

RAD & KETTE

www.rad-und-kette.de

Ausgabe 1/2009 • Januar bis April 2009 • D: € 12,00 • A: € 13,20 • CH: sFr 23,50 • NL: € 13,80 • L: € 13,80

Strippenzieher

Seilbagger L051 von O&K



Déjà vu
Tamiyas Panther G in 1:35

Alpinist
PistenBully 600 Polar

Unimog auf Ketten
Ein Unitrac entsteht



■ Sturmgeschütz III in 1:16 ■ Auswilderung: Jagdpanther-Umbau ■ Workshop: Weichlöten

Zivil

Militär

Technik

Specials

Rubriken



PISTENBULLY 600 POLAR

Alpinist

Am Anfang standen ein im Internet ersteigertes PistenBully von Graupner in alles andere als gutem Zustand und ein leichtsinnig gemachtes Versprechen. Zu was das alles führen sollte, konnte ich in diesem Moment ja noch nicht ahnen ...

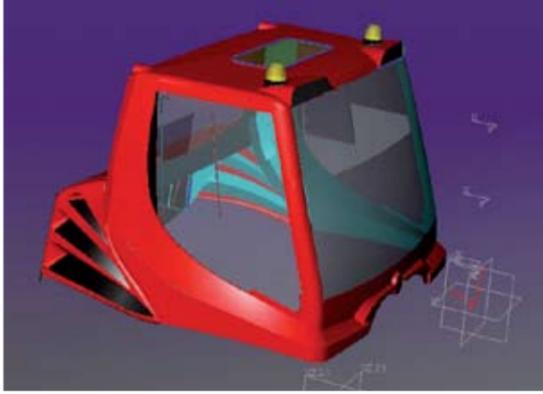
Rückblende. Es war im Winter 2005, als wir für meinen Neffen seinen ersten eigenen Graupner-PistenBully ersteigerten. Leider entpuppte sich der Kauf im Internet als ein ziemlicher Reinfall: Das Teil war mechanisch und optisch in einem wenig erbaulichen Zustand. Wohl in einem Anfall von Übermut sagte ich: „Los, wir bauen uns eine neue Karosserie. Und zwar von einem aktuellen Modell.“ Damit nahm das „Schicksal“

seinen Lauf. Dabei hatte ich auch im Hinterkopf, meinen eigenen PistenBully aus den 80er-Jahren ebenfalls aufzuwerten.

Generalstabsmäßig

Also waren mindestens zwei neue Karosserien zu bauen. Ich entschied mich fürs Tiefziehen, da dies schneller geht als eigens Holz- oder GFK-Formen zu bauen.

Außerdem hat eine tiefgezogene Karosserie ein geringes Gewicht, was speziell bei Pistenraupen wichtig ist, denn eine schwere Raupe sinkt tiefer im Schnee ein. Und damit steigt die Gefahr des Eingraben und Hängenbleibens. Nach einem abgeschlossenen Ingenieurstudium geht man sowas natürlich nicht auf die einfache Art an, sondern eben ingenieurmäßig. Das heißt mit CAD und CAM. Wer mit den Kürzeln nichts anfangen kann, die Karosserie wurde am Computer dreidimensional gezeichnet (CAD) und dann anschließend auf einer computergesteuerten Fräse gefert-



Als Ingenieur überlässt man nichts dem Zufall: CAD-Modell der späteren Modell-Karosserie

Das Fahrerhaus nimmt langsam Formen an: Tiefziehbox mit Rahmen und Karosserie

tigt (CAM). Aber bis dahin war es noch ein weiter Weg, den Aufwand hatte ich nämlich ziemlich unterschätzt.

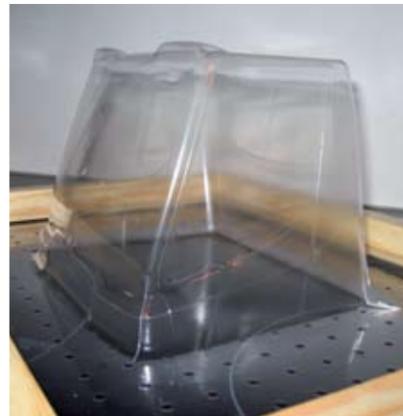
Inzwischen wurde von Kässbohrer mit dem PistenBully 600 das neue Topmodell der Pistenpflegegeräte mit einem futuristischen Design in knalligem Ferrari-Rot vorgestellt. Sofort war klar: Der muss es sein. Obwohl Kässbohrer ein großes Herz für uns Pistenraupen-Modellbauer hat, wurden so kurz nach der Vorstellung eines neuen Modells noch keine Pläne freigegeben. Aber es gibt ja www.pistenraupe.de, und da waren bereits genug Fotos vorhanden.

