

## Teile für den Technischen Modellbau

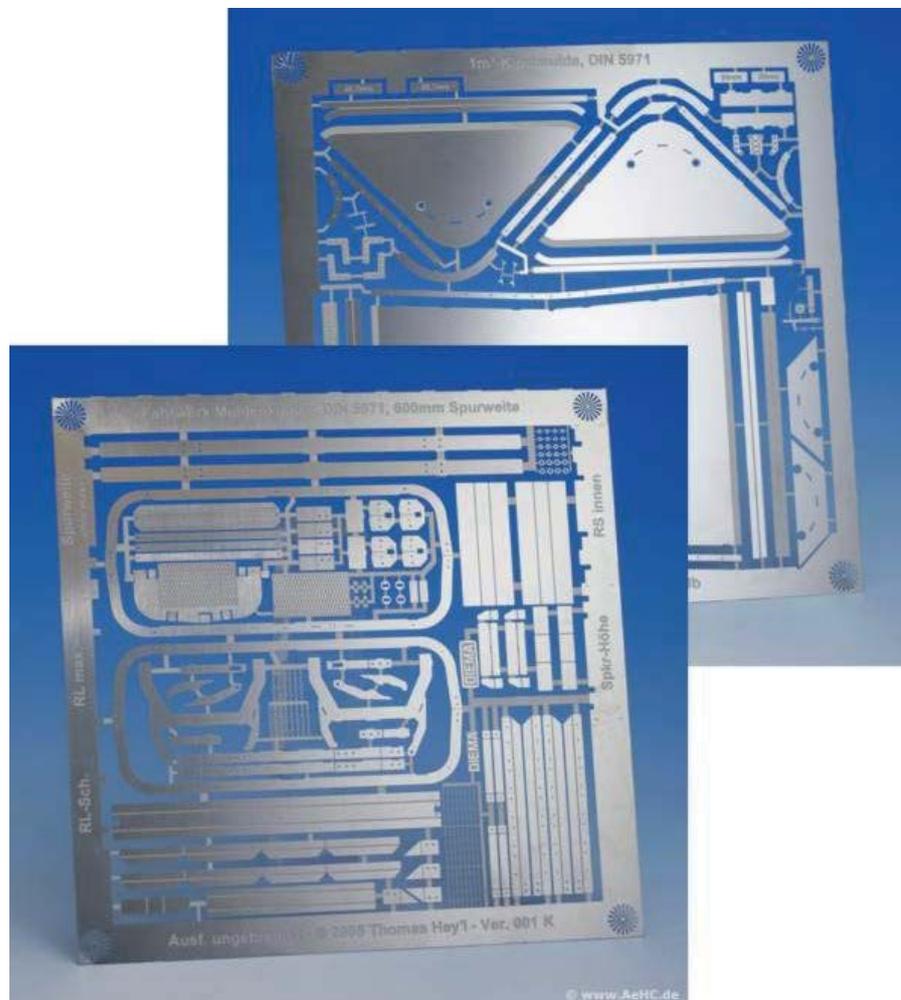
Wir möchten Ihnen hier zeigen, wie Sie mit unserer Hilfe Ihre eigenen, individuellen Modellbauteile erhalten können.

*Bitte lassen Sie sich nicht davon abhalten, das es am Anfang viel zu lesen und zu beachten gibt.*

Im Prinzip ist es ganz einfach: Sie zeichnen, wir machen aus Ihrer Zeichnung einen Film und ätzen für Sie Bleche, die Sie zu Ihrem Wunschmodell zusammenbauen können.

*Wir führen alle notwendigen Arbeitsschritte im eigenen Betrieb durch.*

Die handwerkliche Sorgfalt bringt Ihnen die gewünschte Qualität - und das ab dem ersten Blech zu einem fairen Preis-Leistungs-Verhältnis, für Amateur und Profi!



### Die Grundlage: Computerdaten

In den letzten Jahren hat sich für den Technischen Modellbau die Verwendung von Vektorgrafik-Daten durchgesetzt. Aus Programmen wie Corel Draw, Adobe Illustrator, Macromedia Freehand können Ihre fertigen DTP Vorlagen von uns problemlos verarbeitet werden.

