

# Ätzen mit Toner-Transfer-Verfahren und Strom

## **Vorwort:**

Voraus möchte ich anmerken, daß ich diese Methode nicht erfunden habe, sondern sie mir durch Recherchen im IN zusammen gesucht habe. Die Schablonenherstellung stammt ursprünglich aus der Elektronik bzw. Platinenherstellung. Das Galvanische Ätzen ist eigentlich ein gängiger Prozess aus der Industrie.

Diverse Links: <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%84tzen>  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Galvanokaustik\\_\(Metallbearbeitung\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Galvanokaustik_(Metallbearbeitung))  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Elektro%C3%A4tzen>  
[http://thomaspfeifer.net/smd\\_tipps\\_tricks.htm](http://thomaspfeifer.net/smd_tipps_tricks.htm)

Beides habe ich durch diverse Versuche für meine Zwecke mit einfachen Mitteln abgewandelt und angepaßt.

Weiters möchte ich mich für die zweifelhafte Qualität der Fotos entschuldigen. Als Fotograf habe ich leider kein besonderes Talent. ;-)

## **Die Ätزشablone:**

Der Trick dabei ist, ein Papier zu finden welches den Toner eines Laserdruckers nicht so gut festhält wie normales Druckerpapier (ist ja eher rauh). Aus dem IN gibt es die Empfehlung diverse Blätter aus Hochglanzkatalogen zu verwenden. Dies trifft es eigentlich am besten.

Das diese bedruckt sind stört den Herstellungsprozess für die Schablone nicht im geringsten. Es ist nur lästig weil man das gedruckte Motiv schlecht erkennen kann.

Es ist jedoch darauf zu achten, daß das gewählte Papier einiges an Hitze aushalten muß (Laserdrucker und Bügeleisen). Bei einigen Versuchen haben manche Papiere Blasen geworfen.

Zuletzt habe ich mit einem Papier aus einer nahegelegenen Druckerei die besten Ergebnisse erzielt, welche die dort für Zeitschriften verwenden.

An diese Stelle kann ich nur sagen: man muß probieren, und das beste Papier selbst herausfinden, weil die Möglichkeiten der Beschaffung für jeden unterschiedlich sind.

Also erstmal das Motiv am PC entwerfen.

!!! Aufpassen wenn zB Schriften udgl. verwendet werden. Dann muß das Motiv natürlich spiegelverkehrt ausgedruckt werden.

Gedruckt wird mit einem Laserdrucker direkt auf das spezielle Papier. Wer keinen Laserdrucker hat muß den Ausdruck notgedrungen auf einem Kopierer nochmals in eine Tonerversion verwandeln, was aber leider die Randschärfe verringert. Sehr vorteilhaft ist es, wenn man einen Laserdrucker besitzt bei dem sich die Toner-Dichte einstellen läßt. Dann auf maximum (dunkelsten, schwärzesten) stellen.

Anmerkung: Motive mit großen Abdeckungen (also viel Schwarz) werden mit sicherheit nicht 100% Lückenfrei funktionieren. Für solche Flächen ist es angeraten nach dem Transfer mit Lack (oder Folien, Tesafilm) nachzubessern.

## **Vorbereitung des zu Ätzenden Teils:**

### 1. Stromanschluß

Als Erstes sollte ein Anschluß für die Stromzufuhr vorzusehen. Dies ist auf vielerlei Arten möglich.

Beispiele:

- für diverse Buntmetalle : ein Stück Blech gleichen Metalls an einer später unsichtbaren Stelle anlöten, Schrauben oder Nieten (Kupferniete)
- für Stahl : ein Stück Stahldraht oder Blech an einer später unsichtbaren Stelle anschweißen, Schrauben oder Nieten (Stahlniete)

Das hat hauptsächlich den Sinn, daß nicht die Polklemmen der Stromzufuhr im Ätzbad liegen und ebenfalls aufgessen werden. Wenn das Zuleitungsblech mitgeätzt wird ist es nicht schlimm, da dieses ja sowieso wieder entfernt wird.