Ausdauer

Das Zeichnen der Karosserieform im Computer entpuppte sich als recht zeitaufwändig. Ich schätze, dass da gute 200 Stunden hineingeflossen sind. Wenn jemand nicht wirklich mit der Anwendung von 3D-CAD vertraut ist und nicht über ein wenig Übung verfügt, dann rate ich davon eher ab. Eine Form ist sicher leichter von

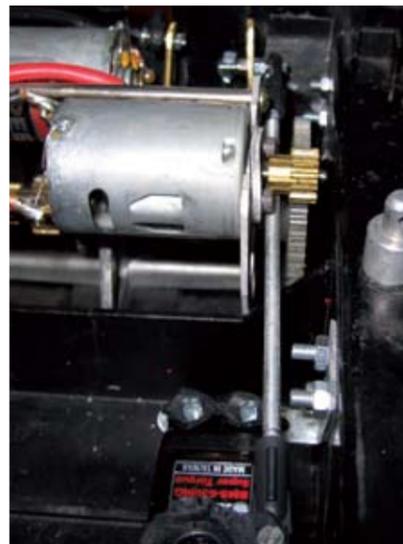


Hand aus Holz und Modelliermasse zu erstellen. Ich war zeitweise drauf und dran, CAD CAD sein zu lassen und genau diese altbewährte Methode zu wählen. Es war nur der Ingenieur in mir, der hier nicht aufgeben wollte. Den einzigen Vorteil von CAD sehe ich darin, dass man absolute Symmetrie erhält, weil nur die halbe Karosserie konstruiert werden muss, während die andere Hälfte einfach durch Spiegeln erzeugt werden kann. Im wahrsten Sinne des Wortes per Knopfdruck. Ein Freund von mir besitzt eine numerisch gesteuerte Dreiachs-Portalfräse, die ich für das anschließende Fräsen verwenden durfte. Die Fräserbahnen werden dafür vom CAD-Programm berechnet, wobei man am Bildschirm den ganzen Vorgang gut simulieren kann, bevor man wirklich Späne erzeugt. Als Material für die Formen wählte ich speziell für das Formenfräsen geeignete Kunststoffblöcke der Firma Sika. Diese lassen sich wirklich wie Butter fräsen. Allerdings ist es porös, deshalb müssen zumindest die Fensterflächen mit Primer lackiert und verschliffen werden,



Die Karosserie wurde im Tiefziehverfahren und in Eigenarbeit erstellt. Zum Einsatz kamen dabei immerhin drei Staubsauger

um eine glatte Oberfläche zu erhalten. Beim Fräsen bleiben noch die Stufen der Fräserbahnen übrig. Diese sind dann von Hand zu verschleifen, was aber wegen des weichen Materials kein allzu großer Aufwand ist.



Die Servostange wird unterhalb des Antriebsritzels geführt



Die AlpinFlex-Fräse in der Detailansicht ...



... und im harten Pisteneinsatz

Beim Tiefziehen kam mir ein weiterer Freund zu Hilfe. Er hatte sich eine Vorrichtung für den Heimeinsatz gebaut und gab mir eine individuelle Schulung. Allerdings hatte er bislang eher kleinere Formen wie beispielsweise Kabinenhauben für Modellflugzeuge damit gemacht. Angesichts der Größe meiner Fahrerkabine kamen mir dann doch Zweifel, ob das funktionieren würde. So wurde von der Nachbarin ein weiterer Staubsauger ausgeliehen und mit insgesamt drei Staubsaugern reichte der Unterdruck dann zum Tiefziehen aus. Verwendet habe ich 0,5-Millimeter-Hart-PVC-Platten. Bei 230 Grad Celsius im auf Umluft-Betrieb eingestellten Backofen dauert es zirka zwei Minuten, bis das PVC weich ist und bauchig nach unten durchhängt. Jetzt muss es schnell gehen: Die Staub-



Kleine Details wie die Sitze runden den Gesamteindruck positiv ab

sauger einschalten, Backofen auf, Rahmen herausnehmen und sofort und schnell über die Form stülpen. Fertig. Das PVC kühlt an der kalten Form sofort ab und kann nach Abschalten der Staubsauger bereits entnommen werden. Um die charakteristischen seitlichen Lufteinlässe korrekt nachbilden zu können, musste die Karosserie aus mehreren Teilen erstellt werden.

