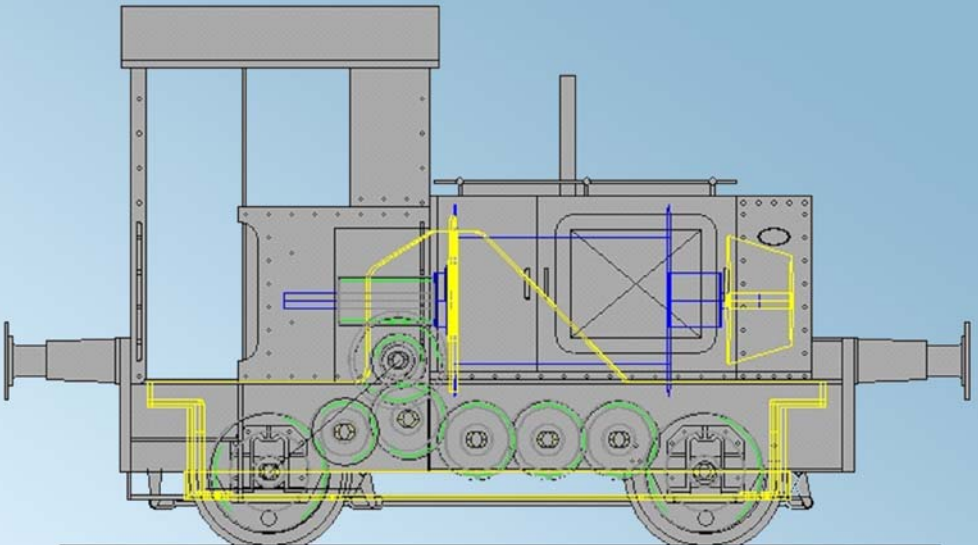


Zeitschrift für den Modelleisenbahner der Baugröße 0

Kö I selbst geätzt Beschriftung selbstgemacht Pendelzugsteuerung mit LISSY



Zeichnung: Torsten Frieboese

Impressum

Herausgeber und Redakteur:

Frank Ulbrich, Lugnets Allé 57, S-12067 Stockholm, Schweden

E-Mail: info@spurnull.de

Web-Site: <http://www.spurnull.de>

Erscheinungsweise:

Spurnull.de erscheint zwölfmal im Jahr etwa zu Monatsanfang.

Abonnementspreis:

Das Jahresabonnement für eine gedruckte Ausgabe beträgt bei monatlicher Erscheinungsweise Euro 30,- (Studenten Euro 25,-) zuzüglich Kosten für Porto und Verpackung.

Die Abonnementsgebühren sind im Voraus fällig. Keine Ersatzansprüche bei Störungen durch höhere Gewalt.

Anzeigen:

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 3. Kontaktaufnahme über info@spurnull.de

Mitarbeit:

Die Redaktion freut sich jederzeit über Vorschläge und Beiträge, behält sich jedoch das Recht vor, selbst zu entscheiden welche Beiträge veröffentlicht werden. Die Redaktion bedankt sich bei allen Mitarbeitern für die Unterstützung und Genehmigung zur Veröffentlichung einzelner Beiträge.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge repräsentieren nicht unbedingt auch die Meinung der Redaktion.

Die Redaktion übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandte Muster, Modelle, Manuskripte, Fotos und Illustrationen.

Copyright:

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Eine Verwertung ohne Einwilligung des Herausgebers ist nicht zulässig.

Bibliographische Information:

Die Königliche Bibliothek, Nationalbibliothek Schweden, verzeichnet diese Publikation in der schwedischen Nationalbibliografie unter der ISSN-Nummer 1651-8403.

Editorial

Wie immer zum Jahresende möchte ich an dieser Stelle all denen danken, die in diesem Jahr mit Beiträgen zur inhaltlich Gestaltung von Spurnull.de beigetragen haben.

In der letzten Ausgabe in diesem Jahr finden Sie noch einmal zwei Artikel zum Thema »Fahrzeugbau«. Zunächst beschreibt Torsten Frieboese die Herstellung einer Kö I. Stefan Panske schließt dann mit einem Artikel zur Herstellung von Beschriftung an und zeigt wie Sie Ihre Fahrzeuge individuell beschriften können.

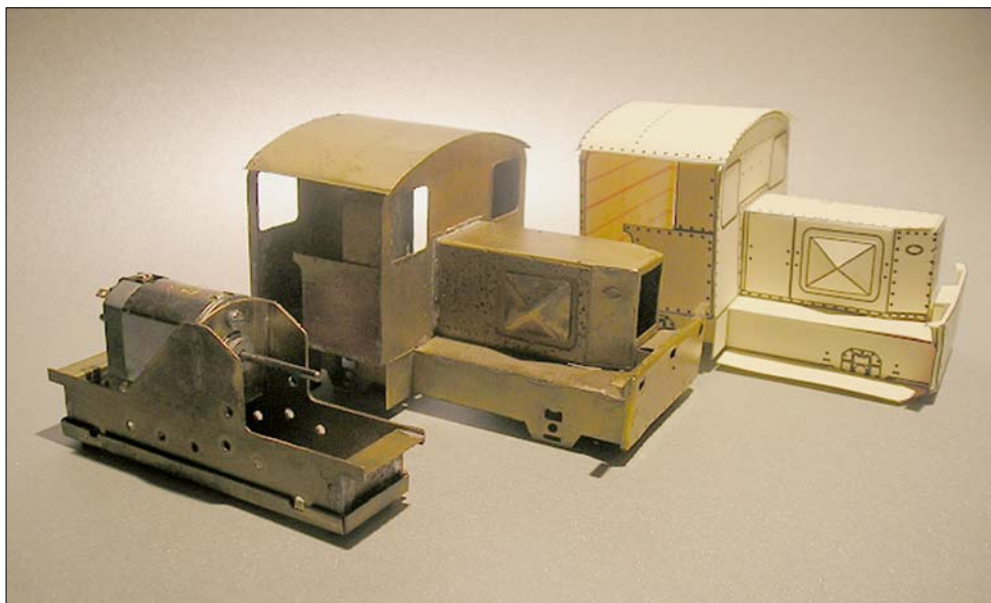
Auf der letzten Seite stellen wir noch kurz das neue LISSY-Set zur Pendelzugsteuerung vor und knüpfen damit noch einmal an das Thema der letzten Ausgabe an.

Einen besonderen Dank möchte ich an dieser Stelle auch noch einmal an die Firma LEMACO SA richten, die in diesem Jahr einen Teil der Produktionskosten übernommen hat.

Ihnen allen wünsche ich nun ein gesegnetes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches neues Jahr.

Ihr Frank Ulbrich





Kö I selbst geätzt

von Torsten Frieboese

Selbst ätzen ... Mhhh ... Müsste man mal machen ... – Kann doch nicht so schwierig sein?! Mit dem ersten Sonderheft sind die Grundlagen von Stefan Panske bereits gut beschrieben worden und da mich diese Gedanken schon eine ganze Weile beschäftigen, habe ich dieses Jahr endlich ein Projekt in Angriff genommen über das ich jetzt und in kommenden Ausgaben von Spurnull.de berichten werde.

Ausgangspunkt meiner Überlegungen war, dass ich mich beruflich und privat mit der CAD-Konstruktion befasse. Wer meine Artikel über die Getriebekonstruktion und

den V20-Antrieb bei Spurnull.de gelesen hat weiß das natürlich schon.

Ideal wäre doch, eine CAD-Konstruktion direkt als dreidimensionales Modell zu »drucken«. – Das gibt es auch und nennt sich Rapid Prototyping, ist nur leider sehr teuer. Außerdem überzeugen die Ergebnisse in der Qualität noch nicht. Die erreichbare Auflösung ist zurzeit noch zu gering. Aber in 20 Jahren gibt es wahrscheinlich preiswerte 3D-Drucker mit denen wir zu Hause Loks »ausdrucken« können. Aber so lange wollen wir nicht warten!

Und die Teile CNC-fräsen? – Mmmm ... – Mein Projekt Fräse ruht, und auch wenn ich sie irgendwann mal selber baue,

dauert das und kostet auch viel Geld.

Bleibt eigentlich nur ätzen! Ich habe ein CAD-Programm mit dem ich fertige Ätzvorlage auf Folie drucken kann. Das Belichten, Entwickeln und Ätzen erklärt mir mein Vater, der jahrelanger Platinen-Ätzer ist. Viel teurer wird es also nicht. Warum also nicht mal einen Versuch wagen?

