

BONUS-MATERIAL: Wandkalender 2018 zum Herausnehmen



RAD & KETTE

Funktionsmodelle von Bau- und Sonderfahrern

RAD & KETTE

www.rad-und-kette.de



Spaßmacher

Umbau: Aus PistenBully 400 wird ParkPro 4F

EIGENBAU



Dodge WC51
Weapons Carrier



Leitern aus
Metall herstellen



Die Highlights
der großen
Herbstmessen

RAD & KETTE-FILM



Am Set von
Peter Findeisen

FÜR TÜFTLER



CTI-Bagger mit
PlayStation-Steuerung



Doppelschneeschleuder
auf Bruder-Basis



Ausgabe 1/2018
Januar bis März 2018
D: € 12,00
A: € 13,20 + CH: sFr 18,90
NL: € 14,40 + L: € 13,80

wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

Der folgende Bericht ist in
Ausgabe 1/2018 des Magazins
RAD & KETTE erschienen.
www.rad-und-kette.de

Bahn frei

Von Dr. Albert Türtscher

Doppelschneeschleuder auf Bruder-Basis

Wenn ein Pistenbully mit einer mächtigen Schneeschleuder im Einsatz ist, dann schlagen nicht nur die Herzen kleiner Jungs höher. Auch bei vielen Funktionsmodellbauern kommt dann natürlich der Wunsch auf, so etwas im Modell zu realisieren. Doch so einfach sind die Fahrzeuge leider nicht herzustellen und somit blieb der Modellbau einer Schneeschleuder bislang wenigen Spezialisten vorbehalten.

Als vor einem Jahr von der Firma Bruder Spielwaren GmbH eine Schneeschleuder zu einem attraktiven Preis auf den Markt kam, wurde sie von einigen dieser Spezialisten sofort als Basis für einen Umbau verwendet. Sie sieht auf den ersten Blick zwar so aus, als ob alles vorhanden wäre, was man braucht. Bei näherer Betrachtung kommt aber die Ernüchterung: Die Bruder Schneeschleuder ist ein reines Spielzeug, gerade einmal die Schältschnecke ist gut abgebildet, aber das Schleuderrad ist lediglich ange deutet und der Kamin ist unten geschlossen. Wesentliche Teile müssen also doch selbst gemacht werden, womit wir wieder bei den Spezialisten wären.

Alles doppelt

Ich wurde einmal wieder von Klaus Bergdolt, Pistenraupen-Modellbauer und Buchautor, motiviert, so einen Umbau selbst anzugehen, denn er hatte bereits ein funktionierendes Modell fertiggestellt. Die Sache war somit also machbar und ich konnte auf seinen Erfahrungen aufbauen. Wertvolle Tipps kamen auch von Sebastian Frautschi aus der Schweiz, dessen Vater mit der Erfahrung mehrerer Schneeschleuder-Modelle ein wahrer Experte ist. Ich bestellte die notwendigen Teile gleich doppelt, weil ich eine Doppelschneeschleuder für meinen PistenBully 600 Polar im Maßstab 1:12 bauen

wollte. Das Original hat eine Breite von 4,50 Meter, daher werden bei diesen Pistenraupen zwei Aggregate eingesetzt, die zu einer Doppelschleuder kombiniert werden. Wie war das noch gleich mit der Faszination einer mächtigen Schneeschleuder? Aber zwei davon nebeneinander – wow, das macht was her! Mit einer Breite von insgesamt 360 Millimeter passt die Doppelschleuder nämlich perfekt an eine Pistenraupe im Maßstab 1:12.

Virtueller Modellbau

Aber die Ernüchterung kam bald, als ich die Teile vor mir hatte. Konkret heißt das: Ein



Aushöhlen der Bruder-Schleuder mit Säge- und Schleifwerkzeugen



Version 1 mit Kegelradgetriebe

kreisrundes Wurfradgehäuse im passenden Durchmesser aus Blech zu fertigen, war für mich ein Ding der Unmöglichkeit. Eines Nachts kam mir aber der Gedanke, warum nicht 3D-Druck einsetzen? Im „virtuellen Modellbau“, also dem Konstruieren im CAD, kenne ich mich schließlich aus. Dazu musste zuerst einmal Maß genommen werden und dafür musste ich das Brudergehäuse zerlegen und aushöhlen. Die einzelnen Teile sind zusammengetackert und können durch Anpressen mit Hilfe eines Schraubenziehers an den entsprechenden Stellen gelöst werden. Dann kam meine Micromot, ein Bohr- und Fräsgewerkzeug der Firma Proxxon zum Einsatz, zuerst mit dem dünnen Sägeblatt, dann

mit einem groben Zylinderfräser und zuletzt mit dem Schleifpapieraufsatz. Das ging zügig vonstatten. Nur die Proxxon brauchte hier und da eine Pause zum Abkühlen.