Nachtaktiv

Beim Einsatz von PVC ist es wichtig, die später zu lackierenden Flächen mit 600er-Schleifpapier anzurauen und gründlich zu entfetten. Ich verwende dafür Brennspiritus. Vorher klebt man natürlich die Fensterflächen ab. Wegen des Aufbaus aus mehreren Teilen und weil die Fensterrahmen mattschwarz sind, muss von außen lackiert werden. Um eine saubere Oberfläche zu erzielen, sollte entweder mit einer Sprühdose oder mit einer Spritzpistole gearbeitet werden. Damit das Kabineninnere wie beim Original grau ist, habe ich als erste Schicht hellgrau verwendet. Für das dunkel getönte Glasdach gibt



Der extra angefertigte Auspuff

es spezielle transparente Farben, die die Automodellbauer verwenden.

Weil Pistenraupen im Original fast nur in der Dämmerung und der Nacht aktiv sind, haben sie eine entsprechend starke Beleuchtung. Für das Modell nimmt man zweckmäßigerweise superhelle LEDs mit Reflektoren, wobei die Reflektoren passend geschliffen werden müssen, damit die für den PB 600 charakteristische Scheinwerfergruppe am Dach erstellt werden kann. Aber Vorsicht: Der äußerste Scheinwerfer ist der Richtungsblinker. Der Aufbau der Karosserie erfolgte auf einer 5-Millimeter-Sperrholzplatte, die Ladeplattform wird mit einem Alu-Riffelblech (unter anderem bei Conrad Electronic erhältlich) beklebt. Die Reling der Ladeplattform habe ich aus Messingstäben gelötet und dann in Silber lackiert. Messing lässt sich mit einem Lötbrenner oder LötKolben recht gut verarbeiten.

Leuchtkörper

Auch für die Cockpit-Innenausstattung wurden Tiefziehteile erstellt. Die Aufkleber der Instrumente sind anhand von Fotos vom Original entstanden und mit einer Bildbearbeitungssoftware angepasst worden. Als besonderen Gag habe ich für den Bildschirm und die Rundinstrumente eine Hintergrundbeleuchtung vorgesehen. Damit auch wirklich nur diese Instrumente beleuchtet werden, habe ich Masken erstellt, auf denen dann die eigentlichen Aufkleber ihren Platz fanden. Wichtig hierbei ist, dass man nach dem Lackieren gegen ein helles Licht prüft, ob noch irgendwo



Das Cockpit mit Instrumentenbrett und Lenksäule wurde in akribischer Kleinarbeit gefertigt



Einbau der Fräsen-Anlenkung

NACHGESCHLAGEN: PISTENBULLY 600 POLAR

Der PistenBully 600 Polar ist das Topmodell der Kässbohrer-Pistenpflegegeräte. Das 8 Tonnen schwere Fahrzeug wird von einem Sechszylinder-Turbodiesel mit 490 PS und einem Drehmoment von 2.200 Newtonmeter über einen hydrostatischen Fahrtrieb bewegt. Weitere Informationen zum PistenBully 600 Polar und der Kässbohrer-Pistenbully-Palette finden Sie unter www.pistenbully.com. Dort stehen auch Datenblätter und Produktkataloge zum Download bereit.

Zivil

Militär

Technik

Specials

Rubriken

Zivil

Militär

Technik

Specials

Rubriken

Licht durchschimmert. Diese Stellen werden von innen mit Schwarz nachgepinselt. Für den Einbau der LED habe ich eine kleine Box gebaut und diese innen mit Alufolie beklebt. Durch diese Reflexionen leuchtet die LED die Instrumente schön gleichmäßig aus. Das Lenkrad habe ich aus Elektroinstallationsdraht gebogen, wie er für die Hauselektrik verwendet wird. Mit etwas Knetmasse (Pattex) und Schleifpapier wurde anschließend die charakteristische Form nachmodelliert.