Bitte nicht den Fehler machen und nachträglich erst eine Stromzufuhr anbringen. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, daß die Tonerschablonen mechanisch oder thermisch zerstört wird.

## 2. Saubere Oberfläche

Grundsätzlich gilt, je sauberer und ebener der Ätzgegenstand ist, desto besser und exakter wird die Tonerschablone darauf haften.

Sofern das Ätzteil nur grob geschliffen ist muß damit gerechnet werden, daß der Toner Lücken enthalten wird und das Ätzergebnis dementsprechend „rustikaler“ ausfällt. Dies ist an dem Muster an Ende dieser Beschreibung deutlich zu erkennen. Hier habe ich das Blechstück nur schnell vom Zunder befreit und mit dem Bandschleifer geschliffen. Zuerst mit einem 80er und zuletzt mit einem 150er Schleifband. Die Riefen sind auch im Endergebnis noch zu sehen.

Ideal wäre ein Schliff bis zum 500er Papier. Damit alle tiefen Kratzer verschwunden sind.

Diverse Feibleche (auch Buntbleche) habe meist bereits aus der Walzung eine sehr saubere und glatte Oberfläche. Da ist Schleifen nicht mehr erforderlich.

Nun muß der Ätzteil noch gründlich entfettet werden. Ich mache dies meist mit Nitroverdünnung (oder Aceton). Und zuletzt wird die Oberfläche noch mit einer Scheuermilch (oder Pulver) gereinigt und gut abgespült.

Ab jetzt ist absolute Sauberkeit wichtig. Es dürfen keine Fettfinger die Oberfläche mehr berühren. Am Besten nur mehr seitlich angreifen.

### **Übertragen des Toners auf das Ätzteil:**

Das zu ätzende Metallteil ist auf eine Temperatur von ca. 60-70 vorzuwärmen. Für dünnere Bleche bis ca. 2mm geht das direkt mit dem Bügeleisen. Für dickere Teile ist eher der Bunsenbrenner (aber von der Werkstückrückseite, wegen Belagsbildung durch das Gas) oder ein Heißluftfön geeignet.

Hat das Ätzteil dann die gewünschte Temperatur ist das Papier mit der aufgedruckten Tonerschablone exakt und rasch aber dennoch vorsichtig auf das Metall zu plazieren. Dies muß auf Anhieb passen, da ein nachrichten nicht mehr möglich ist. Bereits in diesem Moment wird der Toner am Metall zu kleben beginnen. Sobald das Papier platziert ist beginnt man mit dem Bügeln. Ich nehme dazu als Zwischenlage ein feines Stück Leinen. Das Bügeleisen sollte auf Max (Leinen gestellt) sein. Der Bügelvorgang sollte mindestens 2min dauern. Länger als 5min dauert es allerdings nicht (hängt von der Größe des Motivs ab). Dabei auch die Bügeleisenkante benutzen damit dies mit ordentlich Druck stattfindet. Eventuell hinterher noch mit einem Roller oder zB Löffel festrubbeln. Jetzt müßte der Toner samt Papier ziemlich fest auf dem Metall haften. Auskühlen lassen.

### **Entfernen des Papiers.**

Das Ätzteil wird, nachdem es von vorher abgekühlt ist, samt dem Papier in eine Mischung (wie beim Geschirrspülen) aus Wasser und ein wenig Spülmittel gelegt. Jetzt heißt es warten bis sich das Papier vollständig aufgeweicht hat. Das ist gut daran zu erkennen, daß das Papier dunkel wird und das Motiv durchzuschimmern beginnt.

Ich habe festgestellt, daß Bereiche die vollständig mit Toner eingeschlossen sind (zB Kreise, Rahmen) wesentlich länger zu weichwerden brauchen als beispielsweise die Außenseiten. Ich helfe da nach indem ich dort Löcher mache. Dadurch dringt das Wasser schneller ein.



Auf dem Bild sieht man: Außen ist das Papier schon weich. Innen noch nicht.