Nachdem ich mit Messschieber und Lineal die benötigten Abmessungen ermittelt hatte, konstruierte ich im CAD den hinteren Teil des Wurfradgehäuses mit dem Auswurfstutzen. Das war so natürlich wesentlich einfacher für mich als Blechteile passend zusammenzulöten. Das Wurfrad konstruierte ich in Anlehnung an Fotos einer Westa-Schleuder mit fünf Schaufeln, die vorne wie beim Original gekrümmt sind. Als Motor hatte ich aufgrund der Ratschläge einen relativ lang-



Endscheiben mit gedrehten Naben aus Aluminium

sam laufenden, drehmomentstarken, bürstenlosen Außenläufer gewählt. An diesen wird das Wurfrad direkt mit Senkkopfschrauben befestigt. Für den Motor konstruierte ich eine Halterung, die hinten an das Wurfradgehäuse geschraubt wird. Mit entsprechenden, vorbildgetreuen Aussparungen am Wurfrad kann so die gesamte Antriebseinheit einfach ein- und ausgebaut werden.

Problem: Getriebe

Die naheliegende und auch simpelste Variante für den Antrieb der Schältschnecke ist ein Kegelradgetriebe, die Zahnräder passten gerade noch in das Getriebegehäuse. Ich musste einige der Wände etwas dünner schleifen und auch beim großen Kegelrad den Durchmesser auf der Drehbank etwas verringern. Ein Vorteil des Außenläufer-Motors ist, dass die Welle ausgebaut werden kann. Somit konnte ich sie durch eine längere Welle ersetzen, auf die das kleine Kegelrad montiert werden kann. Auf der Drehbank war rasch der Einstich für den hinteren Klemmring gemacht und mit einer Feile die Abflachungen für die sichere Klemmung der Madenschrauben. In die Schältschnecke passt eine 6-Millimeter-Welle, die des leichteren Gewichts wegen aus Aluminium besteht. Damit die 12 x 6 Millimeter großen Kugellager in die 14,5 Millimeter weiten äußeren Lagerstellen



MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe



Die ersten Kamine wurden aufwändig mit Polystyrolstreifen breiter gemacht

passen, habe ich Distanzringe auf der Drehbank hergestellt. Ebenso wurde die Bohrung des großen Kegelrads auf der Drehbank mit einem Innendrehstahl auf 6 Millimeter erweitert. Nur so wird die Bohrung wirklich zentrisch, selbst auf der Drehbank werden Bohrungen manchmal nicht gerade und ich spreche da aus Erfahrung... Zur Abstützung des Kegelrades klebte ich ein 14 x 6 Millimeter großes Kugellager in das Gehäuse und passte dann eine Distanzhülse so an, dass das Spiel zwischen den Zahnradern stimmt.

Die Schneckenwendel habe ich miteinander verklebt, dafür eignet sich hervorragend dünner Polystyrol-Kleber aus dem Plastikmodellbau, der die Teile regelrecht miteinander verschweißt. Die Endstücke habe ich in mehreren Schritten so angepasst, dass die beiden Schneckenentrommeln jeweils spielfrei zwischen die Lager passen. Befestigt habe ich sie mit Senkkopfschrauben des Typs M 2x10 direkt in entsprechenden Gewindelöchern in der Welle, und zwar mit reichlich Schraubensicherung, weil man sie wegen des weichen Plastiks nicht wirklich fest anziehen kann. Nun galt es noch, Naben

für die Endscheiben auf der Drehbank zu fertigen. Die Passung wählte ich dafür so eng, dass die Endscheiben beim Verkleben auf die Naben gepresst werden müssen. Das sorgt dafür, dass sie auch rund laufen und nicht unschön eiern.