Etwas Kopfzerbrechen hat mir die Herstellung des Auspuffs bereitet. Vor allem der Hitzeschutzschild, welcher hunderte Löcher aufweist. Bohren von Hand kam nicht infrage. Denn: Wie soll man dabei die notwendige Präzision erreichen? Lasern wäre eine Option gewesen, aber ich konnte keine Firma finden, die Alu-Rohre von nur 12-Millimeter-Durchmesser lasern kann. Schließlich kam mir die Idee, die Löcher als schwarze Punkte auf für Laserdrucker geeignete transparente Selbstklebefolie zu drucken. Der Effekt ist letztendlich derselbe, vor allem, wenn die Pistenraupe in Aktion ist. Das Innenrohr ist ein 10-Millimeter-Edelstahlrohr, das ich mit einem Rohrbiegegerät in Form gebracht und dann mit der Trennscheibe gekürzt habe.



An der Rückwand der Fahrerkabine sind zahlreiche selbst gemachte Aufkleber angebracht

Oldie but Goldie

Die für den PistenBully 600 typischen Aufschriften habe ich in einem Grafikprogramm erstellt. Der Ausdruck in Silber erfolgte auf einem ALPS-MD-5000-Drucker, den ich vor Jahren gebraucht in einem bekannten Internet-Auktionshaus ersteigert habe. Diese Drucker sind schon seit einigen Jahren nicht

mehr erhältlich, können Weiß und Silber drucken und sind damit für die Eigenherstellung von Abziehbildern ziemlich praktisch.

Räumschild und Hebe Mechanismus mit den Hydraulikzylindern sind exakt dieselben, wie sie Marc Schroeder in seinem Artikel „Aus Alt mach Neu“ in RAD & KETTE 1/2008 beschrieben hat.



Scheinwerfer gehören bei einem PistenBully einfach dazu, ...

Für die Pistenbully-Modelle von Graupner gab es ein Glättbrett mit Walze, so wie es Anfang der 80er-Jahre auch am Original montiert war. Dieses ist natürlich für eine moderne Pistenraupe absolut nicht mehr zeitgemäß, denn mittlerweile sind Fräsen im Einsatz, die die Eissschicht zerkleinern und mit einem nachlaufenden Gummielement, dem sogenannten Finisher, die bekannten „Cordhosen-Streifen“ auf die Pisten zaubern. Das neueste Gerät dieser Art von Kässbohrer ist die AlpinFlex-Fräse, die daher auch meinen PB 600 zieren sollte. Die Fräse für das Modell sollte einerseits dem



... schließlich kommt er vor allem in der Dämmerung und nachts zum Einsatz

Original möglichst gut entsprechen, andererseits aber relativ einfach zu bauen und möglichst leicht sein. Des Weiteren war mir wichtig, dass die Fräse in der unteren Stellung seitlich schwenkbar werden sollte, um der Raupe bei Kurvenfahrt wie ein Anhänger folgen zu können. In der gehobenen Stellung soll die Fräse allerdings nicht mehr seitlich kippen können und in einer fixierten, waagerechten Position sein. Beim Original ist

das mittels der Hydraulikzylinder kein Problem, wohl aber bei einem Modell ohne Hydraulik.

Erfindergeist

Deshalb habe ich einen Mechanismus entwickelt, der genau diese Bedingungen erfüllt. Hierbei musste vom Original etwas abgewichen werden, aber Kompromisse sind bei der Umsetzung eines Funktionsmodells immer mal wieder unumgänglich. Besonders im kleinen Maßstab 1:12. Die Hubbewegung erfolgt über einen Rahmen, an dem die Servoanlenkung angreift. Der Hauptarm selbst ist an diesem Rahmen befestigt und kann eine seitliche Schwenkbewegung von jeweils 15 Grad ausführen, wobei die Form des Rahmens als Anschlag dient. Dieser Rahmen ist in einer Kulisser gelagert, die beim Anheben den Hauptarm in eine mittige Position zwingt und dann in dieser fixiert. In der unteren Position ist damit das seitliche Schwenken möglich, in der gehobenen



Beim PistenBully kommen Hydraulikzylinder zum Einsatz

Anzeigen ▼

robbe Funktionsmodellbau e.K. **TTM**

robbes Gabelstapler Linde H50 Nr.: 3349 inkl. Pendelachse, Motoren, elektrischer Umpolschalter für Mast und Kugellager.

