

Modellbau mit Ätzmodellen für Spur N bedeutet:

- Maßstabs-Treue
- Fülle an Details
- Individualität

Ätzmodell: KT073

MAN-Lemniskaten-Kran

Schwierigkeitsgrad: Stufe 5 von 5

Herzlichen Glückwunsch

zu Ihrem neuen **etchIT**-Modell!

Mit der vorliegenden Beschreibung wollen wir Ihnen wichtige Anregungen für den Bau des vorliegenden Modells

KT073 — MAN-Lemniskaten-Kran

geben, die Ihnen helfen, ein individuelles Schmuckstück auf Basis dieses maßstabsgetreuen und filigranen **etchIT**-Modells zu fertigen.

Denn auch wenn jedes Ätztableau weitgehend dem nächsten entspricht, ist es erst Ihrer Farbgestaltung und Fantasie zu verdanken, wenn demnächst ein weiteres Unikat Ihr Diorama oder Ihre Anlage schmückt!

Sollten Sie mit dem Modell zufrieden sein – wovon wir ausgehen – interessieren Sie vielleicht weitere Modelle aus dem **etchIT**-Programm. Sehen Sie sich immer mal wieder auf

www.etchIT.de

um; die Zahl der verfügbaren Modelle erhöht sich ständig.

Nun viel Spaß und viel Erfolg beim Bau und der Ausgestaltung Ihres neuen Modells von **etchIT**.

Lieferumfang:

- Messing rund, D: ca. 0,8mm, L: ca. 200mm, St: 1
- Drehelement Lemniskatenkran, St: 1 (2 Teile)
- Schraube M2,5, Mutter M2,5
- Ätzplatte
- gefräste Räder, D: ca. 3,0/3,9mm, St: 8
- 2 Ätzplatten

Vom Modellbauer beizustellen:

Viel Spaß und ein wenig Geduld

Allgemeines zum Bau von Ätzmodellen

Die folgenden Seiten enthalten vielfältige Hinweise zum Bau der Modelle aus dem *etchIT*-Programm. Nicht nur für reine Metallmodelle, sondern auch für solche, die auf der Basis von Kunststoffrohlingen, die im 3D-Druck entstehen.

Selbst wenn einige der beschriebenen Methoden und Arbeitsweisen auf das gerade erworbene Modell nicht zutreffen, so ist der Modellbauer/die Modellbauerin ja allgemein immer an verschiedensten Arbeitstechniken interessiert — vielleicht findet sich ja der eine oder andere brauchbare Tipp für Sie!

Das Basismaterial der meisten Bausätze von *etchIT* besteht aus der Legierung Neusilber, welche auch bei sehr dünnen Blechen stabil ist und nicht korrodiert. Das Blech lässt sich kleben und vor allem sehr leicht löten. Letztere Methode gibt dem Modell bei sachgerechter Anwendung hohe zusätzliche Stabilität und ist in fast allen Fällen dem Kleben vorzuziehen.

Zum Download bereit stehen alle aktuell verfügbaren Bauanleitungen unter folgender Internet-Adresse (als EINE Zeile; Groß- und Kleinschreibung beachten):

<http://www.easy01.de/etchIT-store/assets/own/manuals.htm>

Sollte für das eine oder andere Ihrer Modelle noch keine Bauanleitung verfügbar sein, so ist diese in Arbeit und wird demnächst zur Verfügung stehen.

Zur Beachtung:

Nicht alle für die Spur N verfügbaren Modelle gibt es auch für die Spur Z — entsprechend verhält es sich auch mit den dazugehörigen Bauanleitungen.

Kanten biegen

Um das sehr stabile Neusilber exakt biegen zu können, sind alle wichtigen Biegekanten einseitig vorgeätzt. Im Allgemeinen gilt, dass die Seite, auf der die Biegekante als Ätzlinie vorhanden ist, „innen“ bedeutet. Dies ist als Orientierungshilfe wichtig. Ausnahmen bestätigen zwar auch hier die Regel, wenn es für den Zusammenbau unerlässlich ist, aber im allgemeinen ist die oben getroffene Aussage korrekt.

Als Hilfsmittel für das Biegen gibt es fix und fertige Werkzeuge im Modellbauhandel, die kaum Wünsche offen lassen (bis auf das Biegen von sehr langen Kanten) — allerdings auch ihren Preis haben. Hier eine einfache Selbstbaulösung, die in vielen Fällen zum exakten Biegen genügt und wenig bis nichts kostet.

Man ...

- ... nehme ein ausgemustertes HSS-Sägeblatt einer einfachen Metallbügelsäge.

- ... breche an jeder Seite ein ca. 5-7 cm langes Stück ab (Absägen GEHT nicht, höchstens das Abschneiden mit einem Trennschleifer). Bei diesem Abbrechen (oder Trennschleifen) immer vom Körper weg weisend arbeiten, Schutzbrille aufsetzen und überhaupt alles tun, um dabei die Sicherheit Ihrer eigenen Person zu gewährleisten.

- ... verbinde die beiden Stücke durch das vorhandene Loch mit einer Blindniete oder einer passenden Gewindeschraube.

... und fertig ist das Biegewerkzeug.

Gebogen wird logischerweise an den geraden und nicht an den gezahnten Kanten. Biegekante dazwischen legen (dabei muss die vorgeätzte Linie in voller Breite sichtbar sein!) und mit einem Hartholzstück das betreffende Teil umbiegen.

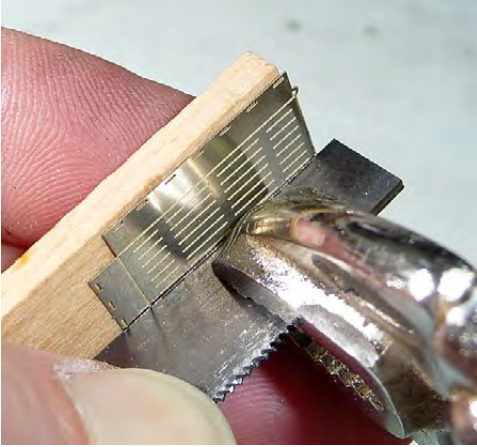
Um die beiden Kanten der Sägeblattstücke daran zu hindern, beim Biegevorgang auseinander zu wandern, spannt man das Biegewerkzeug mit dem dazwischen liegenden Biegegut entweder in einen passenden Mini-Schraubstock oder verwendet zum Aufeinanderpressen eine kleine Gripzange.

Diese Anleitung dient nur als Anregung. Biegewerkzeuge im Eigenbau können auch in ganz anderen Konstruktionen realisiert werden.

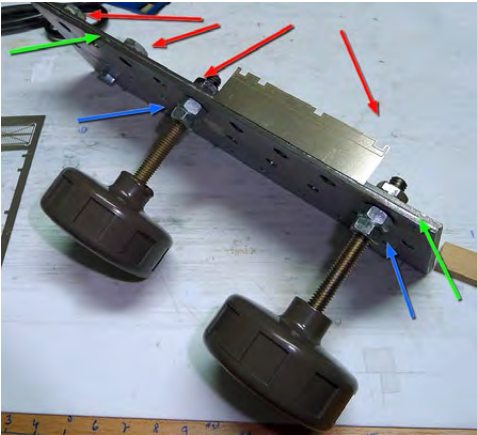
Die beiden folgenden Bilder zeigen das eben Beschriebene in der Praxisanwendung. Zuerst wird die zu biegende Kante wie gezeigt zwischen die vernieteten Sägeblätter gelegt und mit einer kleinen Grip-Zange unverrückbar angepresst:



Darauf hin wird mit einem passenden Hartholzstück o. ä. der Biegevorgang ausgeführt:



Noch ein weiteres selbstgebautes Biegewerkzeug sei hier vorgestellt, das immer dann zum Einsatz kommt, wenn sehr lange Kanten (bis ca. 170 mm!) exakt gebogen werden sollen. Zwar kein Kandidat für einen Design-Preis, aber sehr nützlich:



Zwei Holzverbinder-Lochplatten aus dem Baumarkt mit den Maßen $200 \times 60 \times 2$ mm, die an einer langen Kante schon recht gut aneinanderpassen, werden mit zwei Schrauben an einer der Längsseiten verbunden. Darauf zu achten ist, dass die andere Längsseite etwas auseinanderklafft — hier wollen wir später die zu biegende Kante dazwischenlegen.

Dann werden auf einer Seite 4 M6-Muttern aufgelötet (voher mit einer Gewindeschraube fixieren), hier durch die roten Pfeile dargestellt. Auf die Zustellschrauben kommen Handknebel, ähnlich denen, wie sie in der

Abbildung dargestellt sind. Auf den Gewindestangen der Handknebel werden zwei M6-Muttern gekontert, die beim Zudrehen den Druck auf die Metallplatten ausüben (blaue Pfeile).

Jetzt mit den beiden Knebeln zudrehen und falls notwendig die obere Kante beider aneinandergespresster Metallplatten planschleifen (grüne Pfeile). Wer es perfekt machen will, lässt die geschliffenen Flächen leicht von der Mitte her nach außen abfallen, damit nach dem Zurückfedern des Bleches beim Biegevorgang tatsächlich ein rechter Winkel entstehen kann.