Kaminbau

Natürlich sollte der Kamin ferngesteuert gedreht werden können. Dafür verwende ich einen kleinen Getriebemotor, für den das passende Gehäuse gleich in der richtigen Position am Motorhalter mitgedrückt wird. Der Kamin der Bruder-Schleuder ist wie eingangs erwähnt unten geschlossen und am Gehäuse befestigt. Sobald man ihn unten öffnet, fällt diese Befestigungsmöglichkeit weg. Für die Drehbewegung nahm ich ein Dünning-Kugellager mit 25 Millimeter Innendurchmesser. Auf dieses wird am Außenring ein Druckteil geklebt, das als Basis für den Kamin dient. Praktischerweise wird der Zahnkranz für die Verstellbewegung gleich mitgedrückt. Da ich kein passendes Ritzel finden konnte, ließ ich dieses auch drucken. Und damit der Verstellantrieb



Erster Test einer Einzelschleuder per Hand



Miniaturfahrregler für die Kaminverstellung

vor Schnee geschützt ist, konstruierte ich noch eine passende Abdeckung.

So weit, so gut. Doch der Originalkamin muss modifiziert werden wie die Erfahrungen von Klaus Bergdolt zeigten. Während ich also auf die Druckteile wartete, habe ich den Kamin mit der Proxxon in der Mitte aufgetrennt, einen Streifen Polystyrol eingeklebt und auf 25 Millimeter erweitert, das verhindert ein Verstopfen. Zusätzlich habe ich die Seitenwände nach vorne erweitert, damit nicht zu viel Schnee seitlich wegspritzen kann.



Verbesserte Version 2 mit Schneckenradgetriebe

TEILELISTE

Druckteile

AT modellbau, Telefon: +1 734 276 5516
E-Mail: info@at-modellbau.com
Internet: www.at-modellbau.com

Schneefräse

BRUDER Spielwaren, Telefon: 09 11/75 20 90
E-Mail: info@bruder.de
Internet: www.brunder.de

Schneckenradsatz, Stirnräder

Mädler, Telefon: 040/60 04 75 10
E-Mail: hamburg@maedler.de
Internet: www.maedler.de

Vorsichtshalber habe ich zunächst einmal nur die Druckteile für eine der beiden Schleudern bestellt und die Spannung war natürlich groß, als diese eintrafen. Überraschenderweise war die Passgenauigkeit auf Anhieb sehr gut und für die zweite Bestellung waren lediglich kleinere Anpassungen notwendig. Eine Sorge waren die druckbedingt rauen Oberflächen, denn bleibt da der Schnee haften, dann ist die Schleuder schnell verstopft und der Einsatz frühzeitig beendet.

Schnee im April

Mittlerweile hatten wir Ende April, und ich war wohl der Einzige hier, der sich über einen unerwarteten Schneefall über Nacht freute. Gerade am Vortag hatte ich die Schleuder fertig zusammengebaut, und der erste Test wurde noch vor dem Frühstück durchgeführt, so lange der Schnee noch frisch und pulvrig war. Mit heulendem Motor schob ich die Fräse per Hand durch den Schnee, es war eine wahre Freude, wie sie diesen meterweit wegschleuderte. Erfreulicherweise gab es keinerlei Schneeanlagerungen an den rauen Druckteilen. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich Schnee leider nicht im Maßstab mitverkleinert, er bleibt immer 1:1. Daher eignet sich nur trockener, feinkristalliner Schnee wirklich gut für eine Modellschneeschleuder in diesem Maßstab. Bei feuchtem Pappschnee kapitulieren nicht nur diese, sondern auch weit größere Schneefräsen.



Befestigungshülse für das Kaminkugellager

Nachdem ich auf die gleiche Art die zweite Schleuder gebaut hatte, was deutlich schneller ging, weil ich die Tätigkeiten ja bereits kannte, wurden beide Schleudern über einen gedruckten Rahmen miteinander verbunden. Dieser hatte natürlich die passende Aufnahme für den Schnellwechselhalter der Pistenraupe und war somit rasch montiert. Glücklicherweise war das Hub-Servo dem Gewicht noch gewachsen (eine Schleuder wiegt 375 Gramm), und konnte die mächtige Doppelschleuder anheben. Als Stromkabel verwendete ich schwarze Silikonlitzen, weil diese wie Hydraulikschläuche aussehen und auch bei Kälte elastisch bleiben. Jeder Antriebsmotor hat einen eigenen Fahrregler und ich verwende einen separaten 4s-LiFePo-Akku nur für die Schleuder. Zur Verstellung des Kamins dient ein kleiner Fahrregler, der wie ein Servo direkt an den Empfänger angesteckt werden kann.