Im CAD Bereich gibt es leider immer wieder Probleme, vor allem mit Flächenfüllungen. Es hat sich bewährt, Daten aus CAD Programmen als Kontur in DTP Programme zu übertragen und erst dann Flächenfüllungen anzulegen sowie die Einzelteile zu Nutzendaten anzuordnen. Daher bitten wir Sie, mit uns als erstes die Datenübernahme zu besprechen, um späteren Problemen vorzubeugen.

Schwarzweiß-Bitmaps lassen sich nach Absprache verarbeiten. (Auflösung von 600 bis 2.400dpi)

Falls Sie keine Computerdaten erstellen können, bieten wir Ihnen diese Arbeit als Dienstleistung ebenfalls an.

Erläuterung der verwendeten Fachbegriffe:

CAD = Computer Aided Design : <http://de.wikipedia.org/wiki/CAD>  
DTP = Desktop Publishing : <http://de.wikipedia.org/wiki/Desktop-Publishing>  
Vektorgrafik : <http://de.wikipedia.org/wiki/Vektorgrafik>  
Bitmap / Rastergrafik : <http://de.wikipedia.org/wiki/Rastergrafik>  
Nutzen : [http://de.wikipedia.org/wiki/Nutzen\\_%28Drucktechnik%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Nutzen_%28Drucktechnik%29)

## Die Blechgröße

Je nach Materialsorte und -stärke hat das Basismaterial unterschiedliche Maße. Die bei Papier gängigen DIN Formate (z.B. A4=297x210mm) gibt es dabei leider nicht.

Unser Mindestmaß beträgt 150 x 100mm.

Ideal ist 300 x 200mm, sowohl vom Zuschnitt als auch vom Versand als Post Maxibrief.

Zwischengrößen runden wir im 50mm Raster auf, damit sie in unsere Formulare passen. Gängige Maße sind hier z.B. 200x150mm, 200x200mm usw.

Maximalmaße sind schwer anzugeben. Bitte fragen Sie, wenn die zu fertigende Teilegröße 400x300mm überschreitet.

Erläuterung der verwendeten Fachbegriffe:

DIN Blattformat : <http://de.wikipedia.org/wiki/Papierformat>

## Die im Technischen Modellbau verwendeten Arten von Ätzungen

- Einseitig:

für Strukturen, z.B. Riffelblech, in vorgegebener Tiefe. Hierfür wird als Werkzeug ein einfacher Reprofilm benötigt.

- Doppelseitig, Symmetrisch:

die gängigste Art der Herstellung von Modellbauteilen in Ätztechnik. Das Blech wird von beiden Seiten zu ca. 50% abgetragen. Hierfür wird als Werkzeug eine Filmtasche benötigt, die aus 2 Reprofilmen passgenau zugeschnitten und verklebt werden.

- Kombination / Asymmetrische Ätzung / Mehrfachätzung

je nach vorgegebenem Ziel werden die o.g. Verfahren in verschiedenen Weisen kombiniert oder die Einwirkzeit der Säure auf die entsprechende Seite variiert.

Erläuterung der verwendeten Fachbegriffe:

Ätzung : <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%84tzung>  
Reprofilm : Fotografischer, Maßgenauer Film, der mittels Computerbelichtung oder Repro-Kamera mit der zur Ätzung notwendigen Zeichnung belichtet wird. Die Belichtung erfolgt seitenfalsch, d.h. die Schwärzung kommt "nach unten" = direkt auf die fotoempfindliche Schicht, mit der das Blech beschichtet wird.

## Die Zeichnung

- wird Schwarzweiß, Positiv, Seitenrichtig, getrennt für Vorder- und Rückseite, erstellt. Das heißt:

- alle schwarz gezeichneten Stellen bleiben auf dem geätzten Blech stehen, alle weiß (oder nicht) gezeichneten Stellen werden vom Blech durch Ätzen abgetragen.

- Seitenrichtig = Lesbar, nicht gespiegelt.

- Anordnung, Drehung, Spiegelung der Zeichnung auf dem Reprofilm übernehmen wir für Sie.