Die theoretischen Grundlagen hat Stefan Panske im oben genannten Sonderheft bereits beschrieben. Jetzt kommt also noch eine praktische Erklärung:

1. Akt: Die Konstruktion

Wie gesagt, ich mache alles Mögliche mit CAD, auch meine Modellkonstruktionen. Also machte ich mich ans Werk, eine Reichsbahn-V100 sollte es werden. Habe mir also dieses wunderbare Buch von Manfred Weisbrod gekauft, die Zeichnung aus dem EM-Archiv meines Vaters besorgt, habe eine Foto-Safari zur Prignitzer Eisenbahn gestartet, und habe angefangen, zunächst mal eine Übersichtszeichnung der V100 zu machen. Die ist auch sehr schön geworden, und indem ich mir die einzelnen Teile aus der CAD-Zeichnung herauskopiert habe, entstand der erste Ätzfilm im Format DIN A4. Da hat allerdings nicht alles draufgepasst, also noch einen zweiten angefangen, und einen dritten ... »Man-o-man, als Erstling vielleicht doch etwas anspruchsvoll!«, kam mir bald der Gedanke. Sollte vielleicht zunächst mal etwas einfacher und kleiner werden. Das Kleinste, was mir dann einfiel, war die Kö I, eine Lokomotive komplett

mit Antrieb sollte es schon sein!

Also im Internet nach Fotos und Zeichnungen gesucht, das Eisenbahn Magazin 12/1975 bei meinem Vater organisiert, und wieder an die Arbeit gemacht.

Erst mal eine Übersichtszeichnung. »Die Zeichnung hat aber keine Bemaßung!« werden Sie jetzt denken. Richtig! Ist aber auch nicht erforderlich, da es schließlich eine CAD-Zeichnung ist die ich in Originalgröße erstellt habe. Um daraus einen Ätzfilm zu konstruieren, habe ich die fertige CAD-Zeichnung mit dem Faktor 1/45 verkleinert, und schon hatte ich alle Abmessungen im Maßstab 1:45.

Jetzt hätte ich eigentlich mit dem Ätzfilm anfangen können, aber ich wollte ja ein vollständiges Modell inklusive Antrieb konstruieren. Also habe ich den Antrieb erstmal in die 1:45-Zeichnung reinkonstruiert:

Zunächst habe ich den Motor gezeichnet und dort in die Zeichnung hineingelegt, wo er hin sollte – unter die Motorhaube. Anschließend habe ich die erforderliche Gesamtübersetzung ermittelt (s. Artikel Getriebekonstruktion in Spurnull.de Ausgabe 1/2004 und 2/2004), sie beträgt $i = 53$ bei $V_{max} = 30\text{km/h}$ und einem Raddurchmesser von 850 mm des Originals. Das ist ja schon fast ein Uhrwerk! Wie bei der V20 wollte ich wieder Zahnräder mit dem Modul 0,5 verwenden. Also habe ich erstmal eine eingängige Schnecke aus dem GHW-Katalog auf die Motorwelle gezeichnet, und mit einem Schneckenrad mit 20 Zähnen ergänzt, macht zunächst eine Übersetzung

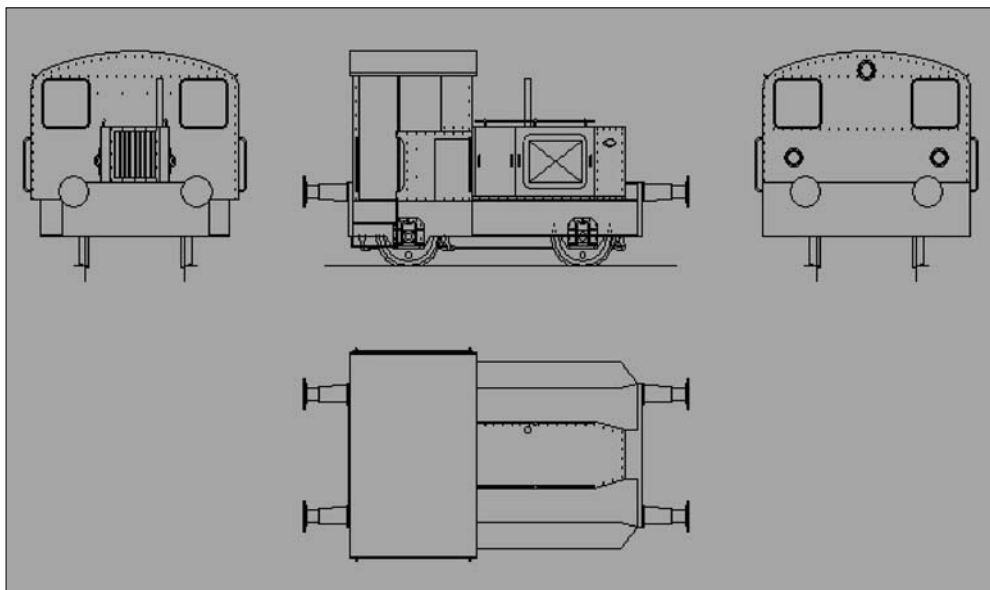


Bild 1: Übersichtszeichnung mit den erforderlichen Hauptansichten. Einige Details wie Kuppungen, Laternen usw. fehlen, sollen aber zugekauft werden, und sind daher für den Ätzfilm nicht erforderlich.

von $i = 20$. Anschließend habe ich die geeignete Größe der Zahnräder auf den Achswellen festgelegt: Um auch mal über eine Weiche fahren zu können, sollten die etwas kleiner als der Laufflächendurchmesser der Räder sein. Apropos Räder: Die sollten im Modell einen Durchmesser von $D = 850 \text{ mm} : 45 = 18,89 \text{ mm}$ haben. Also mal im Katalog von 0-Scale-Models nachgeschaut. Sieh an, von Slater's gibt es welche mit 19 mm Durchmesser unter der Bestell-Nr. SL 7130, nehmen wir erstmal die.

Räder mit 19 mm in die Übersichtszeichnung eingezeichnet, festgelegt, dass die Zahnräder auf den Achswellen nicht größer als 15 mm im Durchmesser sein sollten, dann hat man noch 2 mm Luft zur

Schienenoberkante, die entsprechenden Zahnräder mit 28 Zähnen bei einem Teilkreisdurchmesser von 14 mm ausgewählt und eingezeichnet (mit einem Kopfkreisdurchmesser von 15 mm!), und nochmal gerechnet. Die erste Übersetzung (Schnecke) ist $i_1 = 20$, die Gesamtübersetzung $i_{\text{Ges}} = 53$, fehlt also noch $i_2 = 53:20 = 2,67$. Wenn jetzt also das Achswellenzahnrad 28 Zähne hat, dann muss es angetrieben werden von einem Zahnrad mit der Zähnezahl $Z = 28:i_2 = 28:2,67 = 10,49$. 10,49 Zähne, wird man wohl nicht kaufen können. Ein Blick in den GHW-Katalog genügt, 10,49 Zähne gibt es nicht. Nehmen wir 10? Oder 11? -Ich habe eine weile rumexperimentiert auf meiner CAD-Zeichnung. Letztendlich

habe ich mich dann für 12 Zähne entschieden, macht eine Gesamtübersetzung von $i_{\text{Ges}} = i_1 \cdot i_2 = 20 \cdot 28 \text{ Zähne} / 12 \text{ Zähne} = 46,67$; die Kö I fährt also etwas schneller.

Ich habe jetzt das Zahnrad mit 12 Zähnen auf die Welle des Schneckenrades gezeichnet, und siehe da, es klaffte noch eine erhebliche Lücke zwischen diesem Zahnrad und dem Antriebswellenzahnrad, von Eingriff keine Spur. Motor tiefer legen geht auch nicht, ich muss ja am Schluss noch Zahnräder zu vorderen Achswelle unterbringen, daher ist ein Zwischenzahnrad erforderlich. Also habe ich mal in der CAD-Zeichnung den Minimalabstand der beiden Zahnrad-Teilkreise gemessen: 11,5mm. Müsste ich also ein Zahnrad mit Teilkreisdurchmesser 12 mm nehmen, 24 Zähne. Weil es etwas größer als der vorhandene Mindestabstand ist, liegt es natürlich nicht auf der direkten Verbindungslinie der Achswelle und der Schneckenradwelle, die exakte Position muss also mit einem Zirkelschlag ermittelt werden. Um das Achswellenzahnrad schlägt man jetzt einen Kreisbogen mit dem Radius 7 mm + 6 mm = 13 mm (Der Radius ist zu berechnen aus dem halben Teilkreisdurchmesser des Achswellenzahnrades von 14 mm plus dem halben Teilkreisdurchmesser des Zwischenrades von 12 mm : 2 = 6 mm), ebenso macht man einen Zirkelschlag mit dem Radius von 6 mm + 6 mm = 12 mm um die Schneckenradwelle (errechnet sich aus 12 mm : 2 = 6 sowohl für das Zahnrad neben dem Schneckenrad als auch des Zwischenzahnrades). Man erhält zwei Schnittpunkte,

auf denen man das Zwischenrad platzieren kann. Man wähle einen! Auf einen der Schnittpunkte habe ich also das Zwischenrad mit 24 Zähnen eingezeichnet. Nun kommt die Drehung der Motorwelle schon mal zur hinteren Achswelle.

