trucks-and-details.de/app](http://www.trucks-and-details.de/app)



# Heft 4/2020 erscheint am 8. September 2020.

**FRÜHER  
INFORMIERT:**  
Digital-Magazin  
erhältlich ab  
28.08.2020

Dann berichten wir unter anderem darüber, ...

... wie man es bei ScaleART geschafft hat, gleich drei Getriebe-Varianten (Street, Duty und HeavyDuty) mit dem neuen Helical-Getriebe zu ersetzen, ...



... wie die großen Veranstalter der Messe-Herbst angesichts der Corona-Pandemie beurteilen ...

# VORSCHAU

... und wie man mit einem Schleifgerät Spiralbohrer schärfen kann.



Sichern Sie sich schon jetzt die nächste Ausgabe. Ihren Bestell-Coupon für die versandkostenfreie Lieferung finden Sie auf Seite 31.



## IMPRESSUM

### Herausgeber

Tom Wellhausen  
[post@wm-medien.de](mailto:post@wm-medien.de)

### Redaktion

Hans-Henny-Jahnn-Weg 51  
22085 Hamburg

Telefon: 040/42 91 77-300  
[redaktion@wm-medien.de](mailto:redaktion@wm-medien.de)

Es recherchierten, testeten, bauten, schrieben und produzierten für Sie:

**Leitung Redaktion/Grafik**  
Jan Schönberg

### Chefredakteur

Jan Schönberg (V.i.S.d.P)

### Fachredaktion

Dipl.-Ing. Christian Iglhaut,  
Dipl.-Ing. Ludwig Retzbach

### Redaktion

Mario Bicher,  
Vanessa Grieb,  
Chiara Schmitz,  
Jan Schnare

### Autoren, Fotografen & Zeichner

Robert Baumgarten, Arnd Bremer, Alexander Geckeler, Frank Gerber, Helmut Harhaus, Karl-Heinz Keufner, Rudolf Mineif

### Grafik

Martina Gnaß,  
Bianca Buchta,  
Jannis Fuhrmann,  
Kevin Klatt,  
Sarah Thomas  
[grafik@wm-medien.de](mailto:grafik@wm-medien.de)

### Verlag

Wellhausen & Marquardt  
Mediengesellschaft bR  
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51  
22085 Hamburg

Telefon: 040/42 91 77-0  
[post@wm-medien.de](mailto:post@wm-medien.de)

### Geschäftsführer

Sebastian Marquardt  
[post@wm-medien.de](mailto:post@wm-medien.de)

### Verlagsleitung

Christoph Bremer

### Anzeigen

Sebastian Marquardt (Leitung)  
Sven Reinke  
[anzeigen@wm-medien.de](mailto:anzeigen@wm-medien.de)

### Abo- und Kunden-Service

Leserservice RAD & KETTE  
65341 Eltville

Telefon: 040/42 91 77-110  
Telefax: 040/42 91 77-120  
E-Mail: [service@rad-und-kette.de](mailto:service@rad-und-kette.de)

### Abonnement

Abonnementbestellungen über den Verlag.  
Jahresabonnement für:

**Deutschland:** € 45,00  
**International:** € 50,00

Auch als eMagazin im Abo erhältlich.  
Mehr Infos unter:  
[www.rad-und-kette.de/emag](http://www.rad-und-kette.de/emag)

Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, kann aber jederzeit gekündigt werden. Das Geld für bereits bezahlte Ausgaben wird erstattet.

### Druck

Grafisches Centrum Cuno  
GmbH & Co. KG  
Gewerbering West 27  
39240 Calbe

Telefon: 03 92 91/42 80  
Telefax: 03 92 91/428 28

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.  
Printed in Germany.

### Copyright

Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Verwertung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages.

### Haftung

Sämtliche Angaben wie Daten, Preise, Namen, Termine usw. ohne Gewähr.