- wird mit dem exakten Außenmaß gezeichnet, das Ihr Blech hinterher haben soll. Starten Sie mit einem einfachen, maßgenauen Rechteck, z.B. mit 300x200mm - bitte keine "krummen" Maße!

- braucht aus fertigungstechnischen Gründen einen Rand: Beginnen Sie umlaufend mit 10mm nach innen, an engen Stellen können Sie den Rand auf minimal 5mm verkleinern. Beschriften Sie den Rand auf der Unterseite mit Name / Bezeichnung / Datum.

- Die Mindest-Linienstärke beträgt 0,2mm.

- Der Abstand der Teile zueinander und zum Rand soll mindestens 2x Materialstärke betragen.

- Anbindungen werden benötigt, um die Teile miteinander und mit dem Rand zu verbinden:

- Alles, was nicht angebunden wird, fällt in die Ätzmaschine!
- Anbindungen werden einseitig, auf der Rückseite, eingezeichnet.
- Sie sollen mindestens 2x Materialstärke breit sein und die Teile so im Rahmen halten, das sie sich während der Bearbeitung nicht im Verbund verdrehen können. Daher möglichst 3 Anbindungen je Teil zum benachbarten Teil oder zum Rahmen vorsehen.
- Berücksichtigen Sie die Unterätzung mit ca. 1/3 der Materialstärke. Bei stark einseitigen Teilen sowie bei kleinen und spitz zulaufenden Aussparungen sind Abweichungen von diesem Faktor zu erwarten.

*Bei der Teile-Kombination "dick+fein" kommt es oft zu Problemen mit zu starker Unterätzung. Hier bietet es sich an, Teile in Mehrschicht-Bauweise zu konstruieren, z.B. ein Teil mit feiner und ein maßgleiches, vollflächiges Konturteil zum Erreichen der Enddicke. Mit dieser Sandwich-Bauweise lässt sich das Vorbild "nebenbei" meist noch am besten wiedergeben.*

- Ungenutzter Raum kann für Doppel von empfindlichen Teilen oder für Versuchsteile genutzt werden. Ansonsten bitte mit Füllflächen beidseitig zuzeichnen - es soll nur so viel wie nötig weggeätzt werden!

### Wichtige Hinweise zur Zeichentechnik

- Verwenden Sie je eine Ebene (Layer) für die Konstruktion von Vorder- und Rückseite. Durch Ein- und Ausblenden der Ebenen haben Sie stets eine perfekte Kontrolle, ob alle Teile richtig angeordnet sind. Ebenso hilft es in der Konstruktion, Rahmen und Anbindungen auf separate Ebenen zu legen.
- Erst in der Fertigstellung führt man dann alle Elemente auf eine Ebene zurück und gruppiert jeweils alle Elemente der Vorder- und Rückseite, so dass bei der Weiterverarbeitung bei uneventuellem Verrutschen einzelner Elemente vermieden wird.
- Damit eine fertige Zeichnung bei der Weiterverarbeitung und dem Ausbelichten nicht mehr verändert wird, sollen alle Schriften in Pfade (=Grafik) umgewandelt werden!

#### Erläuterung der verwendeten Fachbegriffe:

Ebenen/Layer : <http://de.wikipedia.org/wiki/Layertechnik>

Schriften/Font : [http://de.wikipedia.org/wiki/Font\\_%28Informationstechnologie%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Font_%28Informationstechnologie%29)

- die zeichnerische Information, wie ein Buchstabe wiedergegeben wird, ist im Computer in von der Zeichnung getrennten Dateien gespeichert, die das jeweilige Betriebssystem verwaltet.
- Fehlt eine Font-Datei oder gibt es namensgleiche Schriften mit unterschiedlichem Aussehen, kann die Datei am Zielrechner nicht oder nur fehlerhaft dargestellt werden.

### Das Werkzeug: Die Filmtasche

Wir setzen Ihre Daten in vorbereitete Formulare ein, die alle notwendigen Passermarken, Positionierhilfen und Schriftfelder beinhalten. Zur Montage verwenden wir Siemenssterne.



Die Filme werden auf unserem Agfa Belichter ausbelichtet, geschnitten und passgenau zu einer Filmtasche montiert. Diese kann, falls keine Änderungen notwendig sind, für Muster und Serie benutzt werden.