Zum Schluss habe ich mit der Zirkelschlagmethode noch drei Zwischenräder für den Antrieb der vorderen Achswelle unterhalb des Motors platziert. Wegen der Drehrichtung immer ungerade Anzahl der Zwischenräder zwischen zwei Achsen! Und fertig! – Ganz so war es nicht: Ich habe so einige Zirkelschläge auf meiner CAD-Zeichnung gemacht, andere Zahnräder ausgewählt, wieder probiert, noch mal geändert, hat mich wohl so 2–3 Stunden gekostet! Mein Anliegen war, den Motor so tief wie möglich zu bekommen, damit vielleicht noch etwas Platz für Ballastgewicht bleibt. Das war aber irgendwie nicht zu machen. Wie auch immer, irgendwann hatte ich eine Lösung, die mir gut gefiel, und daraus habe ich dann die Seitenteile für den Getrieberahmen konstruiert, die nämlich gleich mitgeätzt werden sollten:

In Bild 2 (auf der nächsten Seite) sehen Sie nicht nur den Motor (blau), sondern auch die erforderlichen Zahnräder. Außerdem habe ich noch eine kleine Schwungmasse vorgesehen, die muss aber konisch sein, weil die Motorhaube vorne verjüngt ist.

Was Sie nicht erkennen: Der komplette Antrieb ist ein 3D-Modell, das ich aus der ursprünglichen 2D-Ansicht in Bild 2 entwickelt habe. Dies ist für die Kollisions-

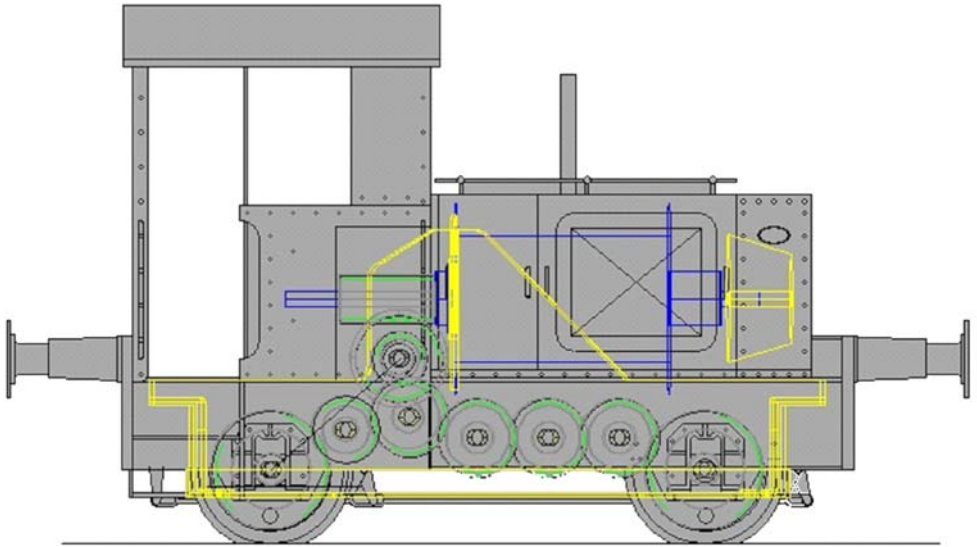


Bild 2: Der vollständige Antrieb, die Motorwelle muss ich wohl absägen, sonst bleibt mein Lokführer da immer hängen. Die Teilkreise der Zahnräder sind grün, die Kopfkreise schwarz dargestellt.

kontrolle erforderlich. Die Kunststoffzahn­räder haben recht große Naben, außerdem liegen Motor, Schnecke und Schneckenrad mittig im Fahrwerk, alle Zahnräder der zweiten Übersetzungsstufe bis zu den Achszahnrädern liegen außermittig. Daher habe ich aus der 2D-Ansicht durch so genannte Extrusion Volumenkörper erzeugt und senkrecht zur Zeichenebene so platziert, wie sie später im Modell tatsächlich liegen. Das Ergebnis sehen Sie hier rechts:

In Bild 3 sehen Sie die erforderlichen Rahmenteile: Neben zwei identischen Rahmenseitenteilen erkennen Sie vorne und hinten zwei ebenfalls identische Kopfteile, die mit seitlichen Zungen in Schlitzen der Rahmenseitenteile eingreifen, und in der

Mitte einen Lagerschild für den Motor, der ebenfalls mit seitlichen Zungen in Schlitzen der Rahmenseitenteile eingreift. Die Kopf­teile sind übrigens zweifach abgewinkelt,

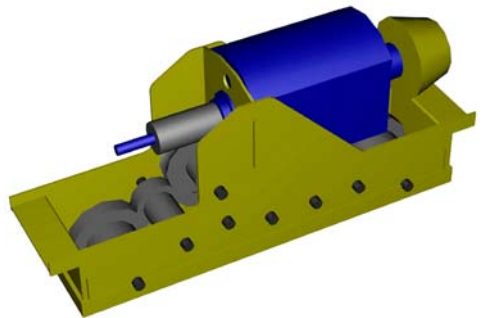


Bild 3: Der vollständige Antrieb als 3D-Modell zur Kollisionskontrolle

wobei ich die Biegekanten als geätzte Schlitz-ze in den Ätzteilen bereits markiert habe. Dies erleichtert das Zusammenlöten und sorgt dafür, dass beide Seitenteile genau fluchten. Wenn Sie noch mal genau hinsehen, erkennen Sie auch die abgewinkelten Kanten der unteren Getriebeabdeckung. Der Antrieb soll nämlich von unten staubdicht geschlossen sein.

Die Getriebekonstruktion ist übrigens fast identisch mit der in meinem Artikel über den V20-Antrieb vorgestellten Lösung. 2 mm starke Silberstahlwellen für alle Zahnräder liegen fest im Rahmen, alle Zahnräder erhalten Lagerbuchsen aus Messingrohr, die so abgelängt werden, dass sie mit geringem Axialspiel zwischen den Rahmenseitenteilen eingebaut werden können. Die Silberstahlwellen werden jedoch von der Seite her eingesteckt und beide Enden mit Sicherungsringen gesichert, nur die beiden Achswellen sitzen in nach unten geschlitzten Bohrungen und werden durch die untere Getriebeabdeckung, die von unten angeschraubt wird, gesichert. Durch diese Konstruktion können die Seitenteile, Kopfstücke und der Motorlagerschild miteinander verlötet werden, und trotzdem kann das gesamte Getriebe danach montiert und auch wieder demontiert werden. So sind Wartungsarbeiten bis hin zu einer Hauptuntersuchung unserer kleinen Kö I möglich.

Ich habe schon einen Ätzversuch gemacht und den kompletten Getrieberahmen gebaut, und es hat wirklich prima funktioniert.

2. Akt: Der Ätzfilm

Stück für Stück habe ich die einzelnen Gehäuseteile aus der CAD-Zeichnung herauskopiert. Wo erforderlich habe ich nochmals Kopien oder Spiegelungen erzeugt. Teilweise muss man auch mal die Messfunktionen des CAD-Programms bemühen, um z.B. die abgewinkelte Länge des Führerhausdachs zu ermitteln. Für die seitlichen Motorhaubendeckel musste ich einen entsprechenden Blechzuschnitt konstruieren, um daraus diese pyramidenförmige Struktur zu biegen.

Nachdem ich alle Gehäuseteile konstruiert hatte, habe ich sie erstmal mit größerem Abstand angeordnet und auf Pappe ausgedruckt. Diesmal natürlich im Maßstab 1:1 für das erste Handmuster. Bevor man die Teile ausschneidet, sollte man allerdings mit einem Stift die erforderlichen Kleb- laschen einzeichnen, sonst schneidet man irgendwann doch zuviel ab. Und dann habe ich meinen erstes selbst konstruiertes Papiermodell gebaut! Dabei sind auch prompt einige Fehler zutage getreten. Ich musste also meine Teile noch mal korrigieren.

