



- **Was ist Ätzen?**
- Wie wird geätzt?
- Anforderungen an eine Ätzzeichnung
- Erstellen einer Ätzzeichnung
- Herstellung des Ätzfilms
- Ätzen (lassen)

Was ist Ätzen?

Als Ätzen bezeichnet man die Erzeugung kleiner Vertiefungen auf der Oberfläche verschiedener Körper durch Anwendung von Lösungsmitteln.

(Wikipedia Ausgabe 2005)

Das Ätzen ist im Modellbau eine anerkannte Technik, um auf chemischem Weg Bauteile zu erstellen und so auch Serienfertigungen zu ermöglichen.

Was ist Ätzen?

Beispiele, bei denen im „Spur-0-MEC Niederrhein e.V.“ das Ätzen erfolgreich angewandt worden ist.



- Was ist Ätzen?
- **Wie wird geätzt?**
- Anforderungen an eine Ätzzeichnung
- Erstellen einer Ätzzeichnung
- Herstellung des Ätzfilms
- Ätzen (lassen)

Wie wird geätzt?

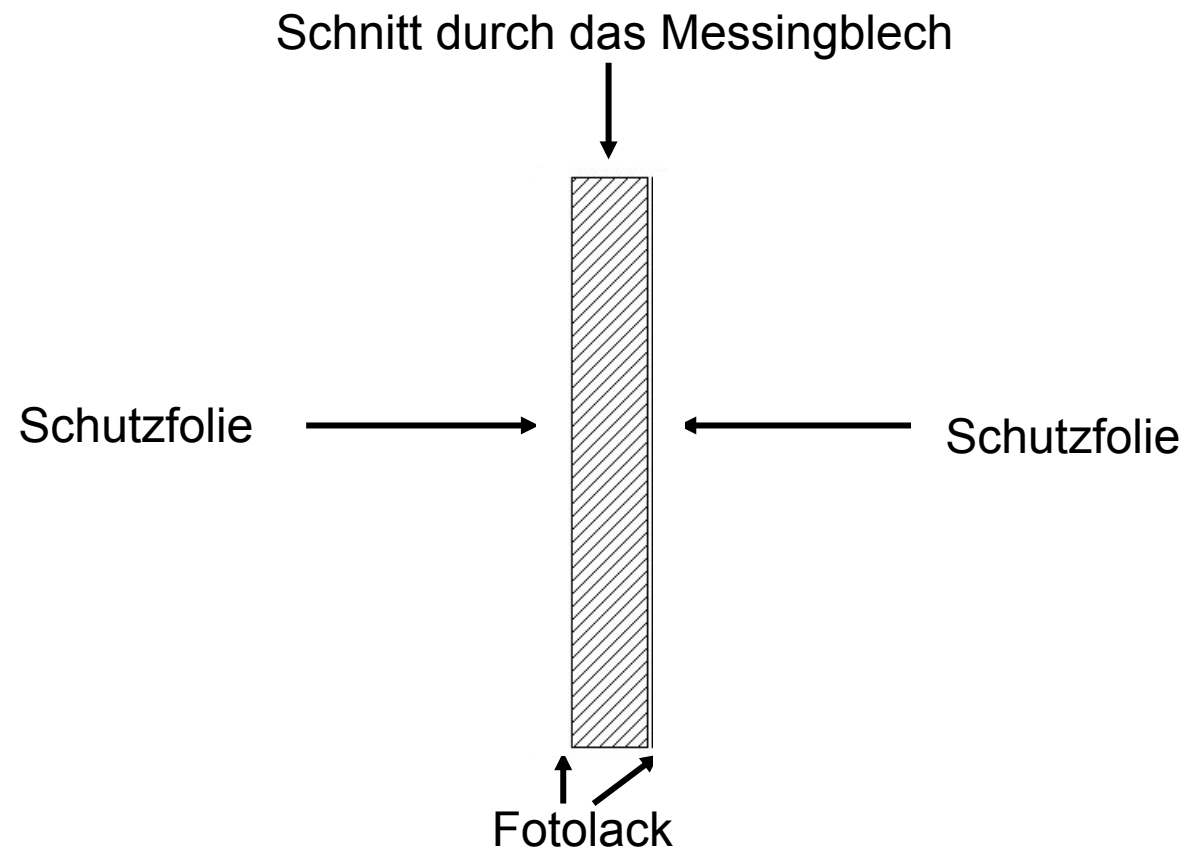
Am Anfang steht das Messingblech.