Der Verschleiß ist minimal, falls nötig, belichten wir beschädigte Filme neu aus. Die Filme werden daher zur Weiterverwendung für Sie archiviert und Ihnen auf Wunsch zugesandt.

Bereits vorhandene Filmtaschen (auch positiv) können nach Absprache weiterverwendet werden.

Erläuterung der verwendeten Fachbegriffe:

Passermarke : <http://de.wikipedia.org/wiki/Ausschie%C3%9Ffen#Passermarke>

Siemensstern : <http://de.wikipedia.org/wiki/Siemensstern>

## Das Blech

Wir halten für Sie zum Durchätzen folgende Materialien bereit:

Messing, MS63, halbhart: 0,2mm, 0,3mm, 0,4mm, 0,5mm, 0,6mm, 0,8mm, 1,0mm

<http://de.wikipedia.org/wiki/Messing>

Neusilber, hart: 0,2mm, 0,3mm, 0,4mm, 0,5mm, 0,6mm

<http://de.wikipedia.org/wiki/Neusilber>

sowie verschiedene Edelmöhlstähle von 0,05mm bis 0,3mm

<http://de.wikipedia.org/wiki/Edelmöhlstahl>

und Federbronze von 0,1mm bis 0,6mm.

Weitere Materialien und Blechstärken können für Sie bestellt werden.

*Bei kalt gewalzten und federharten Metallen ist zu beachten, das asymmetrisches Ätzen durch einseitiges Entfernen der im Material enthaltenen Oberflächenspannung schnell zu starken Biegungen des Materials führt, die bis hin zu Unbrauchbarkeit der Teile gehen kann.*

## Die Fertigungsdauer

Zur Vermeidung von Grundkosten sammeln wir die Modellbau-Aufträge zu Chargen, die wir je nach Auftragseingang ca. alle 3-6 Wochen bearbeiten. Bei eiligen Aufträge bitten wir um frühzeitige Ankündigung des Auftrags, um entsprechend planen zu können!

Bitte senden Sie uns die Daten frühestmöglich, damit wir die Filmtaschen vorab fertigen können. Oft konnten so schon Datenfehler beim Verarbeiten oder bei der Filmmontage auf dem Leuchttisch erkannt werden, bevor die fehlerhaften Teile geätzt wurden.

## Die Kosten

Da durch die Bearbeitung in Sammelchargen keine Grundkosten anfallen, ist das Abmattern und die Fertigung geringer Mengen bei uns sehr kostengünstig.

Folgende Positionen bestimmen den Preis:

1. Kosten der Datenerstellung
  - nur, wenn wir für Sie konstruieren oder aus Einzeldaten Nutzenfilme erstellen.
2. Kosten der Filmerstellung
  - werden pro cm fertige Filmtasche berechnet.
  - bis 30cm auf der langen Kante wird hochformatig ausbelichtet und die Länge der schmalen Kante berechnet, darüber hinaus wird querformatig ausbelichtet und die lange Kante berechnet.
  - Der Preis beinhaltet die Datenübernahme und -verarbeitung zu einer ausbelichtungsfähigen Filmtasche, Schneiden und passgenaue Montage des Films zu einer Filmtasche.
3. Kosten für das Ätzen
  - Es gibt nur einen Preis pro Quadratdezimeter ( $1\text{dm}^2=10\times 10\text{cm}$ ) jedes Materials und der entsprechenden Dicke.
4. Kosten für Färben und Einlegearbeiten
  - werden nach tatsächlichem Aufwand berechnet.
5. Verpackungs- und Versandkosten
  - werden nach tatsächlichem Aufwand berechnet.

Weitere Informationen ...

... finden Sie unter anderem über die folgenden Links:

- Ätzfilmerstellung : <http://www.design-hsb.de/aetzfilm.pdf>
- Hinweise zum Ätzen allgemein : <http://www.themt.de/mt-0170-etch-49.html>
- Tipps zur Erstellung von Ätzvorlagen : <http://www.themt.de/mt-0170-etch2-49.html>

*Diese Seite kann nur eine Sammlung der wichtigsten Informationen sein.  
Für Tipps und weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.*

Stand: 03.11.2010