Anschließend habe ich begonnen, die Teile so anzuordnen, dass alles auf das vorgesehene Blechformat von 200 mm x 300 mm mit ausreichend breitem Rand drum herum passt. Das war eine ziemliche Tüftelarbeit, weil plötzlich noch einiges dazukam: der Führertisch, Bremsgestänge, Bremsbacken, Pufferflansche, Kupplungsflansche, kleine gekerbte Blechstreifen um damit die Stäbe vom Kühlergrill auszurichten, Laternen-

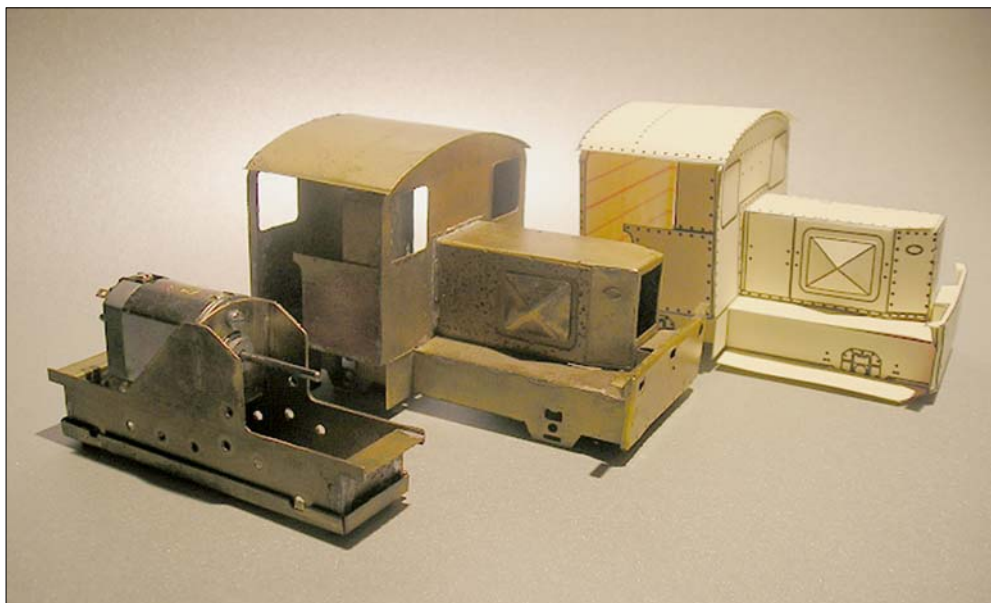


Bild 4: Erstes Handmuster (aus Pappe) und zweites Handmuster (aus Messingblech, unvollständig), der Antriebsblock steht um 180° gedreht.

halter u.v.m. Wenn Sie sich den fertigen Ätzfilm ansehen, können Sie erahnen, wie lange ich die Einzelteile hin- und her geschoben habe.

Wie Sie spätestens durch das Sonderheft 1 zur Ätztechnik über das Ätzen wissen, müssen wir, wenn wir sowohl Konturen auf der Vorderseite als auch Durchbrüche ätzen wollen, auf beiden Seiten des Bleches ätzen. Wir benötigen also je einen Film für die Vorder- und Rückseite. Hier kann man sich eine angenehme Eigenschaft der gängigen CAD-Programme zunutze machen: Die Layertechnik. Layer, zu deutsch Ebene, bedeutet, dass man alle Linien, Kreise, Schraffuren usw. unterschiedlichen Layern zuordnen und sie dann gruppenweise ein-

und ausblenden kann. Zunächst erzeugt man die gewünschten Layer, in unserem Fall Kontur Vorderseite, Kontur Rückseite, Schraffur Vorderseite und Schraffur Rückseite. Alles, was ich bisher für den Ätzfilm konstruiert habe, liegt zunächst auf dem Layer Kontur Vorderseite. Davon wird jetzt eine gespiegelte Kopie erstellt, sodass Vorder- und Rückseite nebeneinander liegen.

Jetzt geht's ans Löschen: Auf der Vorderseite sind nur die Konturen beizubehalten, die später erhaben sein sollen, d.h. Fensterrahmen, Nieten und Vollflächen bleiben erhalten, der Rest wird gelöscht. Auf der Rückseite bleiben alle Vollflächen erhalten, hier werden aber alle erhabenen Konturen der Vorderseite gelöscht. Sieht etwas merk-

würdig aus, weil auf der Vorderseite kaum etwas übrig bleibt und die Außenkonturen der Einzelteile verschwinden, die sehen wir aber wiederum auf der Rückseite.

Wir müssen jetzt auch entscheiden, wie wir den Film später auf das fotobeschichtete Blech legen wollen. Üblicherweise legt man die bedruckte Seite auf die Fotoschicht, also müssen wir beide Zeichnungen für Vorder- und Rückseite nochmals spiegeln. Besonders wichtig ist das natürlich bei asymmetrischen Konturen, oder wenn wir Schriftätzen wollen. Bei der Kö I ist es eigentlich Jacke wie Hose, daher habe ich nur meinen Namenszug auf dem Ätzfilm gespiegelt.

Der nächste Schritt bei der Filmkonstruktion ist das Schraffieren. Ich persönlich mache alle Konturen mit Schraffur bzw. Füllung, auch schmale Fensterrahmen und Nieten, die man auch als Punkte bzw. Linien darstellen kann, für die man beim Plotten eine bestimmte Linienstärke vorgibt. Der Grund ist folgender: Fensterrahmen z.B. erscheinen schon im Entwurf als Doppellinie. Wenn ich die als einfache Linie auf dem Ätzfilm haben will, muss ich erst einen neuen Linienzug konstruieren, der genau zwischen Innen- und Aussenkante liegt. Und dann muss ich für diesen neuen Linienzug eine eigene Linienstärke festlegen, die wird aber auf dem Bildschirm nicht dargestellt. Für andere Konturen muss ich wieder weitere eigene Linienstärken definieren, das wird chaotisch. Ich zeichne daher alle Konturen mit den erforderlichen Umgrenzungslinien, Nieten sind dann eben zunächst Kreise, und anschließend wird

schraffiert bzw. gefüllt (Füllen ist ein Spezialfall bei der Schraffurerzeugung, es wird kein Linienmuster in die ausgewählte Fläche gelegt, sondern vollständig geschwärzt, gefüllt eben). Beim Plotten schalte ich dann übrigens die Kontur-Layer aus, es wird nur das reine Füllmuster gedruckt. So habe ich es bisher gemacht. Bisher habe ich allerdings auch das Thema Hinterätzung ausgeklammert.

Während des Ätzens erfolgt bei den schon abgetragenen Flächen auch eine Ätzung in seitlicher Richtung, also unter dem verbliebenen Fotolack. Im Ergebnis sind erhabene Strukturen also etwas schmaler, als auf dem Ätzfilm. Diese Hinterätzung ist allerdings kleiner, als der Abtrag in senkrechter Richtung, die Konturen auf dem Ätzfilm müssen also nur geringfügig größer sein, letztendlich muss man das ausprobieren. Um meine Konturen auf dem Ätzfilm um diesen winzigen Betrag zu vergrößern, kann ich beide Kontur-Layer einfach wieder einschalten. Indem ich Ihnen jetzt eine bestimmte Linienstärke für das Plotten zuordne, kann ich meine Konturen auf dem Ätzfilm vergrößern. Da die Linien sich von der Linienstärke Null beginnend in beide Richtungen verbreitern, kommt natürlich nur die halbe Linienstärke zur Auswirkung, die innere Hälfte liegt im Füllmuster. Wenn wir also die Kontur um 0,2 mm umlaufend verbreitern wollen, stellen wir den Kontur-Layer auf 0,4 mm ein. Das kann man eigentlich beliebig machen, aber man sollte bei größeren Linienbreiten unbedingt untersuchen, ob die Ecken richtig dargestellt

werden. Evtl. ist die Grundeinstellung des CAD-Programms so zu verändern, damit alle Linien um die halbe Stärke der anstoßenden Linie verlängert werden, sonst fehlen im Ätzfilm die Ecken.

So, und nun wissen Sie auch, warum ich ein CAD-Programm bei der Ätzfilmkonstruktion jedem Corel-Draw oder was auch immer für ein Malprogramm vorziehe. Ich arbeite übrigens mit TurboCAD Professionel V8.2. Das gibt es neu bereits für unter Euro 100,- und kann schon sehr viel! Und hinzukommt: Ältere Versionen von TurboCAD z.B. sind schon vor Jahren als FreeWare veröffentlicht worden, für die Ätzfilmkonstruktion völlig ausreichend, da wir ja dort nur 2-dimensional arbeiten.

Bitmaps können Sie i.A. Einfügen und skalieren. Ich habe mir schon Fotos in die Zeichnung kopiert, um die Konturen nachzuzeichnen. Gescannte Zeichnungen können sie natürlich ebenfalls als Pixel-Grafik einfügen und nachzeichnen, aber Vorsicht: Alte Tuschezeichnungen können sehr ungenau sein!

Vergrößern, verkleinern, Konstruktion von Abwicklungen, messen innerhalb der Zeichnung, geht alles mit einem CAD-Programm am besten. (Damit Sie nicht neidisch werden, verrate ich Ihnen aber nicht, was alles mit modernen parametrischen 3D-CAD-Programmen wie z.B. CATIA V5 geht!)