Schnitt durch das Messingblech



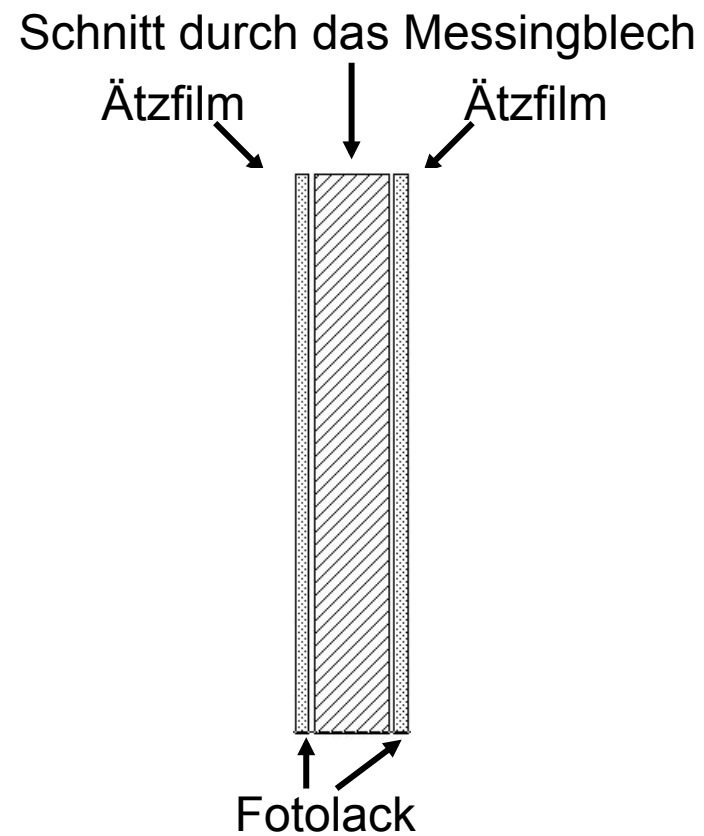
Wie wird geätzt?

Das Messingblech ist bei der Lieferung bereits fertig beschichtet mit Fotolack, dieser ist durch eine Schutzschicht vor Licht geschützt.