Bei uns nur **359,- EUR** Liste: 439,- EUR

Achtung! Neue Adresse: Frintroper Str. 407-409, 45359 Essen

www.TTM-Shop.de • Essen Tel.: 02 01/320 71 84

Torro RC Panzer T34/85 & Tiger I

Perfekt detaillierte Torro 1/16 RC-Panzermodelle mit Infrarot Gefechts-Simulation

Erhältl. in Winter u. Sommertarnung 4 versch. Frequenzen

www.torro-shop.de

TORRO GmbH Am Ried 7, D-63762 Großostheim www.torro-gmbh.de

TRUCKS & Details DVD - 1:8er-Lkws auf der Faszination Modellbau Bremen

In faszinierenden Großaufnahmen zeigt der preisgekrönte Filmemacher Peter Findeisen Trucks, Baustellenfahrzeuge und Landmaschinen im Maßstab 1:8. Be- und Entladevorgänge fehlen ebenso wenig wie Detailaufnahmen, die den Blick unter die Motorhaube freigeben.

Artikel-Nr. 11249

Mehr Informationen, mehr Bücher und mehr Vielfalt im Online-Shop www.alles-rund-ums-hobby.de

modellbauwerkstatt

WEDICO, BRUDER und Zubehör zu günstigsten Preisen.

Exklusiv: Zursüßstelle für BRUDER z.B. Windschutzscheiben, Fahrerhaustelle BRUDER-Neuheiten 2008: z.B. CAT-Raupenlader, Schneeschid usw. 1 NEU! RC-Umbauten, in unserem neuen Internetshop.

www.boehm-modellbau.de

Dipl.Ing.(FH) Klaus Böhm - Lohbachstr. 37 - 91161 Hilpoltstein Tel. 0 91 74 / 47 14 28 - Fax 0 91 74 / 47 14 27

Handelsagentur - Baxmeier - Dorsten

Wir führen Maschinen und Zubehör von Optimum, quantum, HAB, HBM, Proxxon, Wemas, Wabeco und anderen Herstellern.

Besuchen Sie uns im Internet unter: www.drehen-fraesen-bohren.de

Telefon/Fax: 0700 - Drehbank (= 0700/37 34 22 65) oder Telefon: 06321/385 06 16, Fax: 06321/385 06 17

Modellbauwerkzeuge preiswert & schnell

MMO C.Schulz - Kanzlers Grund 3 - 14641 Börnicke Deutschland - Fon:0049(0)33230207992 Fax:0049(0)33230207993

Schluß mit Kabelgewirr, nur 1 Steuerplatine inkl. 16-Kanal-Multinaut Decoder, IR und Ladekontrolle

Carson: 2- 3-Achs Muldenkipper € 499,95 mit Kippantrieb kpl: € 600,00

MM-XE-Lichtanlage in 7,2V oder 12V Ausführung: € 185,00

IR-Ausbau für Tamiya MFC-01 mit Rückfahrcheinwerfer Komplettsatz € 113,00 inkl. LED's (nur bei uns erhältlich) mit LED-Platinen für Carson-Rückleuchten kpl. € 135,00

Minilichtanlage mit Dekoder ideal für Baufahrzeuge € 89,50

Carson: 2- 3-Achs Muldenkipper € 499,95

Tamiya-Panzer in 1/16: Panther, Jagdpanther € 675,00 der neue PzKpfW IV Ausf. J mit MFU nur € 619,00

Leopard 2A6 nur noch 785,00, Tiger nur noch € 525,00

Tamiya-Battle-System nur noch 85,00

MM Modellbau Industriestraße 10 58840 Plettenberg

Tel.: 02391-8184-17 Fax: -45 www.mm-modellbau.de e-mail: info@mm-modellbau.de

Aktueller Bildkatalog mit Preislisten: € 12,00 inkl. Versandkosten (Ausland € 16,00), oder herunterladen unter "Service"- "Download"