Die meisten preiswerten CAD-Programme eignen sich heutzutage auch mehr oder weniger gut für 3D-Konstruktion, siehe Bild 3. Haben Sie bemerkt, dass das

Bild 3 in Fluchtpunktperspektive dargestellt ist? Wenn man will, kann man den verschiedenen Bauteilen noch Werkstoffe zuordnen, die Transparenz und den Reflexionsgrad einstellen, eine Umgebung hinzufügen, die sich in unserem Teil spiegelt, die Sonne gegen unterschiedliche künstliche Lichtquellen austauschen, durch das Teil hindurch laufen, usw.

Nun aber weiter mit dem Ätzfilm: Damit sich die Einzelteile am Ende des Ätzvorgangs nicht im Säurebad verabschieden, müssen sie noch durch Stege verbunden werden. Dazu kann man einfach einen fünften Layer einführen, der die Linienstärke 1mm erhält. Damit verbindet man die Einzelteile. Es genügt, das nur auf dem Rückseitenfilm zu tun. Um den Materialabtrag beim Ätzen zu reduzieren, und damit die Standzeit der Säure zu verlängern, könnte man auch die Freiräume zwischen den Einzelteilen ausfüllen, wobei man um die Teile jeweils einen schmalen Spalt belässt, dafür ist die Offset-Funktion des CAD-Programms gut geeignet, Sie erzeugt parallele Linien oder Bögen zu vorhandenen Konturen in einem definierten Abstand, 1mm z.B. - Stege braucht man natürlich trotzdem. Habe ich drauf verzichtet, ist nämlich eine ziemliche Fleißarbeit!

Um unsere Bauteile herum erzeugt man jetzt noch einen Rahmen, der ist in meiner Vorlage ca. 20 mm breit. Der hält die ganze Geschichte zusammen, wenn die Teile fertig geätzt sind. In diesen Rahmen habe ich noch vier Marken an den Ecken gesetzt, um das Ausrichten beider Folien beim Herstel-

len der Folientasche zu erleichtern.


Folientasche heißt, dass man die beiden Folien an einer Seite zusammenkleben oder heften muss, wobei man noch einen Pappstreifen dazwischenlegt, der der Dicke des Messingblechs entspricht, dass wir ätzen wollen. In diese Tasche legt man das beidseitig mit Fotolack beschichtete Messingblech zum belichten einfach ein. Man muss dann nicht jedes Mal die beiden Filme neu ausrichten.

Und nun kommt der Schluss des zweiten Aktes, das Drucken oder Plotten, wie es neudeutsch heißt. Es gibt Leute, die behaupten, man sollte die Filme in einer Repro-Anstalt herstellen lassen (für teures Geld) und dass selbst gedruckte Filme kein ausreichendes Ergebnis lieferten. Naja ... Auf Laserdrucker trifft das auch zu. Es sieht zwar auf den ersten Blick schon sehr hübsch aus, aber man kann auch durch die geschwärzten Flächen durchgucken. Also habe ich es mal zuhause mit meinem Tintenstrahler versucht. Geeignete Folien, die sich mit Tintenstrahlern bedrucken lassen, gibt es im Schreibwarenhandel. Also gekauft, eingelegt, gedruckt, immer noch nicht lichtdicht. Also habe ich mal die Druckereinstellung untersucht: War auf Papier eingestellt, mit 360 dpi. Ist ja nicht so der Hit, drehen wir mal dran. Bei meinem EPSON habe ich dann folgende Einstellungen verändert:

- Statt automatisch manuelle Druckeinstellung
- Höchste Druckqualität

- Statt Normalpapier Fotopapier
- Helligkeit unverändert
- Kontrast alles was geht!

Und dann habe ich erneut gedruckt, hat natürlich viel länger gedauert, man konnte fast hören, wie die Tinte durch die Düsen rauscht! Aber das Ergebnis! Man soll die Folien nach dem Drucken 24 Stunden trocknen lassen, und das ist nur zu empfehlen! Wenn sie aus dem Drucker kommen, sehen sie richtig nass aus, aber dafür hat man einen unheimlich starken, lichtdichten Druck! Perfekt! Die Konturen total scharf und sauber. Der einzige Haken ist, dass die Tusche auf der Folie nicht kratzfest ist, also vorsichtig anfassen. Durch die Spezialbeschichtung bleiben die Folien auf der Druckseite auch etwas klebrig, zumindest sammeln sie gerne Staub ein, also sorgfältig aufbewahren! Das gilt aber auch für professionell angefertigte Ätzfilme. Der Tintenverbrauch ist natürlich exorbitant, aber das sollte es uns Wert sein.

So, das wär's fürs Erste; hoffentlich hat es Ihnen gefallen. 

Beschriftung der Kö I

Der Bau der Kö I schreitet voran und mittlerweile ist auch die Beschriftung fertig. Für 11,00 Euro inkl. Porto wurden die Nassschiebebilder von Jochen Drexel Multimediaservice hergestellt.

<http://www.drucker-onkel.de>

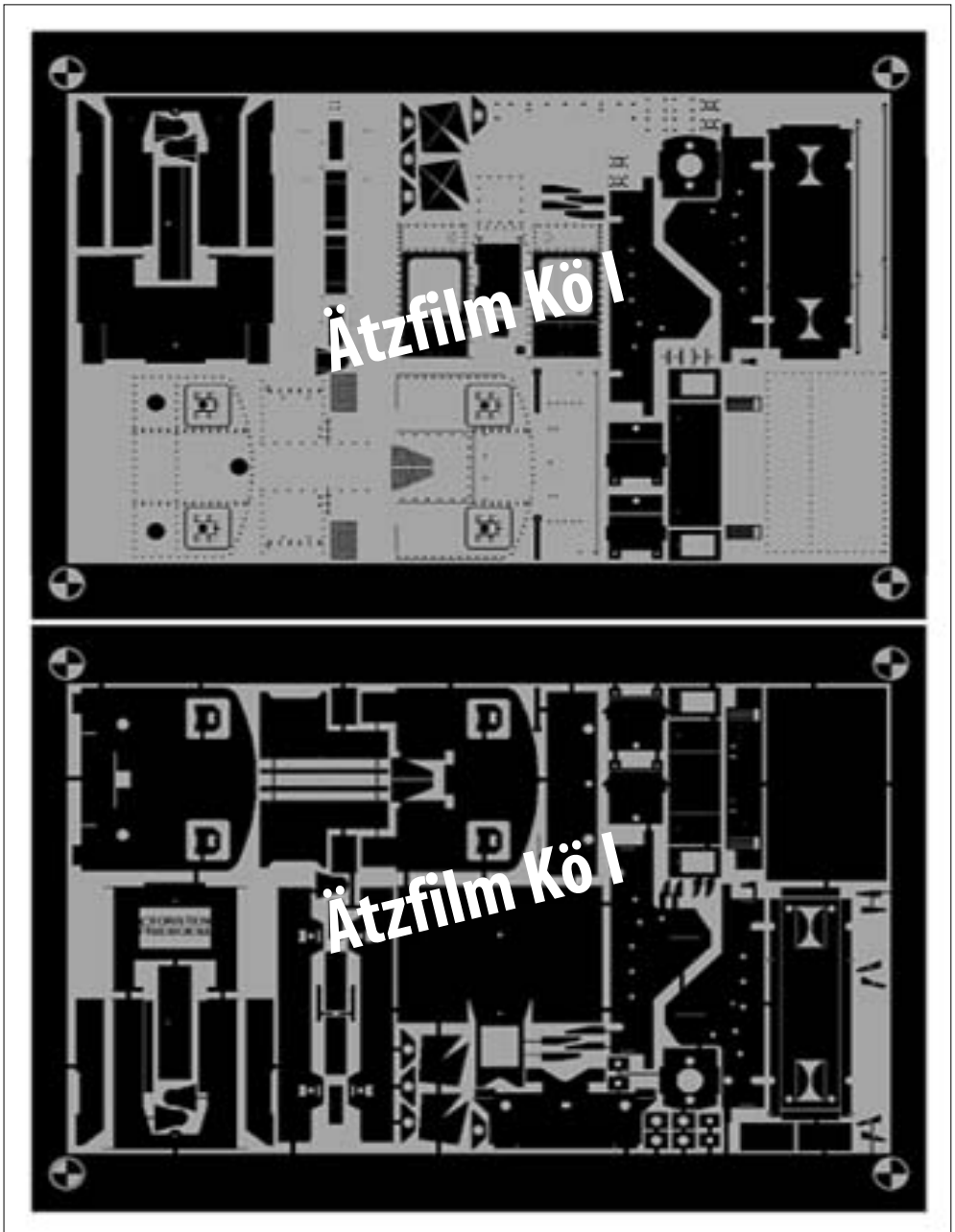


Bild 5: Ausschnitt der fertigen CAD-Konstruktion der Ätzfilme, oben Vorderseite, unten spiegelverkehrt die Rückseite.