Ist das Papier durchgeweicht, kann man beginnen mit den Fingerkuppen das Papier abzurubbeln. Wo es noch zu gut hält, weiter ziehen lassen.

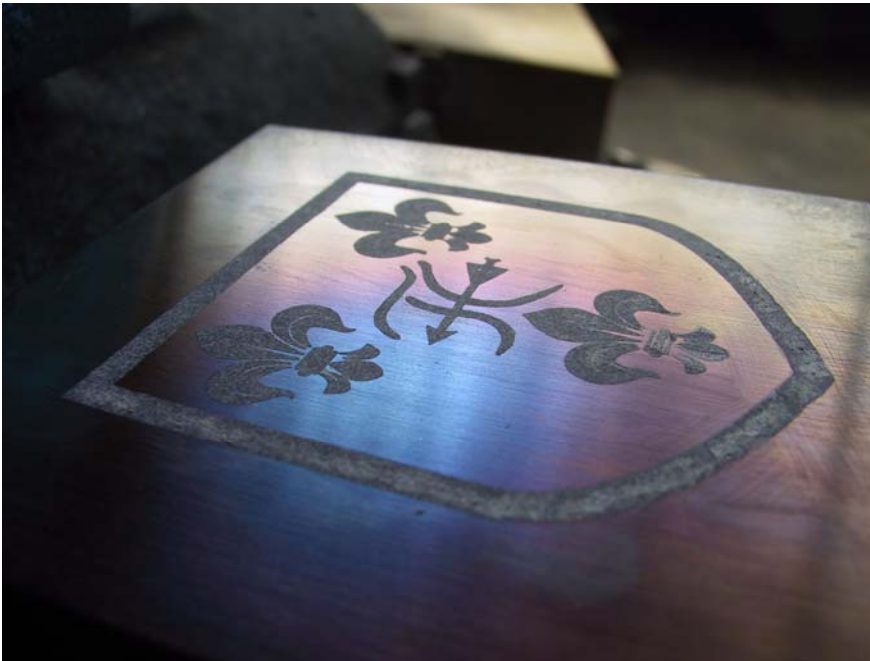
Es ist zwar nicht so deutlich zu erkennen, aber in diesem Stadium befinden sich nur mehr kleine Papierreste in den feinen Motivzwischenräumen. Noch ein wenig ziehen lassen.

Dann kann man falls erforderlich mit einer weichen Zahnbürste auch noch die feinsten Zwischenräume säubern.

Spätestens beim Einsatz der Zahnbürste stellt sich heraus, ob

der Transfer gelungen ist oder eben nicht. Falls die Tonerschablone diesen Vorgang ausgehalten wird auch Ätzen gelingen. Wenn nicht, alles mit Acton abwaschen und zurück an die Stelle (weiter oben) mit der Scheuermilch.

So sollte dann die Tonerschablone aussehen.



Kleine Papierreste auf dem Toner sind kein Problem. Jedoch sollten alle Kanten und Zwischenräume sauber sein. Ob die Schablone jetzt ganz Schwarz oder vom Papier noch ein wenig grau ist, hängt vom verwendeten Papier ab, spielt aber keine Rolle. Stellen an denen das Metall durch den Toner schimmert sind nicht OK. Zuletzt unter fließenden Wasser gut abspülen.

Kleine Fehler (Löcher) können jetzt noch vorsichtig mit ein wenig Lack korrigiert werden.

Bei Bedarf größere, nicht zu ätzende Flächen ohne Motiv (zB Rückseiten) mit Klebeband, Folie oder Lack abdecken.