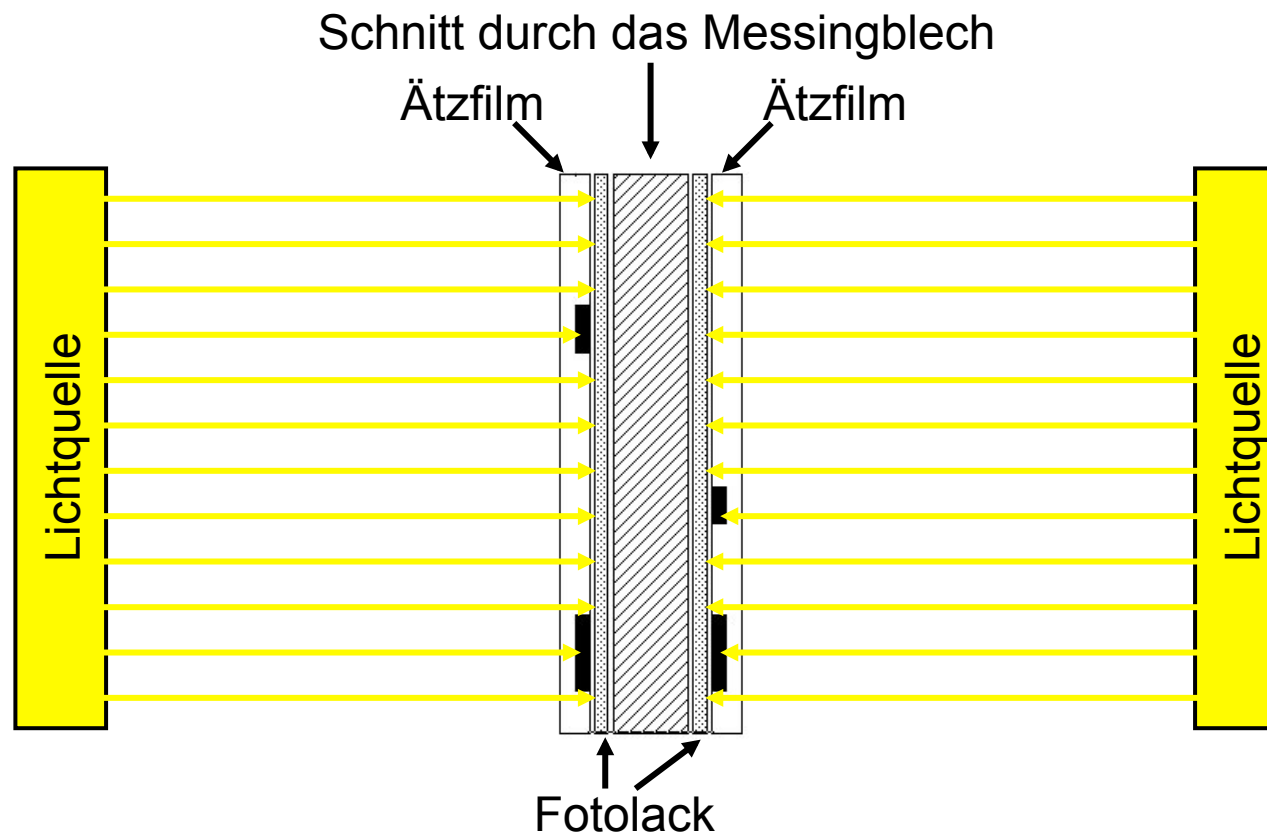
Wie wird geätzt?

Nach Entfernen der Schutzfolie wird der Ätzfilm aufgelegt.