In der folgenden Anleitung wird ab nun davon ausgegangen, dass Sie in der Lage sind, auch lange und schmale Teile biegen zu können, ohne dass es zu Verformungen des Bleches kommt, die nicht gewollt sind — die Passgenauigkeit und letztlich der Reiz des ganzen filigranen Modells hängen davon ab!

Das Löten

In fast allen Fällen ist für das schlüssige Verbinden von Kanten bei Ätzmodellen die Lötmethod dem Kleben vorzuziehen — falls man das Löten beherrscht...

Falls nicht — hier nützliche Hinweise:

Vielfach scheuen gerade Anfänger in dieser Technik davor zurück, sich mit einem LötKolben an den Zusammenbau eines Ätzmodelles zu wagen. Dabei ist das Löten, berücksichtigt man einige einfache Regeln, nicht schwer und vor allem erhöht es die mechanische Stabilität der filigranen Neusilbermodelle erheblich.

Die folgenden Tipps und ausreichend Übung versetzen Sie in die Lage, auch komplexe Modelle so zusammen zu löten, dass die Verbindungen praktisch unsichtbar sind.

LötKolben

Bewährt haben sich kleine Elektronik-LötKolben mit feiner Bleistiftspitze. Entweder Typen für 230 V Wechselspannung und 15-30 Watt Leistung, oder einfache regelbare Lötstationen, die meist eine Wärmeregulierung von 200 bis 400 Grad Celsius aufweisen und eine Leistung von 30-50 Watt verbraten. Es braucht KEINE Hitech-Lötstation — eine einfache Ausführung genügt für unsere Zwecke völlig.

Lötzinn

Verwendet werden kann entweder das mit Flussmittel gefüllte oder ungefülltes Elektronik-Lot mit einem Durchmesser von 0,5 bis 1 mm.

Übrigens kann man durchaus das bleihaltigere und

damit etwas weichere (und auch billigere) Lötzinn verwenden. **Bitte aber auf alle Fälle vermeiden, die durch schmelzendes Zinn und erhitztes Flussmittel entstehenden Dämpfe einzuatmen!**

An manchen Stellen, wo es ratsam ist, Lötzinn bereits platziert zu haben, bevor man mit der LötKolbenspitze anrückt, hat sich Lötpaste in einer Injektionsspitze mit feiner Kanüle bewährt. Daraus kann man winzige Mengen Lötpaste an die betreffenden Stellen platzieren und braucht dann nur noch kurz mit der Lötspitze zu erwärmen.

Lötöl

Nun zu einem der wichtigsten Hilfsmittel beim erfolgreichen Zusammenlöten von Ätzmodellen – dem Lötöl als Flussmittel.

Wer noch nicht damit gearbeitet hat, wird es erst glauben, wenn er es selbst geschafft hat, nahezu unsichtbare Lötstellen, auch an langen Kanten entlang, zu fabrizieren.

Die Vorgehensweise ist einfach:

Mit einem feinen Pinsel (der leider nicht lange hält, denn das Lötöl enthält meist Salzsäure oder Phosphorsäure) oder einem feinen Stahldraht bringt man EIN WENIG (!) Lötöl an die zu verlötenden Ecken/Kanten/Stellen.

Dann streift man die Spitze des heißen LötKolbens am Schwämmchen ab, nimmt GANZ WENIG(!) Lötzinn an die Spitze und hält dann die Spitze des Kolbens mit dem wenigen Lötzinn an die zu verlötende Stelle. Mit leisem Zischen verdampft das Flussmittel und das Lötzinn verteilt sich blitzartig an den Stellen/in den Kanten, die vom Lötöl benetzt waren.

Probieren Sie das an ein paar Reststückchen Neusilberblech aus; es macht nach ein paar Versuchen richtig Spaß.

Je nachdem, wie dick der Lötzinnauftrag werden soll, variiert man die Menge des Zinns, die man mit der Lötspitze aufnimmt.

An Kanten (wo es geht von innen) entlang reicht meist sehr wenig Zinn, um die Verbindung sicher zu bewerkstelligen. An Stellen, die als stabilisierende Winkel fungieren sollen, trägt man eine etwas umfangreichere Menge auf.

Diese beschriebene Methode funktioniert immer dort hervorragend, wo die zu verbindenden Teile schlüssig auf- oder aneinanderstoßen.

Spaltüberbrückung ist weniger gut möglich, dort soll-

te ein mit Flussmittel gefüllter Löt Draht zum Einsatz kommen. Wenn Spalte überbrückt werden müssen, liegt das aber an fehlerhafter Biegetechnik, nicht an den Ätzmodellen...

Allgemeine Gefahrenhinweise:

Löten:

Lötöle und andere Flussmittel enthalten in vielen Fällen einen Säureanteil, meist Salzsäure oder auch Phosphorsäure. Sowohl beim Auftragen des Lötöls, als auch beim Erhitzen mit der LötKolbenspitze kann es zum Spritzen der erhitzten Flüssigkeit kommen. Da man beim Modellbau meist mit Gesicht und Augen recht nahe an der zu bearbeitenden Stelle ist, ist beim Löten unbedingt ange-sagt, eine geeignete Schutzbrille zu tragen. Eine optische Brille alleine bietet KEINEN ausreichenden Schutz!

Die beim Erhitzen entstehenden Dämpfe sind keinesfalls einzuatmen!

Beachten Sie die Warnhinweise und eventuell vorhandene Sicherheitsdatenblätter der Produkte, die Sie im Einsatz haben.

Ätzplatinen:

Die ganz oder teilweise geätzten Partien der Bleche werden mit Hilfe von verschiedenen Chemikalien erstellt. Zum Entwickeln und Entschichten des Fotolackes dient Natriumhydroxid-Lösung, der Ätzvorgang erfolgt mit Hilfe einer Natriumper-sulfat-Lösung.

Trotz intensiven Spülens der fertig geätzten und entschlackten Platinen mit frischem Wasser könnten minimale Chemikalienreste an den Ätzkanten/-flächen übrig sein. Deshalb nach dem Hantieren mit Ätzmodellen immer gut Händewaschen und Verletzungen an den teilweise scharfen Ätzkanten vermeiden.

Denn:

Bei allem Enthusiasmus für den Modellbau — die Sicherheit für Ihre Gesundheit und Unversehrtheit hat unbedingten Vorrang!

Allgemeines zum Modell KT073, MAN-Lemniskaten-Kran

Wipp-/Drehkrane sind typisch für Häfen, große Betriebswerke, Industrieanlagen, kurz: alle Szenarien, die Lasten be- und entladen müssen. Die Traglasten werden bei solchen Kranen durch die besondere Konstruktion der Ausleger in einem weiten Bereich fast horizontal befördert — nämlich auf der mathematischen Kurve genannt Lemniskate.

Man soll als Konstrukteur von Ätzmodellen zwar nicht immer an Plastikmodellen herum kritisieren, aber dass gerade ein so (aus der Distanz) filigranes Bauteil wie ein Kranausleger aus hartem Neusilberblech detailgetreuer und vor allem maßstäblicher zu realisieren ist als in Kunststoff, darf ruhig erwähnt werden.

Eins vorne weg: Lassen Sie sich beim Bau Zeit und lesen Sie vor allem alle hier geschilderten Schritte genau durch und lernen Sie die Lage der einzelnen Bauteile zueinander kennen. Bei korrektem Bau haben Sie ein neues Juwel für Ihre Anlage oder Ihr Diorama!

Durch die präzise passenden Teile ist der Ausleger bei entsprechender Montage voll beweglich. Eine Drehscheibe ermöglicht zudem die Drehung der Kabine.

Modellbauer mit Hang zur Motorisierung ihrer Modelle mit Servos könnten durchaus den einen oder anderen Gedanken an eine bewegliche Szenerie verschwenden...

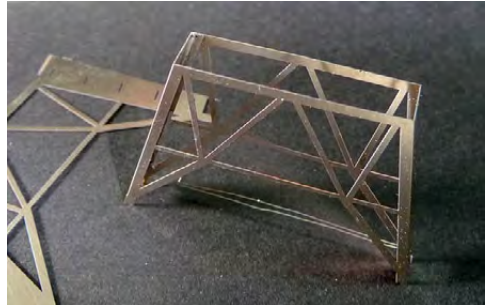
Die dem Bausatz beiliegenden Räder sind gefräst und für den Aufbau eines Standmodells gedacht; für einen rollenden Betrieb sind sie nicht geeignet.

Und nun los mit dem ersten Bauabschnitt, dem

Kranportal

Das Portal des Krans besteht aus den beiden seitlichen Stützen, an deren unteren Enden die Räder kommen und der Brücke, die später die Krankabine aufnimmt.

Die beiden Stützen werden an den Biegelinien sauber gebogen und die genau aneinander passenden Rändern von innen am oberen und unteren Ende mit einem kleinen Lötspunkt fixiert. Dann von innen an der Fugekante etwas Lötöl streichen und die Lötspitzen mit etwas Lötzinn von außen an der Kante entlang ziehen. Das Lötzinn zieht sich nach innen und die verlötete Kante hat — bei der entsprechend geringen Menge an verwendetem Lötzinn — schon eine hohe Güte und ist kaum sichtbar.