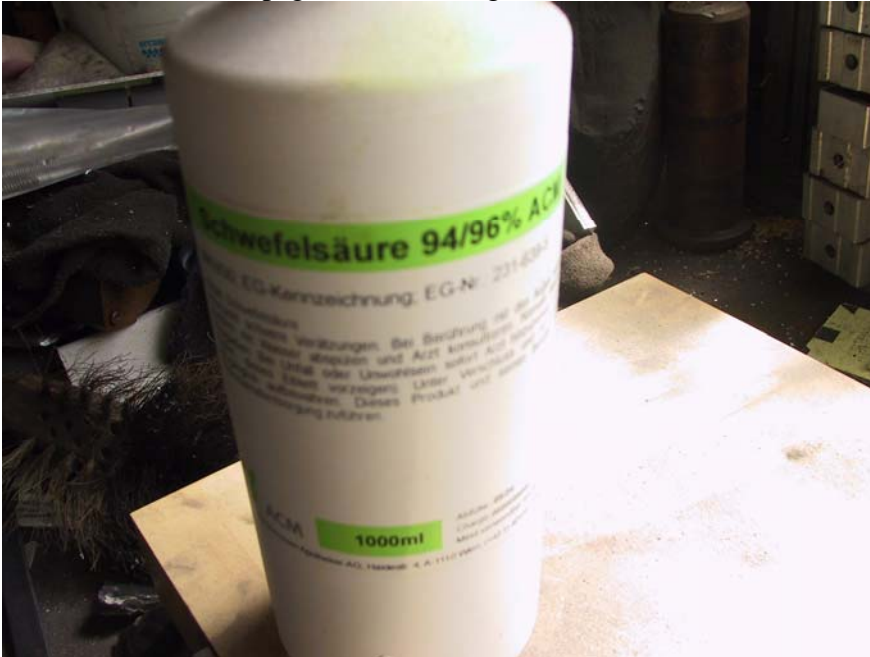
## Das Ätzen mit Strom:

Der Begriff Ätzen ist hier vielleicht nicht ganz zutreffend. Eigentlich handelt es sich hierbei um den gegenteiligen Prozess des Galvanisierens. Es wird mittel Stromfluß eben nicht auf- sonder abgetragen.

### 1) Das Ätzbad oder besser gesagt das Elektrolyt

Da bei diesem Verfahren nicht die Säure sondern der Strom den Abtrag vornimmt, geht es nur um die Herstellung der Leitfähigkeit. Wasser alleine leitet zu schlecht.

Die besten Ergebnisse hab ich aus einer Mischung aus ca. 1 Liter sauberem Wasser und maximal einem Schnapsglas (2cl) 95%iger Schwefelsäure erzielt.



### 2) Der Minuspol:

Dafür kann man prinzipiell jeden „unedlen“ Leiter nehmen. Ich nehme der Einfachheit und Standhaftigkeit wegen ein Stück Niro-Blech.

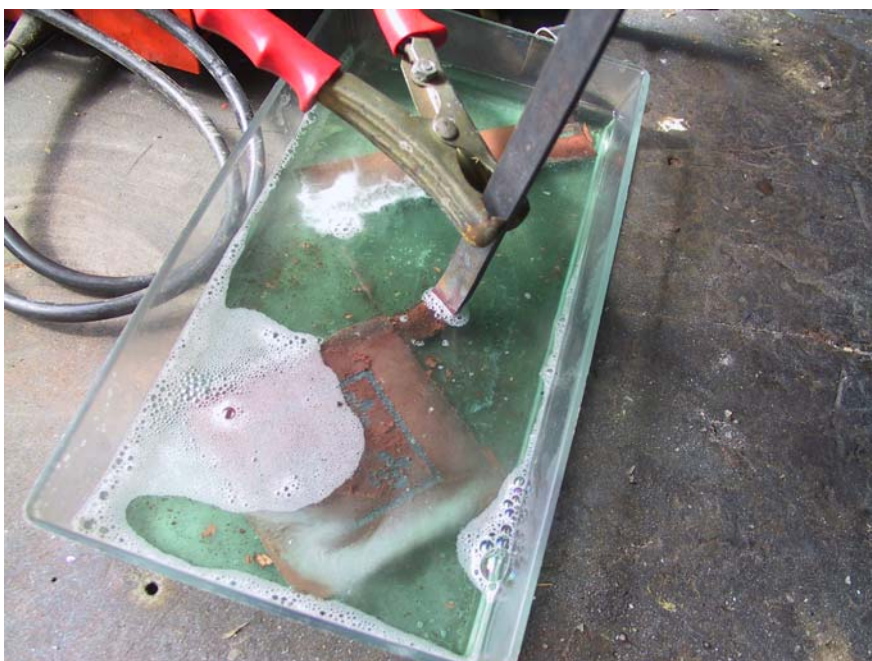
Nicht vergessen: Ein Anschlußmöglichkeit für die Stromzufuhr vorsehen. Sonst taucht die Polklemme ins Elektrolyt und wird beschädigt.