Und noch einmal kam mir Petrus entgegen und ein Schneefall im Mai wurde wie beim ersten Test frühmorgens für den Einsatz

▼ Anzeige



PistenBully und Doppelschneesleuder in voller Pracht

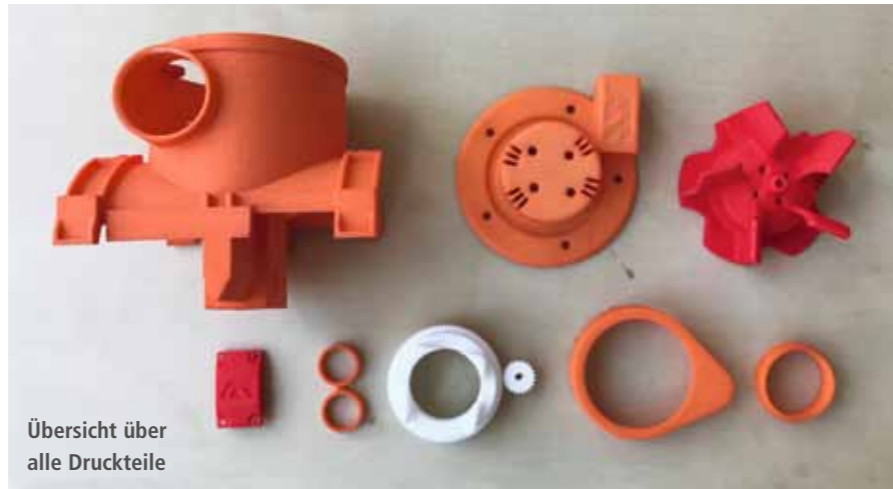


Verbreiteter Kamin als Druckteil mit händischer Wurfweitereinstellung

der Doppelschneesleuder am PistenBully genutzt. Wie war das noch gleich mit den höherschlagenden Herzen der Jungs?

Entstehung eines Bausatzes

Doch damit ist die Geschichte noch nicht zu Ende. Es gab ja nun Druckteile und der Gedanke lag nahe, daraus einen Bausatz zu machen, zudem bereits ein paar Modellbaukollegen Interesse an den Teilen bekundet hatten. In der bestehenden Form waren allerdings immer noch ein paar herausfordernde Tätigkeiten notwendig, speziell im Bereich des Getriebes. Außerdem war das Kegelradgetriebe nicht ideal, die Schäl-schnecke dreht sich viel zu schnell und das angeklebte Lager ist keinesfalls dauerhaft stabil befestigt. Klaus hatte inzwischen ein Schneckenradgetriebe gebastelt und damit gute Erfahrungen gemacht. Ich fand bei Mädler, einem Unternehmen für Maschinenbau mit Sitz in Schleswig-Holstein, eine passende Kombination



Übersicht über alle Druckteile

aus Schneckenradsatz und Stirnrädern. Im CAD ist es zudem einfach, dafür ein Gehäuse zu zeichnen und die Lagerstellen auf den Zehntelmillimeter genau zu positionieren. Aber wie nun das Getriebegehäuse an den Teilen der Bruder-Sleuder befestigen, sodass es auf Antrieb passt und auch hält? Die beste Lösung war letztendlich, das gesamte Mittelteil als Druckteil auszuführen und dieses statt dem Originalteil zu verwenden. Damit wird der Umbau wirklich einfach, die Aushöhlarbeiten am Gehäuse beschränken sich auf das Entfernen der Rückwand und des Kaminssockels, was auch von weniger geübten Modellbauern schnell erledigt werden kann.

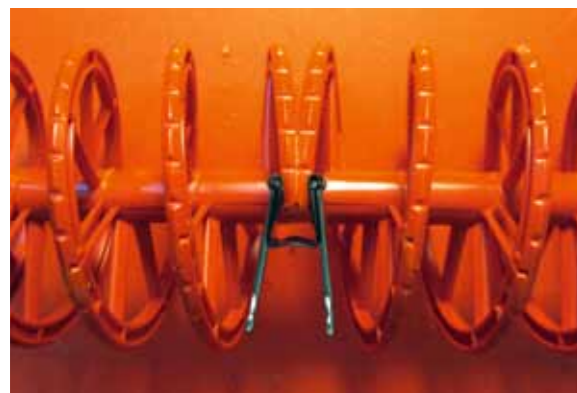
Wieder war die Spannung hoch, als das Druckteil endlich ankam. Und hurra, es passte auf Antrieb, also hatte ich das Original sorgfältig und genau abgemessen. Die Motorleistung wird nun über zwei Stirnzahnräder auf die untenliegende Schneckenwelle übertragen, welche das Schneckenrad mit einer Untersetzung von 25:1 antreibt. Damit passt nun auch die Drehzahl der Schleudertrommel wesentlich besser zum Gesamtbild.