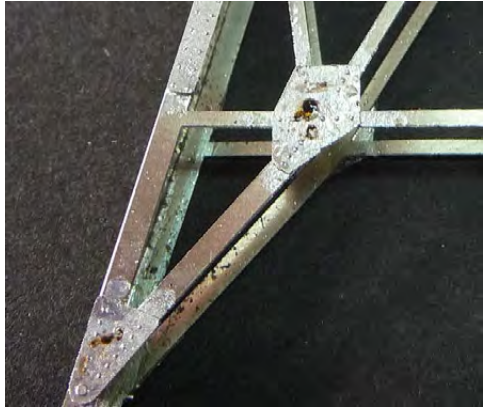
Genau so wird auch die zweite Stütze gefertigt. Die beiden Stützen sind recht filigran und trotzdem stabil. Das Erscheinungsbild ist so aber noch nicht zufriedenstellend, denn was noch fehlt, sind die Nietenplatten, die im Original die einzelnen Streben der Seitenteile sicher verbinden.

Selbstverständlich sind solche Nietenplatten im Bausatz enthalten (Platine 2). Die Teile werden vorsichtig aus dem Rahmen getrennt, ggf. zwischen Daumen und Zeigefinger etwas begründet (da viel Material auf der Seite der verbleibenden Nieten weggeätzt wurde, neigt das Material leicht dazu, sich in die entgegengesetzte Richtung zu wölben).

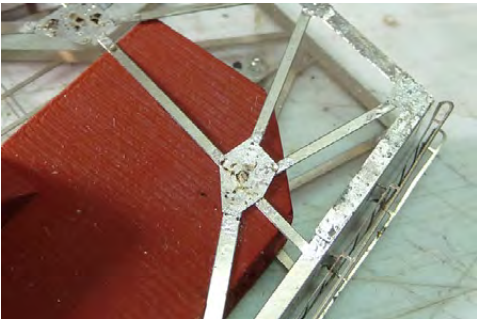
An der Stelle, wo eine Nietenplatte aufgesetzt werden soll, wird ein Tupfen Lötöl mit dem Pinsel aufgebracht. Die eigentliche Nietenplatte wird dann mit dem Lötölpinsel angehoben und an die entsprechende Stelle gebracht. Durch die Flüssigkeit bleibt das kleine Bauteil dort erst mal irgendwie liegen und wird anschließend ordentlich mit einem Zahnstocher etc. positioniert.

Bauteil und Untergrund sind nun mit Lötöl benetzt. Man nimmt nun einen Zahnstocher o. ä. um die Nietenplatte an Ort und Stelle zu halten und setzt die Lötspitzen MIT EXTREM WENIG LÖTZINN daran an die Kante der Nietenplatte. Das Lötzinn verteilt sich sofort unter die Nietenplatte; evtl. auch an der Oberseite, aber das macht nichts, solange nicht zuviel Lötzinn die Nieten unsichtbar macht. Wer wärmeresistente Finger hat, kann natürlich auch diese zum Halten der kleinen Bauteile hernehmen. Aber immer daran denken: Lötöl greift mit der Zeit die Haut an, also gleich wieder die

Finger reinigen. Zum Halten, Unterlegen, Fixieren eignen sich auch recht gut kleine Teile aus hitzebeständigem Silikon, wie es beispielsweise für das Abformen verwendet wird (in den folgenden Bildern hin und wieder als rotbraune Teile zu sehen).



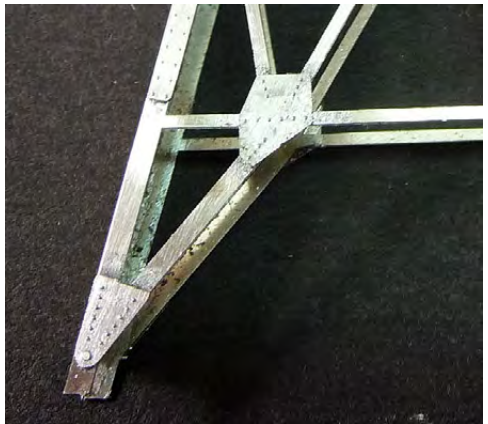
...und nach dem Bearbeiten mit dem Glasfaserradierer. Dazu noch der Tip, die beim Glasfaserradieren abbrechenden kleinen Glasfaserstückchen sorgfältig und nicht mit den Fingern in den Papierkorb zu wischen, denn diese winzigen Faserreste haben die schlechte Angewohnheit, sich den Fingern festzusetzen und pieksen dann ausdauernd, bis man sie mit der Pinzette wieder entfernt.



Oben zu sehen ist eine Zwischenlage aus hitzebeständigem Silikon, das verhindert, dass die beiden Seitenstreben sich zusammendrücken, während die Nietentplatten aufgelötet werden.

Dass sich übrigens Rückstände des Lötöls als schwärzliche Verbrennungsreste absetzen, ist vollkommen normal. Diese Flussmittelreste werden entweder abgewaschen (Aceton, Spiritus) oder – noch besser – mit dem Glasfaser-Radierer (siehe auch *etchIT*-Art.-Nr. SFL004/SFL005) wegradiert. Ein solcher Glasfaser-Radierer ist eigentlich zum Entfernen von Zeichnungselementen aus Tuschezeichnungen etc. gedacht, ist aber im Modellbau exzellent dafür zu verwenden, Lötstellen zu versäubern. Da das Lötzinn wesentlich weicher als das Neusilbermaterial der Konstruktion ist, wird überschüssiges Lötzinn schnell abgetragen, ohne dass die Oberfläche des Neusilbermaterials wesentlich verändert wird. Den Rest besorgt später die richtige Sprühgrundierung und die Oberfläche wird fehlerlos.

Vor dem Bearbeiten ...

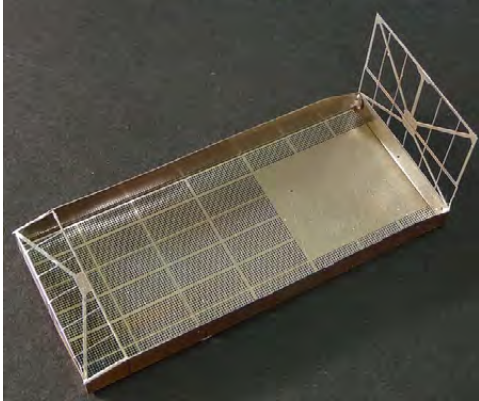


Die optische Aufwertung durch die aufgelöteten Nietentplatten ist enorm — und entschädigt am Schluss für die ziemlich fuzzielige Auflöterei.

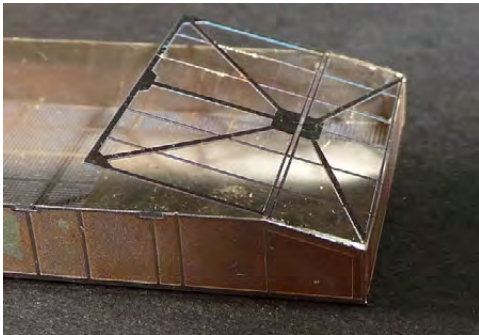
Nun zur Brücke, die später von den beiden eben gefertigten Seitenteilen gestützt wird.

Wie bei *etchIT* üblich, sind Gitter so fein es geht aus dem Neusilberblech herausgearbeitet. Dies ist auch wieder bei der Oberfläche der Brücke der Fall, deren Maschengitter sehr fein ist. Anhand der Biegelinien und der folgenden Bilder wird die Brücke zurecht gebogen. Dabei ist insbesondere an den Längskanten

darauf zu achten, dass wirklich nur entlang der Biegekante abgekantet wird. Für den Prototyp waren übrigens die kleinen Löcher für die Füße der diversen Geländer eingezt — was sich jedoch für den genauen Biegevorgang als negativ herausgestellt hat, deshalb wurden diese Löcher beim finalen Layout weggelassen, dazu noch später mehr beim Auflöten der Geländer.



Im folgenden Bild ist gut die Ausführung der Kantenverlötung zu sehen:



Die Leiter für die linke Stütze:

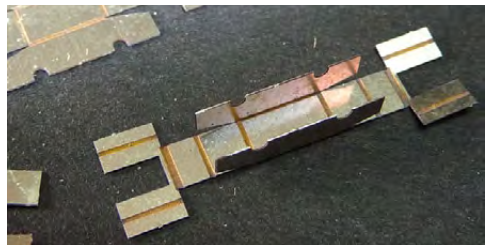


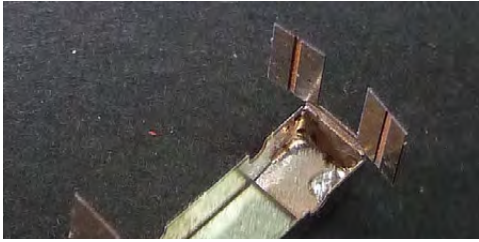
Der Rundschutz am oberen Ende der Leiter kommt erst später nach dem Ansetzen der Galerie an die Reihe.



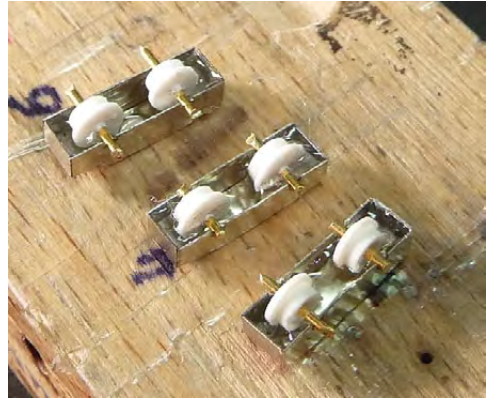
Die Stützen und auch weitere Bauteile können übrigens bei dem Ihnen vorliegenden finalen Layout geringfügig anders aussehen, als auf den hier gezeigten Bildern; das eine oder ander Detail wurde noch optimiert, nachdem die Prototypen gebaut waren.