### 3) Der Strom:

Ich verwende hierfür ein Autobatterieladegerät. Die Spannung stelle ich auf 12V. Der Strom ist abhängig von der Größe der Abtragsfläche.

Große Fläche ... viel Strom... kurze Ätzzeit

Große Fläche ... wenig Strom ... längere Ätzzeit.



bei diesem Muster lag die ideale Stromstärke auf ca. 8A. Als Richtlinie dient mir die optische Kontrolle : Am Minuspol schäumt es leicht. Am Werkstück treten nur Verfärbungen auf. Wenn am Werkstück starke Bläschen entstehen ist entweder die Stromstärke oder die Spannung zu hoch, oder der Anschluß ist falsch.

**ACHTUNG : Aufpassen daß sich Plus und Minuspol nicht berühren. KURZSCHLUSSGEFAHR. Das könnte das Ladegerät beschädigen.**

Auf dem Foto sieht man vielleicht, daß auf der Plusseite dem Werkstück (nicht die an der Wasseroberfläche) viele kleine Bläschen stehen. Das ist eigentlich ein Fehler ! Ich habe nämlich bei diesem Muster ein wenig zuviel „Saft“ gegeben (24V 10A, 10min). Das kann einige Zeit gut gehen. Führt aber zu einer schnelleren Zerstörung der Tonerschablone.

Unter vernünftigen Einstellungen dauert die Ätzung aber für die gewünschten 0,1-0,15mm Abtrag höchstens 30min.

Man kann um tiefer Ätzungen zu erzielen länger dran bleiben. Dies hängt aber davon ab, wie gut die Tonerschablone gelungen ist. Der Abtrag ist jedenfalls abubrechen wenn die Schablone kaputt geht. Ansonsten wird das Motiv angeätzt.

Günstig ist es auch wenn das Elektrolyt ein wenig in Bewegung gehalten wird (ich mach das mit einer Pipette) und allfälliger Dreck abgesaugt wird.

#### Anmerkung:

- Wesentlich idealer für den Stromfluß wäre eine höhere Schale damit sowohl Werkstück als auch Minuspol senkrecht stehen können. Ein solches Behältnis habe ich leider auf die Schnelle nicht aufgetrieben.



Falls jemand fragt warum der Minuspol so „kupferig“ aussieht. Ich habe für diesen Versuch (an Stahl) das alte Elektrolyt von der letzten Messingätzung genommen. Darin war noch eine Menge Kupfer gelöst. Das erklärt auch die blaugrüne Färbung des Elektrolyts. Bei Stahl müßte es eher gelb oder bräunlich sein.

So schaut übrigens der Pluspol nach einiger Zeit aus. Es empfiehlt sich, ca. alle 10min abzuschalten und das Minus-Blech zu reinigen (abwischen).

#### Abschluß

Nach Erreichen der gewünschten Ätztiefe (die Zeit ist Erfahrungssache und kann leider nur geschätzt



werden), spätestens aber wenn die Schablone kaputt geht, Strom abschalten, das Werkstück herausnehmen und gründlich mit Wasser abspülen. Die oben erwähnte Stromanschlußfahne entfernen.

Da die Tonerschablone nun ausgedient hat kann sie mit Aceton oder Nitroverdünnung abgewischt werden.

Die weitere Behandlung (Polieren, Brünieren, Bürsten) kann nach Belieben durchgeführt werden.