Das vordere Kugellager der Schneckenwelle befindet sich im Getriebedeckel, der von vorne mit vier Innensechskantschrauben des Typs M2 x 6 befestigt wird.

Die Schäl-schnecke wurde gleich wie oben beschrieben auf einer 6-Millimeter-Alu-Welle montiert. Allerdings muss nach wie vor die Bohrung des Schneckenrades auf der Drehbank auf 6 Millimeter erweitert werden. Ich verwende zur Fixierung der Zahnräder und Endscheiben nun durchgehend M3-Madenschrauben, da sich M2 bei der ersten Version nicht bewährt hatte.

Komplettierung

Und da ich nun schon in Richtung Bausatz arbeitete, konstruierte ich auch die restlichen Teile als 3D-Druckteile: ein 25 Millimeter breiter Kamin mit passendem Aufsatz zur Wurfweitenverstellung, optional händisch oder ferngesteuert über ein Servo zu betätigen, und eine Befestigungshülse für das Dünnringlager. Ebenso gibt es gedruckte Distanzringe für die Außenlager und die Naben für die Endscheiben.



Verkleben der Verbindungsstelle der durchgehenden Mittel-trommel

Durchgehendes Gehäuse von vorne



Alle Druckteile können im Webshop von AT modellbau auf www.shapeways.com/shops/at-modellbau bestellt werden. Eine Liste der benötigten Zahnräder, Motoren und anderen Teile ist auf der Website von Walser Pistenraupenmodellbau www.pistenraupen.com zu finden.

Einzel- oder doppelt

Die Schneesleuder kann somit als Einzelsleuder an Bruder Traktor- und Unimog-Umbauten eingesetzt werden. Nachdem ich aber kein solches Modell besitze, war wiederum eine Doppelvariante für meinen PistenBully 600 angesagt. Diesmal ging ich aber einen Schritt weiter in Richtung großes Vorbild und führte das Mittelteil der Trommel einteilig aus. Dazu musste eine dritte Bruder-Sleuder als Teilespender erhalten, weil ich zwei zusätzliche Schneckenwendel benötigte und ein Endstück zum Auffüllen des Spaltes. Die Gesamtbreite erhöht sich nämlich um 7 Millimeter. Die beiden Schleudergehäuse habe ich nach der Montage am Rahmen in der Mitte verklebt und zusätzlich verschraubt. Das ergibt eine sehr verwindungssteife Konstruktion, was insbesondere für den ruhigen Lauf des langen Mittelteils wichtig ist. Die ursprünglichen Halterungen habe ich entfernt, passend zur Rundung des Gehäuses abgeschliffen und mit reichlich Zweikomponenten-Epoxykleber fixiert. Über die zuerst gebaute Version 1 freut sich übrigens mein Neffe Fabian als Anbaugerät für seinen PistenBully.



Verschraubung der beiden Gehäuse

Bei diesem Projekt bin ich von meiner Liebe zur absoluten Vorbildtreue abgewichen, zum einen, weil die Bruder-Sleuder keinem Vorbild entspricht und zum anderen, weil die am großen Original verbauten Doppelsleudern deutlich kleinere Trommeldurchmesser aufweisen. Somit ist dieser Umbau sowieso ein Kompromiss und sicherlich werde ich an einigen Stellen optisch originalgetreuere Lösungen anbringen, wie beispielsweise bei der Wurfweitenverstellung. Aber mein Ziel war es hier, einen einfachen Umbau vorzustellen und damit interessierten Modellbauern die Möglichkeit zum Bau einer funktionierenden Schneesleuder zu bieten. Auch wenn ein hochdetaillierter Nachbau eines Originals weiterhin die Domäne der Spezialisten bleiben wird, kann nun eine größere Gruppe die Faszination und Freude erleben, mit einem Modell Schnee in die Landschaft zu spritzen. ■