Beschriftungen selbstgemacht

von Stefan Panske

Wer Modellfahrzeuge um- oder selber baut, kennt das Problem: Nach Montage und Lackierung muss das Fahrzeug vorbildgerecht »beschriftet« werden. Also die beim Vorbild vorhandenen Anschriften, die betriebsnotwendig sind, sollen auch nachgebildet werden.

Im Bereich des Modellbahnbaus werden da derzeit drei verschiedene Arten der Anschriftennachbildung unterschieden:

1. Bedruckung mittels des Tampondrucks
2. Aufbringen von Nassschiebebildern
3. Aufbringen von Anreibeschriften

Tampondruck

Der Tampondruck wird im Großserienbereich angewandt. Hierzu wird in der Regel in eine Metallfläche eine geringe Anätzung in Form der gewünschten Anschriften aufgebracht. Diese wird vor der Bedruckung mit Farbe gefüllt, überschüssige Farbe wird abgezogen. Nun kommt der Tampon, in der Regel ein Gummipropfen, zum Einsatz. Dieser wird auf die angeätzte Vertiefung gedrückt und nimmt die Farbe auf. Nun wird dieser Pfropfen auf das zu beschriftende Modell gedrückt, die Farbe haftet dann auf dem Modell. Das Modell ist beschriftet. Diese Technik wird im Bereich der Groß-

serie angewandt, da die Genauigkeit bei diesem Verfahren nur mit Maschineneinsatz sichergestellt werden kann. Auch lohnt sich der Aufwand für eine kleine Serie nicht. Der Tampondruck dürfte also für die wenigsten Selbstbauer interessant sein.

Nassschiebebilder

Nassschiebebilder habe ich zum ersten Mal im Bereich des Flugmodellbaus kennen gelernt. Jedem Bausatz liegt ein Satz von Nassschiebebildern bei, aus dem die einzelnen Motive nur ausgeschnitten werden müssen. Dann legt man diese in Wasser. Nach etwa 30 Sekunden ist das Schiebebild verwendbar, es wird nun mit der Pinzette auf das fertige Modell gelegt und die unter dem Schiebebild befindliche Trägerfolie wird unter dem Bild weggezogen. Nach Trocknen haftet das Schiebebild sehr sicher auf dem Modell. Bei diesem Verfahren ist als Nachteil zu vermelden, dass die Schiebebilder flächig auftragen und somit beispielsweise im Bereich von Bretterfugen über die Fugen hinweg zu sehen sind. Zwar kann hier mit einem so genannten Weichmacher eine Verbesserung des Eindrucks erreicht werden. Weiter können Schiebebilder noch nachträglich mit einer Schicht Klarlack etwas getarnt werden. Einen großen Vorteil haben Schiebebilder: Sie können zu Hause am heimischen PC selber hergestellt wer-

den, PC, entsprechende Software und einen Farb-Tintenstrahl-Drucker vorausgesetzt.

Anreibetechnik

Bei der Anreibetechnik erhält man einen Bogen, auf dem die Anschriften aufgebracht sind. Um diese auf das Modell zu übertragen, wird die Folie einfach auf das Modell gelegt und von der Rückseite mit einem Bleistift oder einem Kunststoffstift auf das Modell übertragen. Durch Reibungswärme (der Stift muss auf der Rückseite der Folie reibend eingesetzt werden) löst sich die Anschrift und wird auf das Modell aufgebracht und hier angeklebt. Nach Abheben der Folie ist die Beschriftung exakt aufgebracht, neben den Buchstaben und Symbolen der Anschriften ist keine Trägerfolie oder sonst ein Rückstand erkennbar.

Sowohl Nassschiebebilder wie auch Aufreiber sind auch mehrfarbig herstellbar, allerdings mit unterschiedlichem Aufwand.

Die Umsetzung ins Modell

Für einen Güterwagenausbau benötigte ich eine neue Anschrift und stellte mir die Frage, wie ich diese erlangen könnte. Die Anbieter im Spur-0-Sektor hatten nicht das Richtige auf Lager, so dass ich im Internet auf die Suche gegangen bin. Gefunden habe ich die Seite von Color-Transfer-Service CTS. Diese Firma bietet an, nach Lieferung einer Vorlage Anreibebeschriftungen, sowohl einfarbig wie auch bunt, zu liefern. Der Preis für eine DIN A 4-Seite war akzep-

tabel (60 € zzgl. MwSt), erst Recht vor dem Hintergedanken, dass die Fläche einer DIN A4-Seite für fünf bis zehn Fahrzeuge ausreicht. Also musste »nur« noch eine Vorlage erstellt werden. Das Erstellen der Vorlage, die sich auch für das Herstellen von Nassschiebebildern eignet, möchte ich im Folgenden beschreiben.

Erstellung der Vorlage

Die Firma CTS akzeptiert Vorlagen in vielen Formaten. Hier ein Auszug aus deren Homepage zu diesem Thema:

»Alle Datenträger, die Sie uns zuschicken, müssen Macintosh-oder DOS-formatiert sein. Die Formatierung des Datenträgers ist anzugeben und ein Ausdruck Ihrer Datei muß mitgeliefert werden. Sie können Dateien liefern aus den Macintosh- oder Windows-Anwenderprogrammen wie: Freehand, Illustrator, Photoshop oder Corel Draw. Bei Grafik-EPS-Dateien aus einer Macintosh-oder Windows-Umgebung müssen alle Schriftinformationen in Zeichenwege (Vektordaten) umgesetzt sein. Für Macintosh-EPS-Dateien ist zu beachten, daß alle darin enthaltenen Schriften auch mitgeliefert werden. Sollten Sie nicht die Möglichkeit haben, Ihre Texte und Logos über einen Grafik-Computer zu erfassen und zu bearbeiten, würden wir Ihnen diese gegen Aufpreis erstellen. Oder senden Sie uns Ihren Schwarz/Weiß Ausdruck in 2:1 oder 4:1 Maßstab mit Farbangaben.

Sie erhalten Ihre Vorlage, Umgesetzt auf Abreibebögen.«

Da im Folgenden Buchstaben und Symbole im richtigen Maßstab angeordnet werden müssen, empfiehlt sich die Nutzung eines DTP-Programms oder eines guten Grafik-Programms. Da die Nutzung eines DTP-Programms nicht für jeden möglich ist, habe ich mich für diesen Artikel für ein Grafik-Programm entschieden. Hier ist es CorelDRAW 11, auch die folgenden Screenshots stammen aus diesem Programm.

Meine Hinweise beziehen sich zwar auf CorelDRAW 11, sind aber analog auch bei anderen Programmen anwendbar.

Anschriften beim Vorbild

Mein Güterwagen soll mit einer Anschrift der Deutschen Bundesbahn aus der Epoche IV ausgerüstet werden. In der Fachliteratur (Stefan Carstens: Güterwagen, Band 1: Gedeckte Wagen) fand ich hier alle Angaben, die ich für meinen Wagen brauchte. Kurz gesagt: Am einfachsten ist es, wenn ein Vorbildfoto, auf dem alle Anschriften lesbar sind, zur Verfügung steht. Weiter musste ich wissen, wie groß die Zeichen und Buchstaben beim Vorbild sind. Auch hier helfen Bücher weiter. Die Deutsche Bundesbahn hatte Anschriften mit Buchstabengrößen von 100 mm bis 40 mm, in der Regel in 20 mm-Schritten. Das nächste Problem ist in der Tatsache begründet, dass die Eisenbahnen in Europa, also auch die Deutsche Bundesbahn, Buchstaben besonderer Art verwendet. Diese Buchstaben als passenden Font (Zeichensatz) für den PC zu finden, ist eine Aufgabe für sich. Die Deutsche

Bundesbahn verwendete damals Buchstaben nach der Norm DIN 1451 in verschiedenen Schnitten (Fett, Schmal, Kursiv etc.). Dieser Font ist im Internet zu finden, eine Suchmaschine hilft hier weiter. Auch eine Suche unter der Bezeichnung BN11009 (Bahn-Norm 11009) hilft hier weiter, es handelt sich hier auch um die gesuchte Schrift. Die Verwendung dieser Schriftarten ist unbedingt zu empfehlen, da die Verwendung falscher Schrifttypen den Eindruck des fertigen Modells empfindlich beeinträchtigen kann! Sollten Sie mit der Suche nicht zum Ziel kommen, wenden Sie sich einfach an mich (panske@nullclub.de). Die Installation der neuen Schriften auf dem PC ist einfach: Die Dateien werden einfach in den Font-Ordner unter `c:\windows\fonts\` kopiert, und schon können alle Windows-Programme darauf zugreifen.