### Bezug

**RAD & KETTE**  
erscheint viermal jährlich.  
Direktbezug über den Verlag.

### Einzelpreise

Deutschland € 12,00  
Österreich € 13,20  
Luxemburg € 13,80  
Schweiz sfr 18,90  
Niederlande € 14,40

Für unverlangt eingesandte Beiträge kann keine Verantwortung übernommen werden. Mit der Übergabe von Manuskripten, Abbildungen, Dateien an den Verlag versichert der Verfasser, dass es sich um Erstveröffentlichungen handelt und keine weiteren Nutzungsrechte daran geltend gemacht werden können.

**wellhausen  
&  
marquardt**  
Mediengesellschaft



## G22 Fahrtregler mit Getriebesimulation



### Realistisches Fahrverhalten

Der Fahrtregler G22 simuliert elektronisch ein Schaltgetriebe und ist ausgelegt für Funktionsmodelle im Maßstab 1:16 bis 1:8. Er lässt sich wahlweise mit und ohne Tempomat steuern und simuliert ein 4-Gang-Getriebe. Beim Hochschalten unterbricht der G22 kurz die Beschleunigung, beim Runterschalten und Bremsen überspringt er Gänge - äußerst realistisch und ganz automatisch wie bei einer realen Getriebeautomatik. **€ 129,-**

### Gut kombiniert

- SM3 Soundmodul** mit fünf Truck-Motorsounds zur Auswahl **€ 139,-**
- LA10 Lichtanlage** mit Abbiegelicht, Xenon-Effekt, IR-Sender, viele Einstellmöglichkeiten **€ 119,-**
- GM32U390 Motor** **€ 84,-**  
unser Bestseller für Tamiya bei 7,2V

## Für den Tamiya Volvo FH16: Licht und Zubehör

### LH6FH16 Rücklicht

**€ 47,30**

Standlicht, Bremslicht, Nebelschluss-, Rückfahrlicht und dynamischer Blinker-Effekt

### LV7FH16 Scheinwerfer vorne

**€ 99,50**

Tagfahrlicht, Standlicht, Fahrlicht, Fernlicht, Nebelscheinwerfer, Kurvenlicht, Blinker

### DLFH16 Dachlampen LEDs

**€ 22,-**

Set mit 8 LEDs 3mm mit Kabel für Fahrerhaus-Stecksystem

### HRKL Halterung für Pistenking Rundumkennleuchte, Befestigung am Original Tamiya-Scheinwerferbügel

**€ 9,90**

### LSBFH16 Seitenbegrenzungslicht Kabelbaum mit Anschlussstecker an Frontscheinwerfer

**€ 42,20**

### FHSFH16 Stecksystem für Fahrerhaus-Verdrahtung

10-polig, Stecker und Kupplung mit Montagematerial und Kabelsatz, Ausgänge mit Konstantstrom-Quelle

**€ 59,40**



## Servonaut Handsender HS12 & HS16

- leichtes und kompaktes Kunststoffgehäuse
- einen bzw. zwei integrierte Multiswitch
- ein flexibles Mischerkonzept
- Multimetrie mit vier Modellen gleichzeitig
- freie Bezeichnung aller Geber und Kanäle
- Steuerknüppel 2fach verwendbar (beim HS16 3fach)



## Wasserpumpen für Funktionsmodelle

Ab sofort bieten wir unterschiedliche Wasserpumpen an - z.B. für Tankwagen, Feuerwehrfahrzeuge oder Kehrmaschinen.



### WP1612

Zahnradpumpe  
1,6 l/min, 12 V  
**€ 24,15**



### TP6012

Tauchpumpe  
6 l/min, 12 V  
**€ 26,25**



### WP4512

Turbinenpumpe  
4,5 l/min, 12 V  
**€ 39,00**



### WP01003

Membranpumpe  
0,1 l/min, 3 V  
**€ 28,35**



### WP2312

Turbinenpumpe  
2,3 l/min, 12 V  
**€ 34,60**



Wir sind auf der Intermodellbau Dortmund, 23.-26. April

# UNIMOG SAVES THE DATE

17. & 18. OKTOBER 2020

UNIMOG LAUNCH PREVIEW &  
ScaleART 20th ANNIVERSARY

IM UNIMOG-MUSEUM GAGGENAU



DIE MODELLBAUMANUFAKTUR



Mercedes-Benz  
Offizieller Lizenzpartner

JUBILÄUM  
JAHRE  
2020