Nun zu den Rädern unter den Stützen. Die Montage kann in zwei Varianten erfolgen, entweder drehbare Achsen, oder geklebte Räder. Wie eingangs erwähnt, sind die beiliegenden Räder eher ungeeignet, um damit einen echten Rollbetrieb zu vollziehen. Aber vielleicht möchte der eine oder die andere sich Räder an der eigenen Drehmaschine herstellen — deshalb wurden die Radkästen auch für einen beweglichen Betrieb ausgelegt. Hier einer der Radkästen für diese Variante:

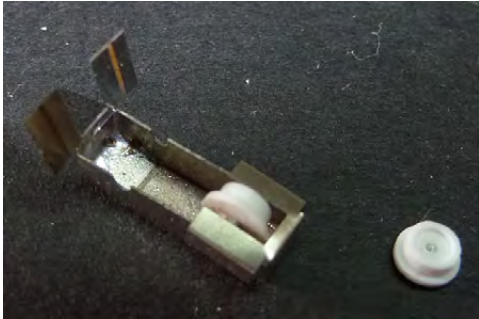




Im obigen Bild gut zu sehen sind die Eckverstärkungen mit einem kleinen Lötunkt.



Hier wurde großzügig Kleber in die Radkästen laufen lassen und dann die Räder darin fixiert. Nach dem Aushärten des Klebstoffes werden die herausstehenden Achsenden mit der Schleifscheibe am Dremel-/Proxxon-/Sonstwas-Schleifer angepasst.



Die Verbindungsträger der paarweise zusammengehörenden Radkästen werden gefaltet und mit einer kleinen Hilfskonstruktion aus Karton und doppelseitigem Kleber in der Lage fixiert und dann verlötet.

Aus dem beiliegenden Ms-Rundmaterial 0,8mm wird die Achse für das jeweilige Rad angefertigt, durch die Zentralbohrung gedrückt (mit einem Holzstück und SENKRECHT!), die Achse auf die richtige Länge gekürzt und in die Achslager eingelegt. Dann werden die Laschen in der oben gezeigten Weise gefaltet und hinter dann das Rad am Herausfallen. Und schließlich der fertige Radkasten:

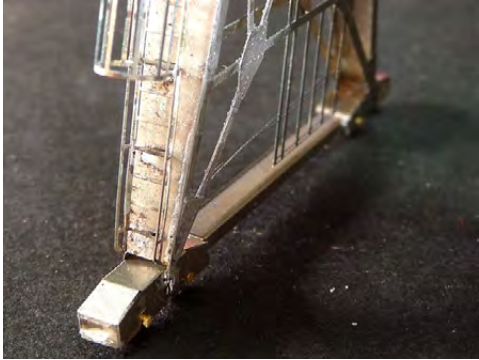


Bei der Klebevariante der eingesetzten Räder:

VORSICHT! Der sich wieder erwärmende Klebstoff kann schädliche Dünste abgeben, die man nicht einatmen darf.

Und so sieht das Fahrgestell nach der Montage aus:

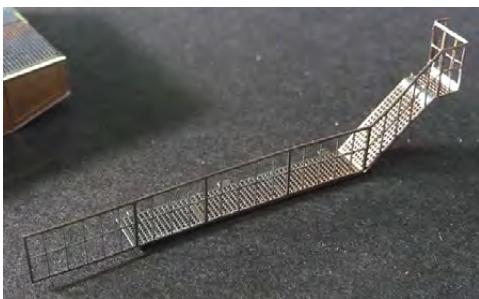
Die zweite Variante geht von einem Standmodell aus (wobei sich Kabine und Ausleger ja trotzdem bewegen dürfen...), bei dem die Laschen für das Festhalten der einzelnen Räder vom eigentlichen Radkasten abgetrennt und die Räder eingeklebt werden, wie in folgendem Bild zu sehen.



Nun kann der Rundschutz am oberen Ende der Stützen-Leiter angesetzt werden. Das Biegen erfolgt wie gezeigt mit einem Bohrer mit 4-5mm Durchmesser.

Die Montage der Räder kann zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen; im oberen Bild geschah dies ziemlich am Ende der Montage und erst nach dem Ansetzen der Leitern und Geländer.

Wenden wir uns nun den weiteren Zurüstteilen der Stützen und der Brücke zu. Als nächstes Teil wird die Galerie an der Außenseite der Plattform gefaltet und angelötet:

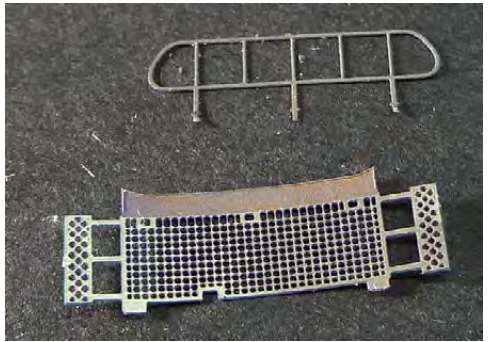
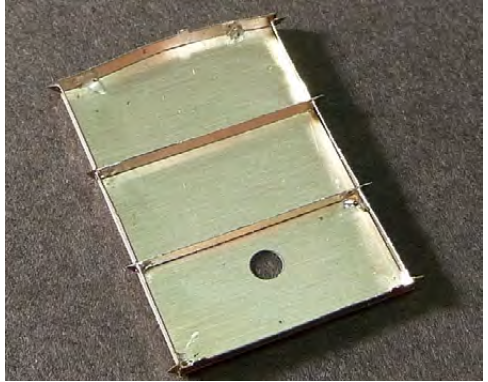


Nun fehlen noch die Geländer an den hinteren Rändern der Plattform.

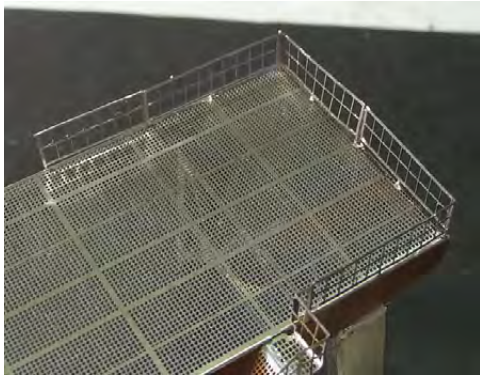


Wie weiter oben schon erwähnt, mussten die Löcher für die Füßchen der Geländer entfallen, weil sonst das Biegen der langen Kanten der Brücke kritisch geworden wäre. Aber auch so ist die Montage der Geländer einfach: Biegen, an einer Seite mit einem winzigen Lötspunkt anheften, und nach und nach weitere Lötspunkte setzen:

Die zugehörigen Zugangsplattformen werden folgendermaßen aufgebaut:



Wie an anderer Stelle bereits erwähnt, wölbt sich das Neusilberblech etwas, wenn einseitig viel Material beim Ätzzvorgang abgetragen wird. Dies ist auch bei der Außenhülle der Kabine der Fall, die demnach etwas zu begradigen ist, was man am besten gefühlvoll zwischen den Fingerkuppen tut. Dann die passend zueinander gebogenen Kanten sauber verlöten



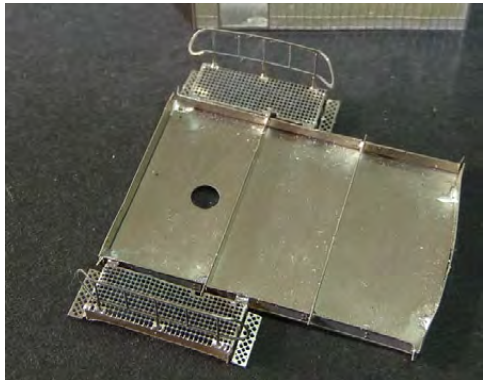
Damit sind die Arbeiten am Unterbau des Krans erst einmal abgeschlossen und wir kommen zum Bau der

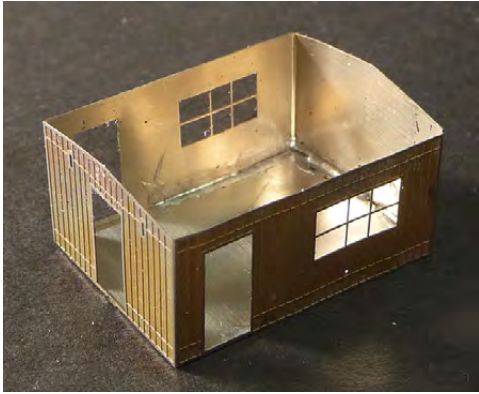
Kabine

Die Kabine besteht aus einem flachen Unterteil, dem Kabinenaufbau und dem Vorbau für den Arbeitsplatz des Kranführers. Der Unterbau:



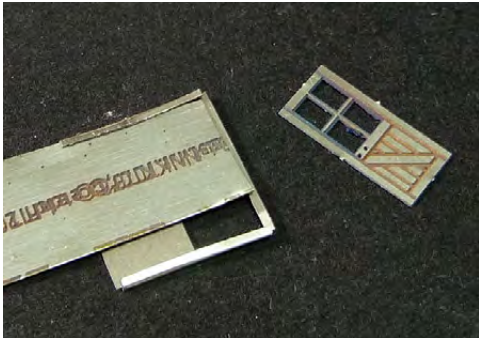
Zu beiden Seiten der Kabine sind später Schiebetüren.