Der nächste Schritt ist, festzustellen, welches die richtige Größe der Schriften ist. Egal, ob hier an den Maßstab 1:45 oder 1:43,5 gedacht wird: Der Unterschied zwischen den Maßstäben ist bei Beschriftungen vernachlässigbar! Also kann man einfach die Vorbildschriftgröße 100 mm durch 45 teilen und erhält so eine Modellschriftgröße von 2,2 mm. Um eine Schrift von 2,2 mm bei Verwendung des Fonts DIN 1451 Mittelschrift Alt zu erzielen, ist eine Einstellung von 8,7 pt nötig. Diesen Wert und die anderen in der nachstehend wiedergegebenen kleinen Tabelle habe ich durch Versuche (Einstellen und Nachmessen) ermittelt.

Diese Tabelle ist für jeden Font indivi-



Die richtige Beschriftung eines Fahrzeugs fängt mit der Vorbildrecherche an. Fachliteratur und Vorbildfotos helfen hier weiter. Danach muss der richtigen Zeichensatz ausgewählt werden. Bei der Deutschen Bundesbahn kam z.B. eine Variante der DIN 1451 zum Einsatz.

Hat man alle Vorbildinformationen eingesammelt und den richtigen Zeichensatz auf dem Computer installiert, muss man die Beschriftung noch richtig skalieren. Dies geschieht in alter Ausprobier-Manier, indem die Werte der Buchstabengröße ständig verändert werden und am Ausdruck nachgemessen werden.

duell zu erstellen. Leider sind die einzelnen Fonts unterschiedlich skaliert, so dass die Größen für jeden Font neu ermittelt werden müssen. Eine Direkteingabe in Millimetern ist bei den meisten Grafik-Programmen nicht möglich.

Nun wissen wir, wie die Schrift auszu- sehen hat, was »dranstehen« soll und welche

Einstellungen vorgenommen werden müs- sen, um die richtige Größe zu erhalten. Doch es stellt sich die Frage, wo die An- schrift hin soll.

Um es hier einfacher zu haben, habe ich den Wagon, den ich mit neuen Anschriften versehen möchte, einfach eingescannt!



Zunächst wird der Wagen, der später neu beschriftet werden soll, eingescannt. Dieses Bild wird später in CorelDRAW importiert und in den Hintergrund gelegt. So haben wir immer ein Bild vom Modell vor Augen und können so die Lage der neuen Beschriftung visuell kontrollieren.



Danach werden die vorhandenen Anschriften wegretuschiert. Dazu malt man einfach mit den Hintergrundfarben über die vorhandenen Anschriften.

Will man nicht den ganzen Wagen in CorelDRAW als Hintergrund importieren, kann man den Wagen in »Stücke« aufteilen. Dabei wählt man den Ausschnitt, der später beschriftet werden soll. Wie das aussieht sehen wir im nächsten Bild.

Nach Wegretuschieren der alten Anschriften habe ich so eine wunderschöne »Leinwand«, auf der ich einfach die neuen Anschriften aufbringen kann.

Im Folgenden möchte ich mich auf die Hauptanschriften im linken Anschriftenfeld beschränken.

Dazu habe ich nur dieses Anschriften-

feld als Vorlage ausgeschnitten und in CorelDRAW importiert. Da der Scan mit 300 dpi erfolgte, stellte ich beim Importieren die Auflösung von 300 dpi ein, so dass die Seitenwand exakt im richtigen Maßstab, also 1:1 zum Modell, auf dem Bildschirm dargestellt wird.

Nun kann es schon losgehen!

Das ausgeschnittene Anschriftenfeld wird nun als Vorlage in CorelDRAW importiert. Damit es hierbei nicht zu falschen Proportionen kommt, muss man darauf achten, dass beim Importieren die selbes Auflösung gewählt wird wie das eingescannte Bild hat. Hat man beispielsweise den Wagen mit 300 dpi eingescannt, sollte man ihn auch mit 300 dpi importieren. Dann stimmen alle Größenverhältnisse direkt.

Nun sind alle Vorbereitungen abgeschlossen und die neuen Anschriften können plziert werden.



Nachdem alle Vorbereitungen abgeschlossen sind, kann es losgehen!

Nun werden Textrahmen an die Stellen platziert, wo die neue Anschrift hin soll. Indem man mit weisser Farbe auf den Waggonausschnitt schreibt, bekommt man schon während des Arbeitens einen guten Eindruck wie das Gesamtergebnis später aussehen wird.

Anschriften wie »21 RIV« und »80 DB« können Sie in CoreDRAW einfach linksbündig ausrichten lassen, sodass alle Schriften exakt untereinander stehen. Das Hintergrundbild erleichtert außerdem die Platzierung, sodass Anschriften z.B. nicht in den Bretterfugen landen.

Einfach das Textwerkzeug auswählen und Rahmen aufziehen, die gewünschten Texte schreiben, die richtige Größe auswählen und das Textfeld an die richtige Stelle schieben.

Die Zeichen im linken Feld werden einfach mit den Grafik-Elementen gezeichnet.

Für das Schreiben und Zeichnen auf dem Hintergrundbild empfiehlt es sich, alle Elemente in Weiß zu zeichnen. Nebenbei erhält man so auch schon einen ersten Eindruck, wie die Anschriften auf dem Modell wirken und wie sie angeordnet werden können.



Die Beschriftung im linken Feld wird noch um einige Grafik-Elemente ergänzt. Mit einfachen Linien und Kästchen kann man schnell das Anschriftenfeld vervollständigen.

Sobald man mit dem kompletten Anschriftenfeld fertig ist, kann man das Hintergrundbild wieder löschen. Doch noch bevor man das tut sollte man die Schriften schwarz einfärben, da man sie sonst auf dem weißen Bildschirm nicht mehr sehen würde.

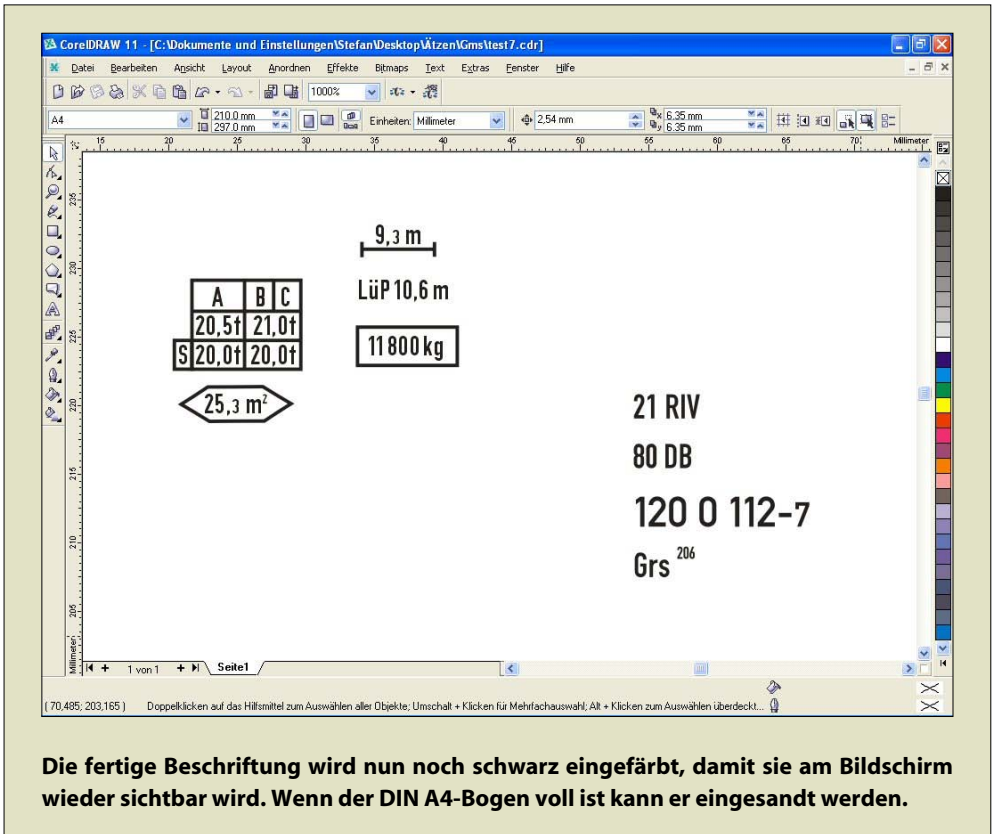
Irgendwann ist die Zeichnung fertig. Nun kann das Hintergrundbild gelöscht werden. Aber nun sind unsere Anschriften nicht mehr zu sehen (weiße Schrift auf weißem Grund ...).