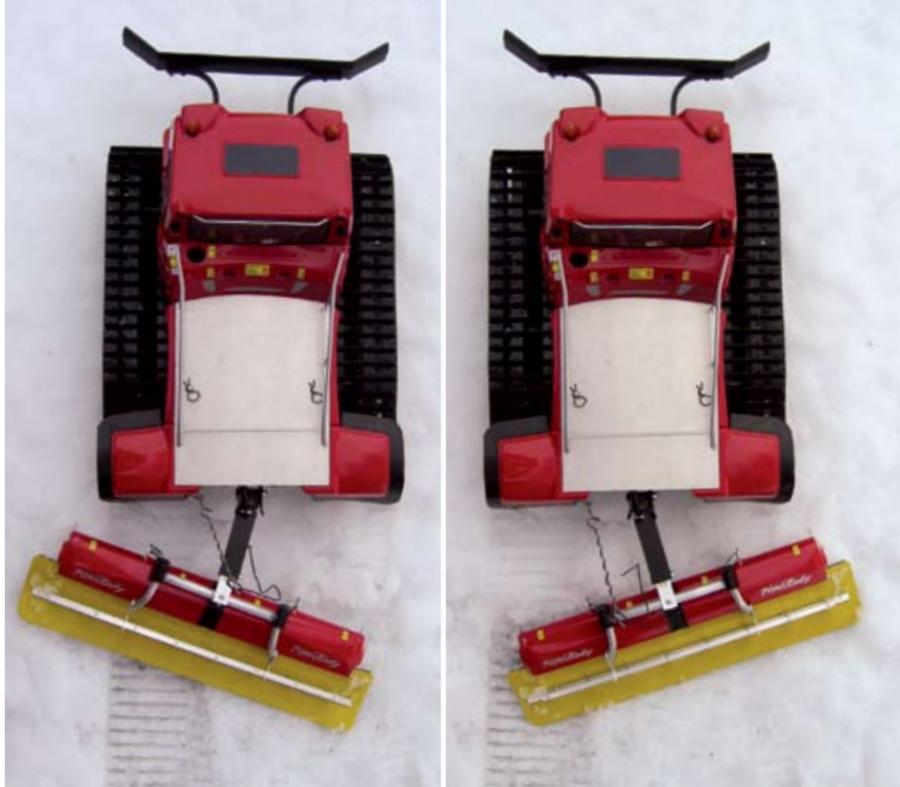
AlpinFlex-Fräse mit dem Rillengummi des Finishers

Position steht die Fräse wie beim Original mittig fixiert und waagrecht. Für diesen Mechanismus und den Hauptarm habe ich durchwegs Standard-Aluprofile verwendet.

Der Befestigungsrahmen für die Fräse selbst besteht beim Original aus gebogenen und miteinander verschweißten Rohren. Nach einigen Versuchen mit einer Rohrbiegezange wurden die seitlichen Bügel aus 8-Millimeter-Alu-Rundstäben und das Hauptrohr aus 10-Millimeter-Alu-Rohr gebogen. Zum Verbinden der Aluteile hat sich UHU plus endfest 300 als idealer Klebstoff herausgestellt, da er beim Aushärten im Backofen eine enorme Festigkeit erreicht, die durchaus einer Lötverbindung entspricht. Wichtig ist hier ein Anrauen und gründliches Entfetten der Klebstellen. Ich empfehle auch, die Teile erst nach zirka zwei Stunden, wenn das Ende der Topfzeit erreicht ist und der Klebstoff bereits zäh wird, in den Backofen zu geben. Vorher



Die Kraftübertragung erfolgt über Zahnräder

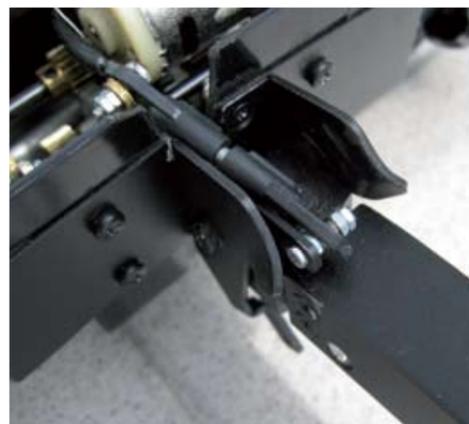


Die Fräse ist seitlich schwenkbar ausgeführt, der Rahmen dient dabei als Anschlag

wird das Harz durch das Erhitzen zunächst noch dünnflüssiger und rinnt nach unten, bevor es hart wird. Damit die Teile in der richtigen Position bleiben, habe ich eine spezielle Vorrichtung aus Holz gebaut.