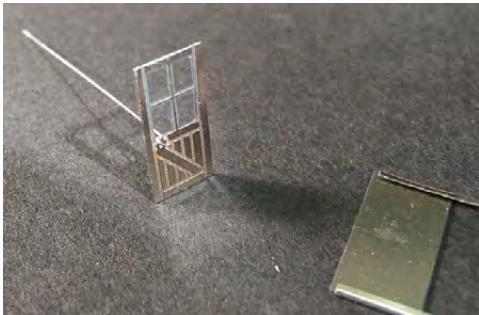


Kabine und Kabinenunterbau werden jetzt noch nicht dauerhaft verbunden, sonst gestaltet sich die Montage der Türen schwierig.

Der Türrahmen wird oben und unten über ein Blechreststück umgebogen und nimmt später das Türblatt auf, das dann in einer beliebigen offenen oder geschlossenen Position eingestellt werden kann.



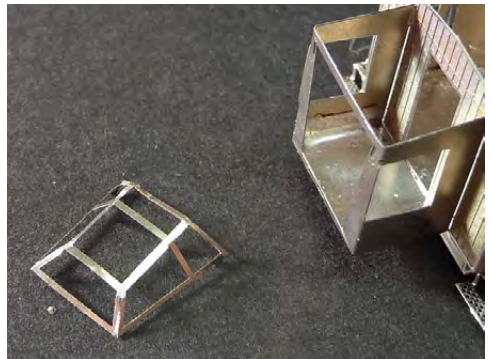
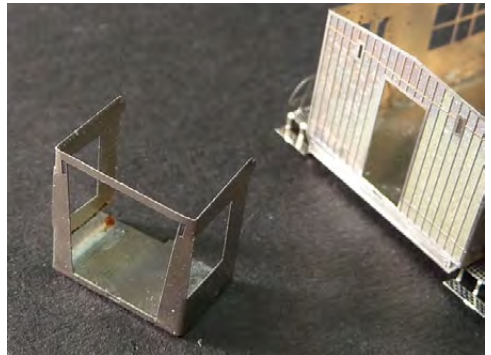
Vorher noch einen dünnen Draht aus der Restkiste holen und wie gezeigt umbiegen; dies ergibt den Türgriff.



Hier die montierte Tür nach dem Zusammenfügen von Unterbau und Kabine; auch das MAN-Schild ist aufgesetzt:

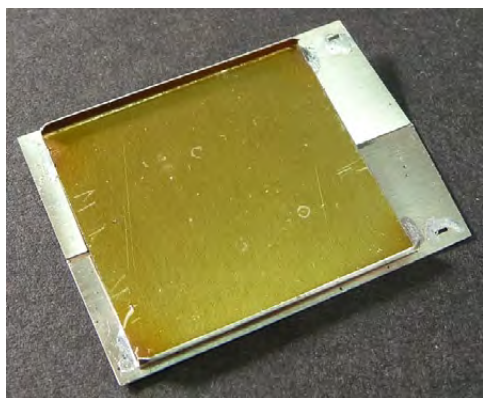
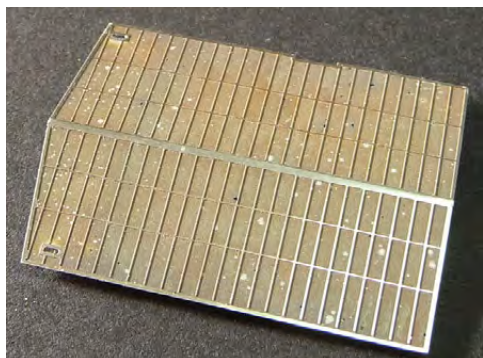
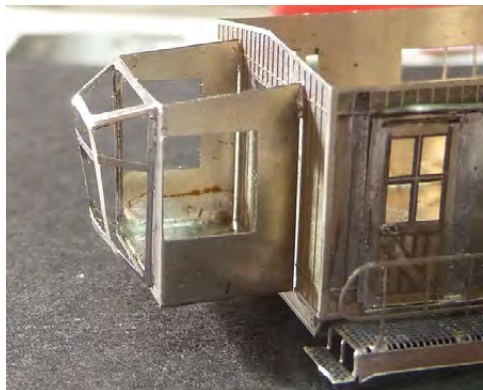


Der Vorbau für den Kranführer besteht dem angebauten kleinen Raum und dem nach vorn überragenden Fensterelement, das neben dem Geradeaus-Blick auch die Sicht zu den Seiten sowie nach unten und oben gewährleistet.



Da im vorliegenden Fall das Dach für den Vorbau und für die Kabine eine andere Farbe erhalten sollte, als die Kabine selbst, wurde das Dach abnehmbar gestaltet. Dazu wird ein Stückchen Restblech wie gezeigt unten

ins Dach gelötet. Zum jetzigen Zeitpunkt darf das Dach ohnehin noch nicht permanent befestigt werden, da der Drehring später auf der Brücke verklebt und mit der beiliegenden Schraube im Innern der Kabine verbunden wird.



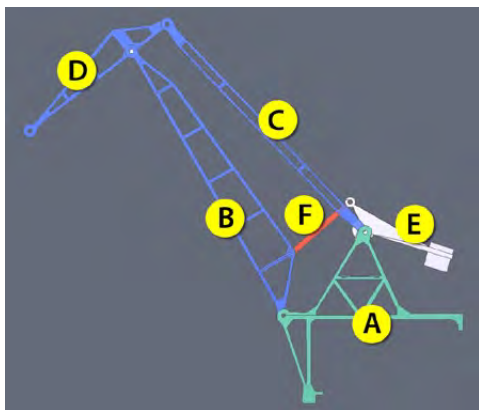
Der weitaus kniffligste Teil des Aufbaus ist der...

Ausleger

Ein Vorzug beim Betrieb eines Lemniskatenkrans in der Realität ist nach wie vor, dass beim Bewegen der Last recht wenig Energie hineingesteckt werden muss. Denn nach dem Anheben bleibt die Höhe der Last auch dann weitgehend gleich, wenn der Ausleger seinen Haken zu sich transportiert - denn dann bewegt sich das Gestänge genau auf dem Teil der Lemniskate (mathematisch beschriebene Kurve), der weitgehend gerade ist.

Das soll unser Kran natürlich auch können, deshalb ist die Mechanik genau dem Vorbild nachempfunden und ebenso beweglich.

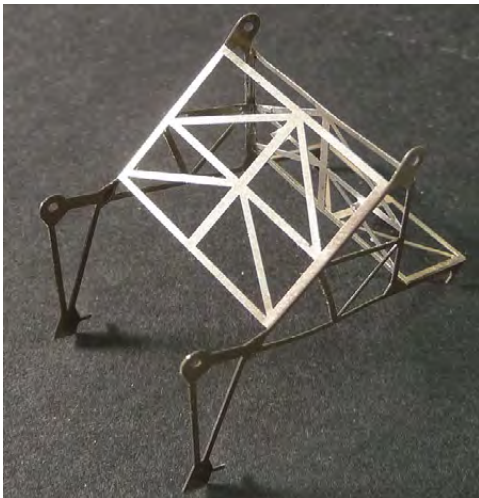
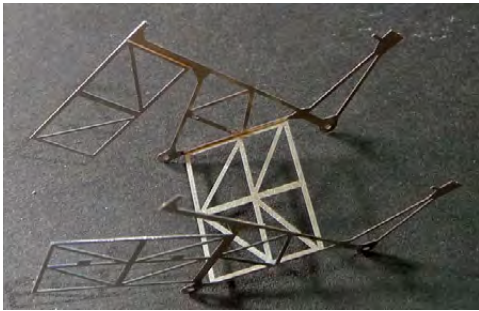
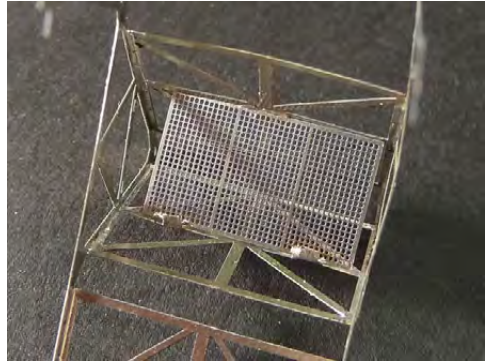
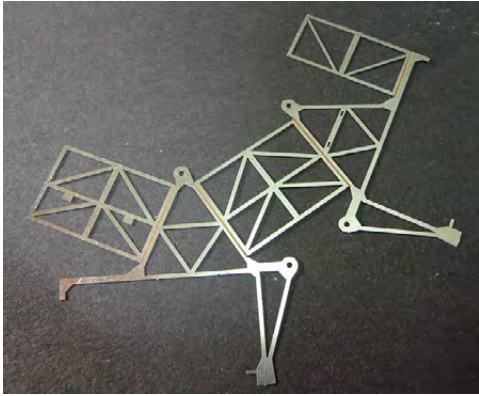
Die folgende Grafik zeigt erst einmal schematisch die wichtigsten Teilekomponenten des Auslegers:



Dabei sind:

- A Käfig
- B Drucklenker
- C Zuglenker
- D Spitzenausleger
- E Schwinge mit Gewichtsausgleich
- F Druck-/Zugstangen

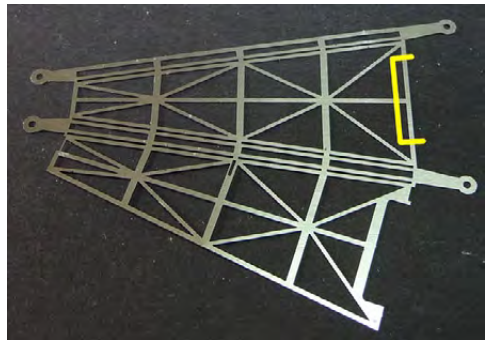
Nun zum eigentlichen Bau. Das erste Teil ist jenes, welches später auf dem Dach bzw. an der Vorderfront der Kabine verankert wird, in der Grafik der Buchstabe A.