Für unsere Vorlage müssen alle Zeichen und Anschriften Schwarz sein. Also werden diese kurzer Hand umgefärbt.

Nun haben Sie die Wahl, ob die An-

schriften so gelassen werden (sie sind dann einfacher auf das Modell zu übertragen, da sie 1:1 im richtigen Abstand zueinander stehen) oder ob Sie diese platzsparend zusammen geschoben werden, um mehr Anschriften auf der DIN A 4-Seite unterbringen zu können.

Im Bild sieht man links unsere Epoche IV-Beschriftung, rechts eine zusammenge-



Die fertige Beschriftung wird nun noch schwarz eingefärbt, damit sie am Bildschirm wieder sichtbar wird. Wenn der DIN A4-Bogen voll ist kann er eingesandt werden.

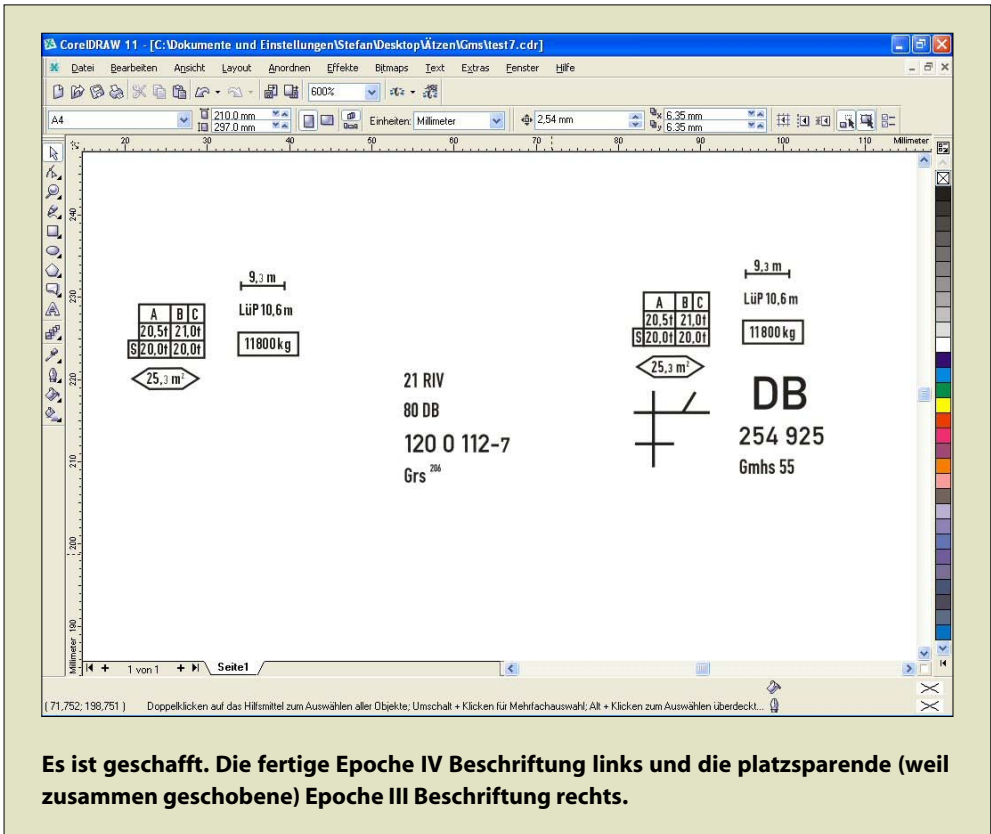
schobene Epoche III-Beschriftung.

Jetzt braucht nur noch die DIN A4-Seite mit weiteren Beschriftungen gefüllt zu werden.

Bevor die Vorlage fertig ist, gibt es noch einen wichtigen Punkt zu beachten: Wenn Sie die Datei so in dieser Form an CTS senden würden, müssten Sie die verwendeten Fonts mitliefern, CTS müsste diese auf seinen Rechnern installieren, damit die Vorlage verarbeitet werden könnte. Sie können sich vorstellen, dass das bei einigen hundert Kunden nicht funktionieren kann. Daher

müssen die Schriften vor Abspeichern der Datei in Kurven umgewandelt werden. Aus den Schriften werden also Grafiken gemacht. Das Umwandeln ist recht einfach möglich: Bei CorelDRAW werden alle Rahmen mit den Texten einfach mit der rechten Maustaste angeklickt und im aufgehenden Menue der Punkt »In Kurven konvertieren« mit der linken Maustaste ausgewählt.

Die fertige Seite wird in unserem Beispiel als CDR-Grafik gespeichert und ohne Fonts (!) per Mail an CTS gesandt.



Es ist geschafft. Die fertige Epoche IV Beschriftung links und die platzsparende (weil zusammen geschobene) Epoche III Beschriftung rechts.

An dieser Stelle erwarten Sie sicherlich ein Bild des fertigen Wagens. Das gibt es noch nicht, denn ich habe die DIN A4-Seite noch nicht ganz voll ...

Aber schauen Sie einfach in einer der nächsten Ausgaben nach, der fertige Wagen wird Ihnen sicher wieder »über den Weg laufen«, denn im Rahmen eines »Omnibus«-Projektes haben wir von Omnibus noch etwas mit dem Wagen vor. Und in diesem Rahmen ist die neue Beschriftung der letzte Schritt zu einem schönen Modell!



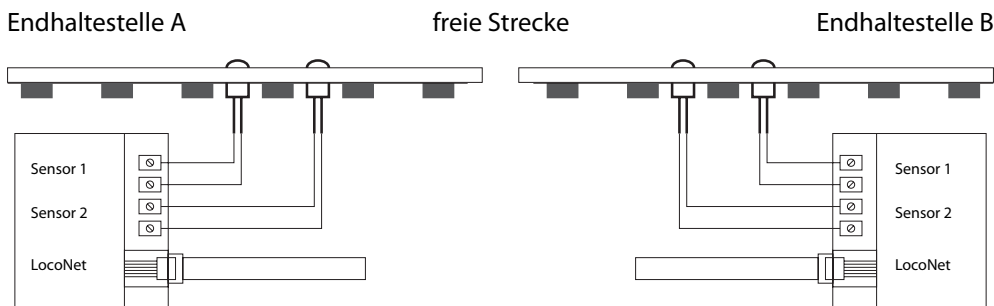
Bezugsmöglichkeit

Individuelle Beschriftungen wie sie in diesem Artikel beschrieben worden sind, kann man sich als Anreißer von der Firma Color-Transfer-Service anfertigen lassen.

Mehr Informationen zu den von der Firma Color-Transfer-Service angebotenen Dienstleistungen finden Sie im Internet unter:

<http://www.color-transfer-service.de>

Pendelzugsteuerung mit LISSY



Seitdem wir das neue Lok-individuelle Steuerungssystem (LISSY) in der letzten Ausgabe vorgestellt haben, hat die Firma Uhlenbrock die erste Sonderedition zur Pendelzugsteuerung herausgebracht.

Mit diesem Set kann eine eingleisige Pendelzugstrecke eingerichtet werden. Dazu wird zunächst das Fahrzeug, das von A nach B und zurück fahren soll, mit einem LISSY-Sender nachgerüstet.

Die beiden Empfangsmodule, die zur Pendelzugsteuerung benötigt werden, liegen dem Set bei und sind bereits vorkonfiguriert. Dies bedeutet, dass die Sensoren nur noch an den Endhaltestellen eingebaut und an die beiden Empfangsmodule angeschlossen werden müssen.

Die Empfangsmodule werden dann mit den beiden 2,15 m langen LocoNet-Kabeln an die Digitalzentrale (z.B. die Intellibox oder DAISY) angeschlossen.

Da bereits alles für den Pendelverkehr vorprogrammiert ist, braucht man nur noch

das Fahrzeug aufs Gleis stellen und die Regelgeschwindigkeit angeben. LISSY erledigt nun den Rest für Sie. Sobald das Fahrzeug die Sensoren in einem der beiden Haltestellen erreicht hat, wird das Fahrzeug langsam abgebremst. Danach verweilt es für eine kurze Zeit am Haltepunkt, wechselt die Fahrtrichtung und setzt seine Fahrt dann in Richtung der anderen Endstation wieder fort.

Das vorkonfigurierte Set besteht aus: 1 LISSY-Sender, 2 LISSY-Empfänger, 2 LocoNet-Kabel 2,15 m, dem LISSY-Handbuch und einer speziellen Anleitung für den Aufbau und die Inbetriebnahme der Pendelstrecke.

Wer die Pendelstrecke später einmal auflösen will, kann die Module mit der Intellibox jederzeit neu programmieren und somit alle möglichen Varianten des LISSY-Systems ausnutzen.

Das Set ist im Fachhandel unter der Artikelnummer 68 010 zum Preis von circa Euro 114,- erhältlich. 