Nachläufer

Die Fräse selbst besteht aus einem Alu-Vierkant-Rohr als Zentralholm, auf dem die Zahnscheiben und Distanzhülsen aufgefädelt und mit UHU plus verklebt sind. Die Zahnscheiben sowie die anderen benötigten Teile aus Alu-Blech wurden mit der CNC-Fräse erzeugt. Einen Antrieb für die Fräse habe ich der Einfachheit halber vorerst nicht vorgesehen. Daher rollt die Fräse bis jetzt folgsam hinterher. Das ist aber auch zu verschmerzen, da man im Fahrbetrieb ohnehin nicht sieht, ob sich die Fräse dreht. Für den Finisher habe ich – wiederum angeregt



Da das Getriebe im Weg war, konnte die Fräse nicht direkt von einem Servo gesteuert werden. Ein kleiner Umweg war vonnöten

durch Marc Schroeder – Rillengummi verwendet, das als Einlage für Schubladen im Handel erhältlich ist. Die Oberseite wird mit gelbem Gewebeband beklebt, wodurch man dem Original bereits recht nahe kommt. Und wenn der Schnee dann auch noch die richtige Konsistenz hat, kann man auch mit dem Funktionsmodell die „Cordhosen-Pisten“ erzeugen. Für die Zukunft habe ich vor, originalgetreue Gussformen für den Finisher zu fräsen und diesen dann mit elastischem Harz zu gießen, so wie das einige Kollegen bereits gemacht haben.

Ein kleines Problem bereitete die Nachbildung des hydraulischen Hubzylinders. Ich musste feststellen, dass Alu-Rohre alles andere als maßhaltig sind. Bis dahin war ich der Ansicht, dass ein 8-Millimeter-Rohr in



Verstärkungsblech und Führungskulisse für die Fräse

Weg, um die Fräse nun mittels Servo direkt anheben zu können.

Umleitung

Nach einigem Überlegen habe ich mich für einen Umlenkhebel entschieden, der auf der hinteren Rundstange montiert wird. Dazu muss das Getriebe ausgebaut und zerlegt werden, was aber relativ schnell und einfach zu machen ist. Das überflüssige „Ohr“ an der linken Seitenplatte wird abgesägt, um Platz für die Anlenkung zu schaffen. Den Umlenkhebel habe ich aus Messingteilen gelötet. Die Anlenkung zum Servo kann man nun – so wie ich das gemacht habe – unter dem Motorritzel hindurchführen. Oder aber man platziert es darüber, wenn die bestehenden Servohalterungen vorne verwendet werden sollen. Mit mechanischen Fahrreglern wird wohl niemand mehr unterwegs sein, damit ist dieser Platz frei. Wenn man direkt mit einem Servo anheben möchte, ist ein möglichst starkes High-Torque-Servo zu verwenden, das mindestens „echte“ 130 Newtonzentimeter Dauerhaltekraft bringt. Hier scheinen die Hersteller bei den Angaben zum Teil ein wenig optimistisch zu sein, denn meinem Servo ist die Kraft ausgegangen. Wie von Klaus Bergdolt in seinem Bericht in

CLICK-TIPP
www.pistenbully.com
www.pistenraupe.de

RAD & KETTE 1/07 beschrieben, werde ich dafür ein Servo als Seilantrieb einsetzen. Wenn das Seil direkt an der Servoachse befestigt wird, ergibt sich dank des kurzen Hebelarms ausreichend Kraft zum Heben der Fräse. Dieser Antrieb hat zudem den Vorteil, dass in der gehobenen Position wenig Strom verbraucht wird. Alternativ ist auch ein Spindeltrieb einzusetzen. Im Fahrbetrieb wird man nämlich wegen des Widerstands der Fräse im Schnee oft mit gehobener Stellung fahren müssen, um ein Hängenbleiben der Pistenraupe zu vermeiden. Dabei kann ein schwaches Servo schnell überhitzen und dauerhaft beschädigt werden.

Aus dem vor drei Jahren leichtsinnig gemachten Versprechen ist ein ziemliches Projekt geworden. Wer sich selbst an einen eigenen Pistenbully wagen möchte, dem seien als Ausgangsbasis der Blizzard aus dem Hause Kyosho und das von mir verwendete Graupner-Modell empfohlen. Letzteres ist unter Scale-Gesichtspunkten ein wenig näher am Original und lässt sich mit den beiden verwendeten Motoren auch sehr schön feinfühlig steuern.

Dr. Albert Türtscher

Der Berg ruft: Mit dem kraftvollen PistenBully 600 Polar sind schneebedeckte Pisten mit Leichtigkeit zu bewältigen