Da ein solcher Kran begehbar ist und zwar bis zur Spitze, kommt in diesen Teil des Auslegers gleich einmal eine Gitterplattform hinein:

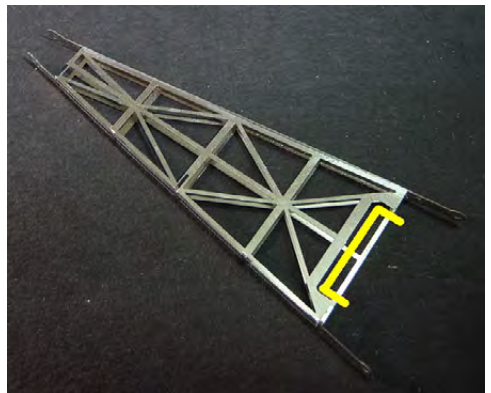
Die Reihenfolge des Zusammenbaus sollte wie hier gezeigt erfolgen, sonst gibt es eventuell Probleme, an die eine oder andere Stelle zu kommen.

Nun zum Bau des oberen beweglichen Arms des Auslegers, des sogenannten Zuglenkers (C):



Zur Beachtung:

Die gelb markierte Stelle ist bei der finalen Version entsprechend geändert worden.

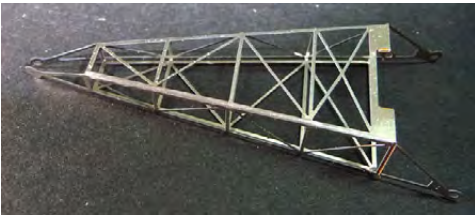


Die Oberseite dieses Auslegerteiles ist dort, wo die schmalen Schlitz für die später zu befestigende Leiter sind.

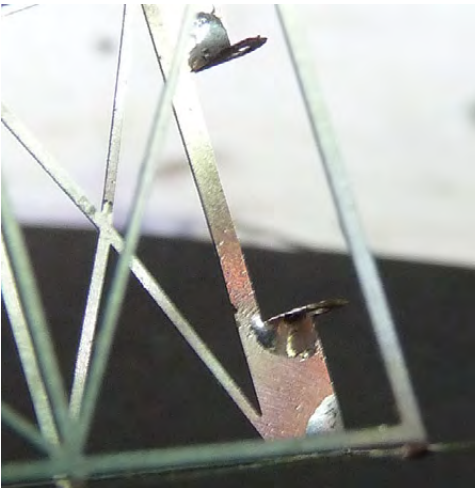


Diese Leiter am besten erst wesentlich später ansetzen, denn bei der noch bevorstehenden restlichen Montage des Auslegers würde diese unweigerlich zerdrückt werden.

Das Drucklenker-Teilstück (B):



An der folgenden Abbildung sieht man, wie die Laschen nach außen gebogen wurden. Zur Stabilisierung wurden Lötunkte in die Winkel gesetzt. Diese Technik der Stabilisierung sollte man überall da vornehmen, wo es optisch akzeptabel ist. Denn so stabil Neusilberblech auch ist — hier geht es schon um eine sehr grazile Konstruktion, die jede mögliche Stabilitätsverstärkung brauchen kann:



Fehlt noch der Spitzenausleger (D), in den gleich Leiter und zugehöriges Geländer eingebaut werden:



Bevor die Montage der Auslegerteile aneinander beginnt, müssen noch die drei Rollensätze montiert werden. Um es gleich vorweg zu nehmen, die Rollen auch noch beweglich zu machen, wäre wohl des Guten zuviel — daher sehen die Rollen zwar echt aus, drehen lassen sie sich aber nicht.

Die Rollen werden als Stapel aus den auf der Platine 2 befindlichen Scheiben zusammengesetzt. Ob zwischen den größeren Scheiben zwei oder drei kleinere bis zur nächsten größeren sitzen, bleibt Ihnen überlassen:



In ein passendes 0,8mm-Loch in einem Hartholzstück wird ein Stückchen Rundmaterial gesteckt, der Scheibenstapel gebildet und gut mit Lötöl bepinselt. Die Lötspitze mit dem Lötzinn – ausnahmsweise mal nicht ganz so wenig – wird dorthin gebracht, wo die Achse im Stapel verschwindet und das Lötzinn zischt ins Innere des Stapels. Gegebenenfalls mit einem Zahnstocher leicht auf die Oberseite des Stapels drücken. Sollte noch nicht zwischen alle Schichten Lötzinn gelaufen sein, den Stapel einfach umdrehen und von der anderen Seite noch ein wenig Lötzinn „nachfüttern“.

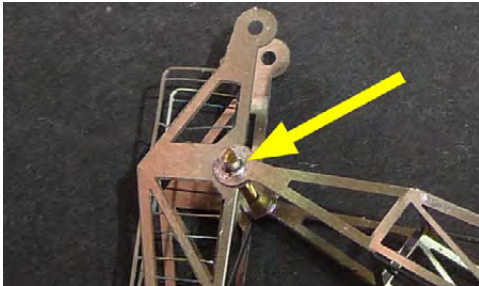
Damit Unsauberkeiten an den Rändern und Rückstände von Lötzinn und Flussmittel entfernt werden, wird die Achse ins Bohrfutter der Minibohrmaschine eingespannt (vielleicht im Bohrständer, so vorhanden) und mit Diamantfeile und Glasfaserradierer geputzt.



Nun kann die Montage des Auslegers beginnen.



Nachdem ein Stück Rundmaterial als Achse die Verbindung vom Drucklenker zum Spitzenhersteller eingesteckt wurde, gilt es nun, das Lötöl so sorgsam zu dosieren, dass es nur an die Außenseite des Drucklenkers und die Achse gelangt. Nach innen darf nichts laufen, denn sonst ist es mit der Beweglichkeit der beiden Teile zueinander vorbei. Eine MINIMALE Lötzinne verbindet lediglich die Außenseite des Drucklenkers mit der Achse. Der Spitzenausleger kann sich weiter frei bewegen, siehe nächstes Bild:



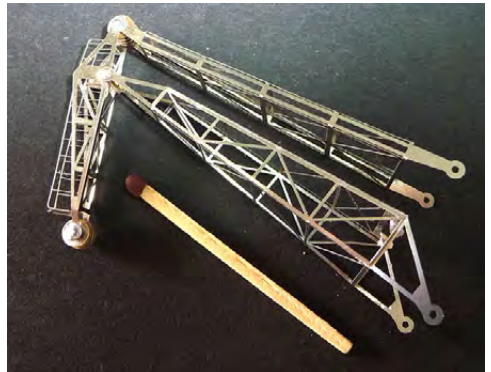
Auf der anderen Seite wird ebenso verfahren und anschließend die überstehenden Enden der Achsen sauber verschliffen (Schleifscheibe in der Minidrill):



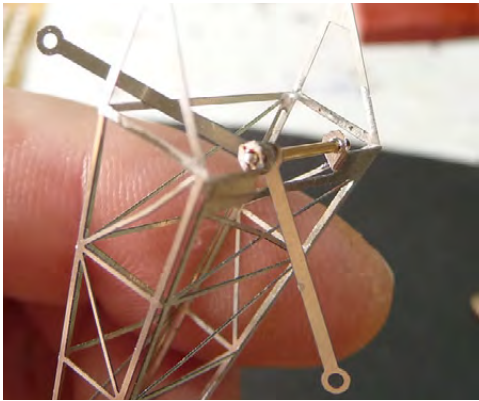
Tief durchatmen, wenn der Spitzenausleger voll beweglich geblieben ist...

Eine der Rollen kommt nun an die Spitze des oberen Auslegers, eine weitere wird die Verbindung zwischen dem hinteren Ende des Spitzenauslegers und dem Zuglenker; auch hier darauf achten, dass alle drei Auslegerteile gegeneinander beweglich bleiben.

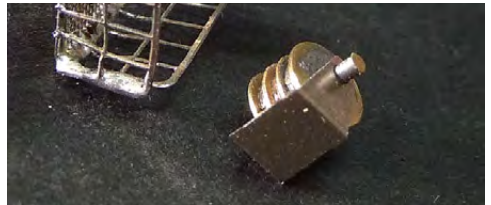
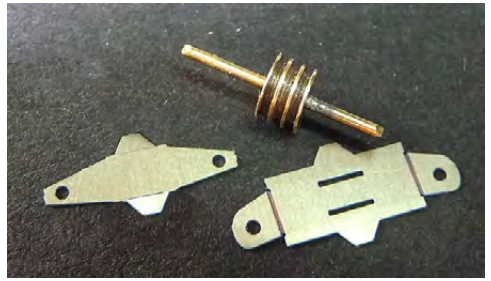
Zum Größenvergleich hier mal wieder das obligatorische Streichholz als Maßstab.



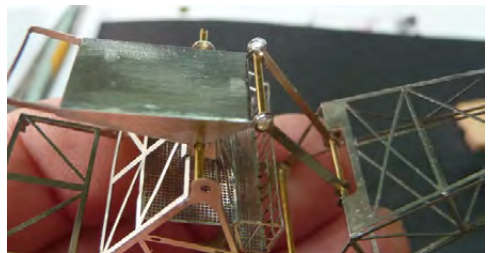
Der nächste Schritt besteht darin, die beiden Zug-/ Druckstangen (F), die den Drucklenker mit der Gegengewichtsschwinge verbinden, auf die Achse zu schieben, deren Enden zu fixieren und sauber zu verschleifen:



Für die Montage des Auslegers im Käfig werden die beiden Stangen nach oben geklappt:

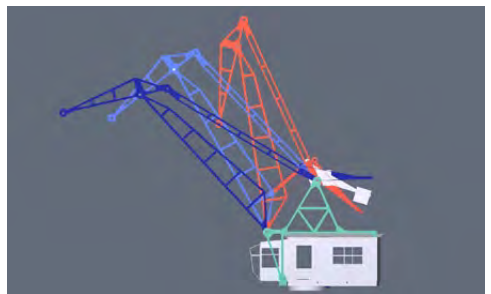


An die noch freien Enden der Stangen wird die Gegengewichtsschwinge montiert:



Und die Schwinge wiederum am Käfig. Ob Sie den dritten Rollenstapel mit der entsprechenden Halterung unter die Schwinge montieren, bleibt Ihnen überlassen:

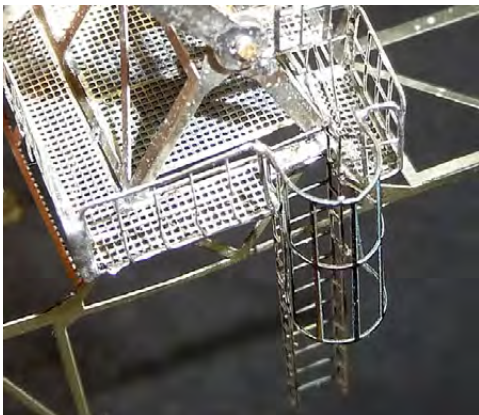
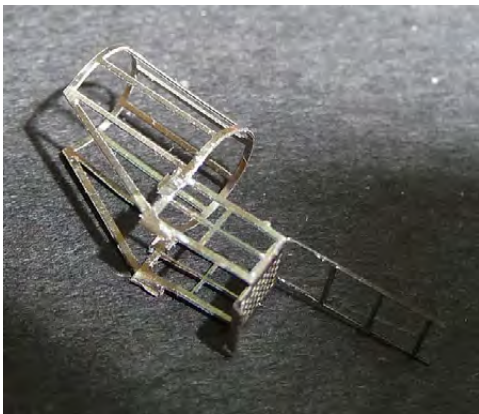
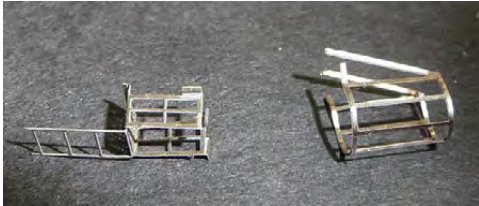
Wenn der Ausleger sich nun geschmeidig bewegen lässt und die minimale (orange) und maximale (dkl.-blau) Auslenkung wie in der folgenden Grafik gezeigt einnehmen kann, haben Sie alles richtig gemacht — Glückwunsch!



Nun kann der Anbau der Leitern, Geländer und der seitlich um den Käfig verlaufenden Galerie erfolgen:



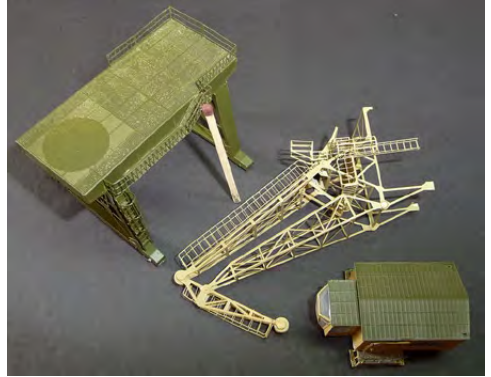
Die Montage der Leiter mit dem zugehörigen Rundschutz an der Galerie des Käfigs erfolgt am besten jetzt:



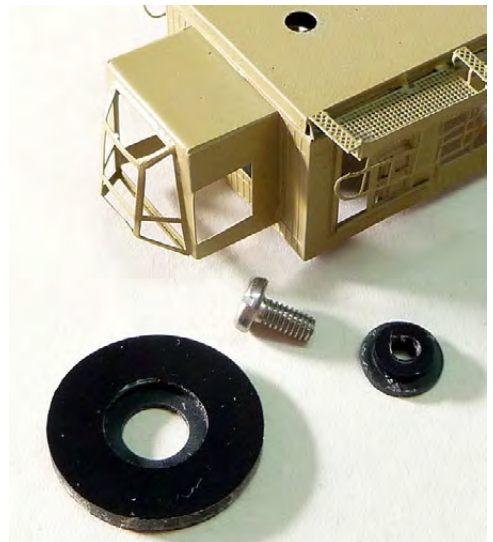
Die Montage der großen Baugruppen ist damit abgeschlossen und die Teile kommen in die Lackiererei - dazu bitte die Hinweise zur farblichen Gestaltung weiter vorn in dieser Anleitung lesen.

Endmontage

So sehen die Baugruppen nach dem Einfärben beim Prototypen aus:

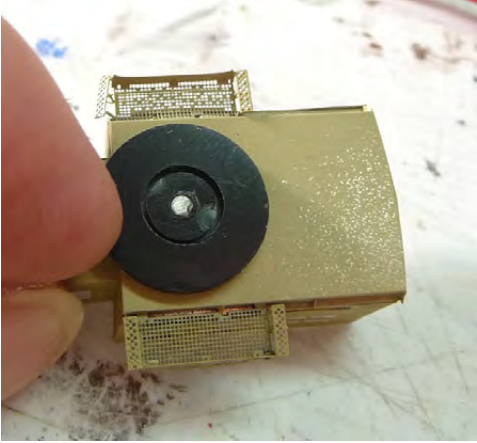


Die endgültige Montage der Kabine (Dach ist abnehmbar oder noch nicht festgeklebt!) auf der Brücke erfolgt mit dem beiliegenden Drehscheibe:



Die Schraube wird von innen in den Kabinenboden gesteckt, das kleine Kunststoff-Teil kommt in die größere Außenscheibe und die Schraube wird (OHNE GEWALTANWENDUNG - Kunststoff!) soweit eingeschraubt (das

kleinere Drehscheibenteil hat bereits ein M2,5 Innengewinde), bis die Schraube sitzt und der äußere Teil der Drehscheibe sich leicht drehen lässt.



Falls die Schraube nach unten aus dem inneren Drehteil herausragt, entweder kürzen oder im Innern der Kabine eine oder mehrere Scheiben unterlegen, damit die Schraube maximal bündig am unteren Ende mit der inneren Drehscheibe ist.

Die Verbindung der äußeren Drehscheibe mit der betreffenden Stelle auf der Brücke erfolgt durch Kleben. Dazu drei kleine Klebstoffpunkte auf den äußeren Ring der Drehscheibe und auf der Brücke fixieren; auf seitlich mittigen Sitz der Kabine auf der Brücke achten.

Ob die Stellen, an denen der Klebstoffkontakt an der Brücke erfolgt, etwas vom Lack befreit werden müssen oder nicht, hängt von dem verwendeten Lack und Ihrem Lieblingskleber ab; vielleicht vorsichtshalber an einem probelackierten Reststück testen.

Die Montage des Auslegers auf dem Dach der Kabine ist selbsterklärend: hinten in die Aussparungen einsetzen, an der Kabinenfront entsprechend. Die Verbindung kann natürlich auch durch Löten erfolgen, dann aber an den Kontaktstellen den Lack entfernen und so wenig Hitze wie möglich erzeugen.

Da der Ausleger immer noch relativ leicht ist, geht aber durchaus auch Kleben bei der Montage.

Fehlen noch zwei Kleinigkeiten in Form zweier Schaltkästen, deren Position an einem der Seitenteile Sie sich natürlich aussuchen können.

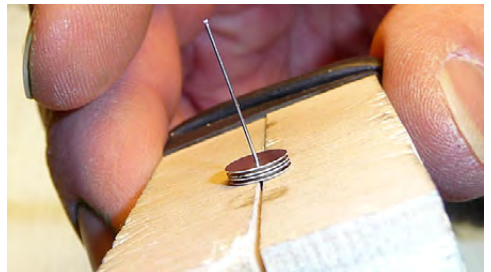
So sieht der Kran beispielsweise nach der Endmontage aus:



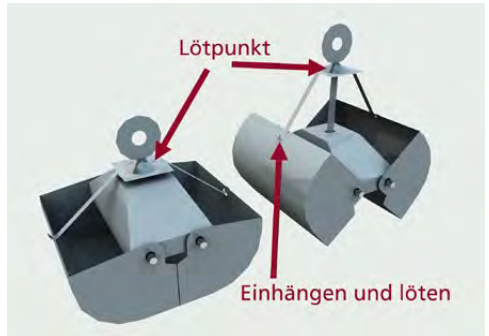
Damit Ihr neuer Lemniskatenkran auch so richtig zum „Einsatz“ kommen kann, sind auf der Ätzplatine sowohl ein Kranhaken, als auch eine Baggerschaufel vorhanden. Als Trag-„seile“ sollten feine Drähte zum Einsatz kommen (nicht im Lieferumfang), wobei man den Durchmesser nicht zu fein wählen sollte (es gibt durchaus Federstahldraht in der „Stärke“ 0,08 mm!). Ein Durchmesser von 0,2 bis 0,3 mm ist ein guter Kompromiss.

Haken und Rolle

Die Rolle des Hakens besteht aus einem Scheibenstapel, der mit einem Stahldraht zentriert und an der Achse aufgelötet wird. Nur wenig Lötzinn und Lötöl verwenden und so erhitzen, dass das Zinn sich ins Innere des Scheibenstapels zieht.



Der Haken selbst wird gemäß des folgenden Bildes gebogen und nimmt diese Rolle auf.



Sowohl die Mittelführung (mit dem Loch für das Drahtseil), wie auch die Querstreben (die rechts und links in die passenden Öffnungen der Schaufelhälften eingehangen und dann verklebt/verlötet werden) sind auf der Platine doppelt vorhanden; könnte ja eines der beiden winzigen Teile beim ersten Versuch unauffindbar zu Boden fallen...

Hier die Bilder von der zusammengebauten Schaufeleinheit. Beim gezeigten Prototypen wurden die Achsen der Schaufelhälften außen verlötet, was hässlich aussieht. Also besser mit entsprechend dünner Lötspitze von innen im Mittelteil anlöten.

Die spreizbare Schaufeleinheit ist natürlich nicht dazu gedacht, dauernd geschlossen und geöffnet zu werden! Also wie gewünscht öffnen oder schließen und sich darüber freuen, wenn der Zusammenbau geklappt hat.

Schaufeln

Wer bereits Ätzmodelle von etchIT gebaut hat, ist sicher schon auf den einen oder anderen Punkt des Zusammenbaus gestoßen, der als Herausforderung gelten kann.

Alle Teile der Modelle sind sorgfältig konstruiert und passen wie geplant zusammen — allerdings müssen auch die Finger des geeigneten Modellbauers/der Modellbauerin mit spielen...

Hier nun eine weitere Herausforderung: Nämlich eine einstellbare Baggerschaufel, bestehend aus einem Mittelteil, das die Führung für den Öffnungsmechanismus aufnimmt und zwei aufklappbaren Schaufelhälften.

Was noch harmlos klingt, bringt einen spätestens dann ins Grübeln, wenn man sich die „beeindruckenden“ Maße von $7,8 \times 5,2 \times 7,6$ mm (B \times T \times H) vor Augen führt. Im echten Leben wäre diese Baggerschaufel damit 125 cm breit, also durchaus realistisch.

Also, ran an die Schaufel. Hier erst einmal eine Grafik, welche die Funktion der beweglichen Schaufel verdeutlicht:



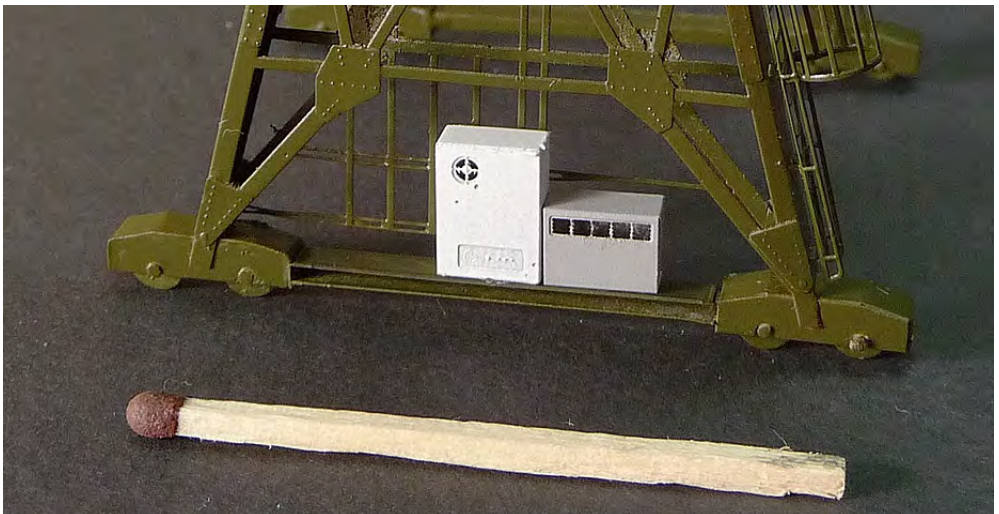
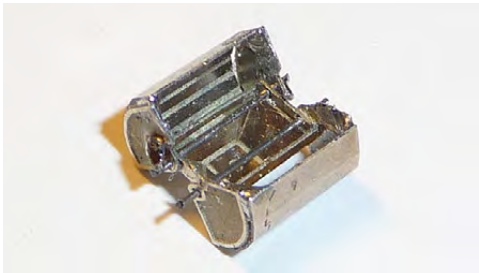
Die Pinzette (hier mit dünnem Draht umwickelt, der sie fest zusammenhält) trägt die zurecht gebogene Schaufelhälfte und die „ helfende Hand“ hält wiederum die Pinzette.

Die Seitenteile der Schaufel mit winzigen Lötunkten fixieren oder mit - in diesem Fall sogar weniger auffälligem - Sekundenkleber.

Fertige Schaufel offen bzw. geschlossen:



Das folgende Bild zeigt die drei Einzelteile der Bagger-schaufel vor der weiteren Montage:

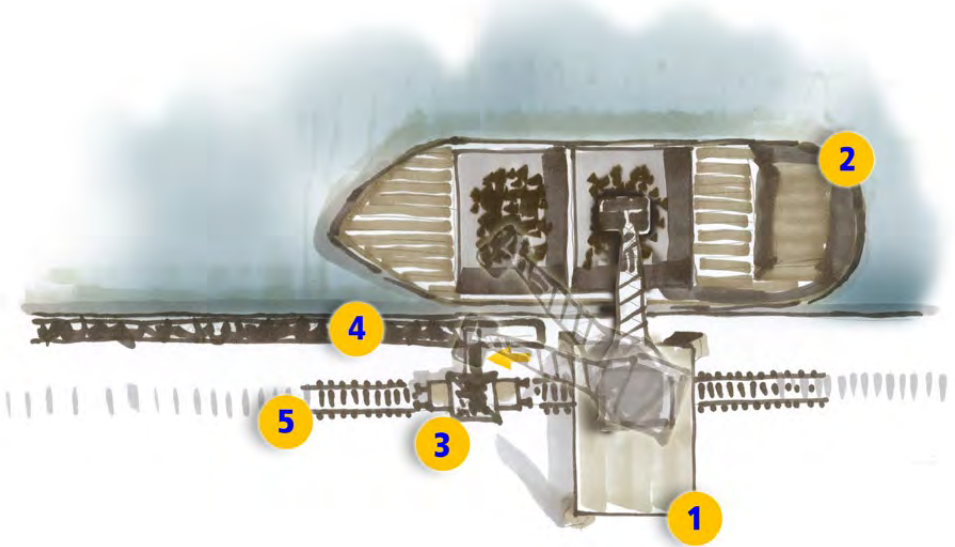


Im Einsatz

Fehlt eigentlich nur noch ein Szenario für den Einsatz dieses Krans. Wie wäre es mit einem kleinen Binnenhafen, wie er schematisch in der unten stehenden Grafik dargestellt ist und beispielsweise zum Be- und Entladen vom Schiff zum Gleis dient:

- 1 - Lemniskatenkran (KT073)
- 2 - Frachtkahn mit Kohleladung (KT103)
- 3 - fahrbarer Kohletrichter (KT100)
- 4 - Förderbandstrecke (KT102)
- 5 - Gleis zum Kran

Der Kran leert also den Bauch des Frachters schaufelweise in den Kohletrichter-Wagon. Am unteren Ende des Trichters befördert ein kurzes Förderband (gelber Pfeil) die anfallende Kohle auf die lange Förderstrecke zum Heizkraftwerk. Oder zur Kohlenhalde auf Ihrer Anlage. Oder in bereitstehende LKW — die Möglichkeiten sind vielfältig.



Viel Spaß an den kommenden Bastelabenden mit Ihrer ganz individuellen Version dieses detaillierten etchIT-Modelles!