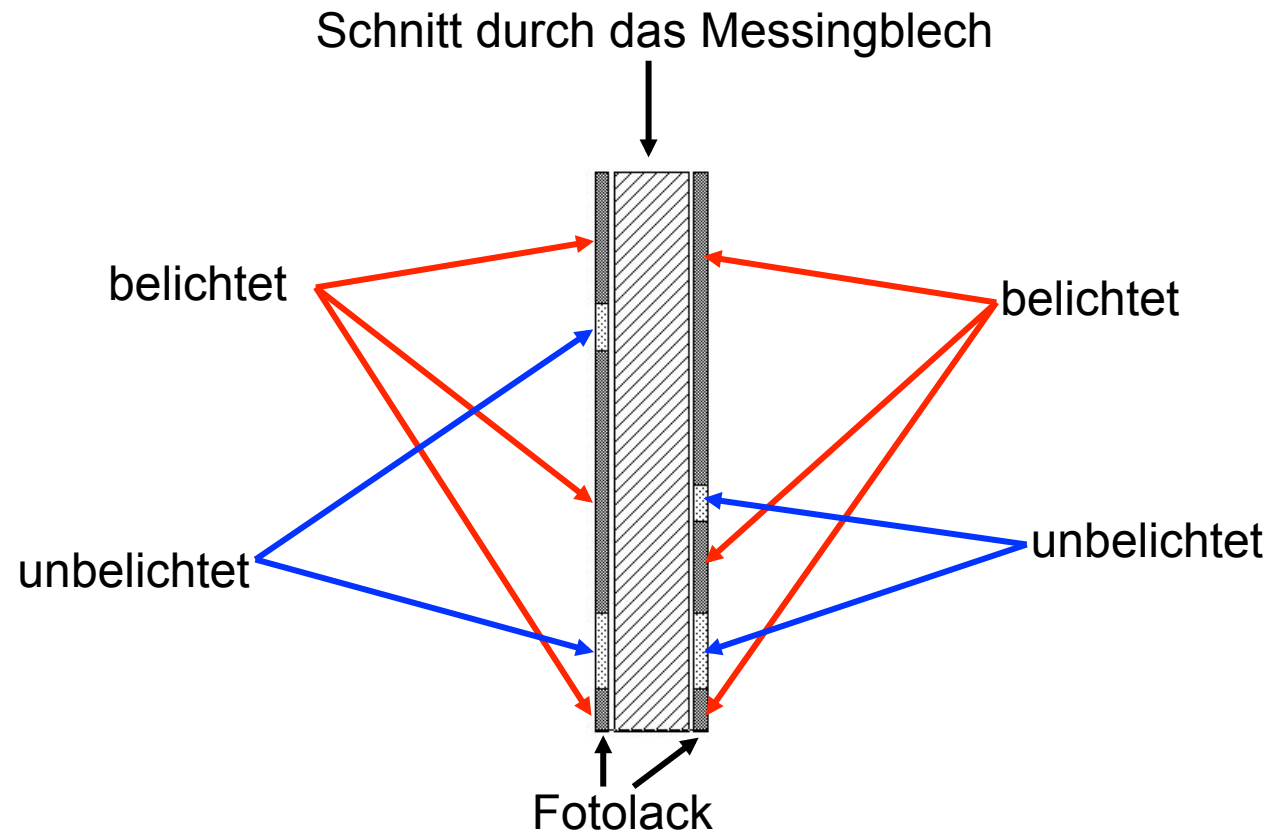
Wie wird geätzt?

Nun wird das Messingblech belichtet.



Wie wird geätzt?

Nach der Belichtung und Entfernung des Ätzfilms haben wir nun belichtete Bereiche (wo das Licht durch den Ätzfilm ungehindert auf den Fotolack treffen konnte) und unbelichtete Bereiche (an den Stellen, an denen der Film Schwarz war).

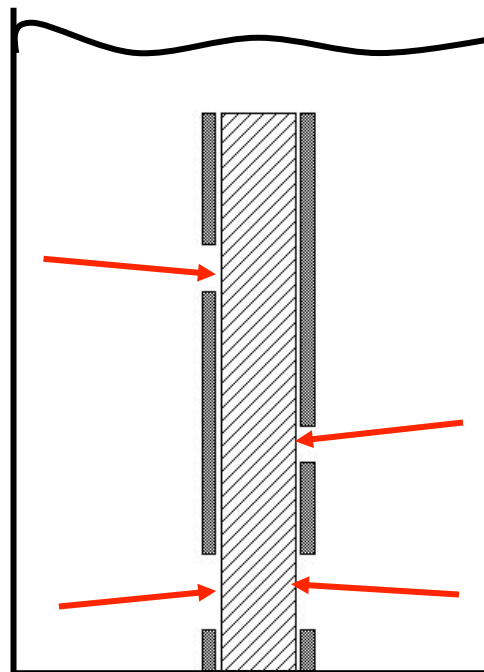


Wie wird geätzt?

Nun wird der Fotolack fixiert. Dabei werden nur die belichteten Stellen auf dem Messingblech fixiert, die unbelichteten Stellen hingegen werden ausgewaschen. Es bleibt also nur an den belichteten Stellen der Lack am Messingblech haften.

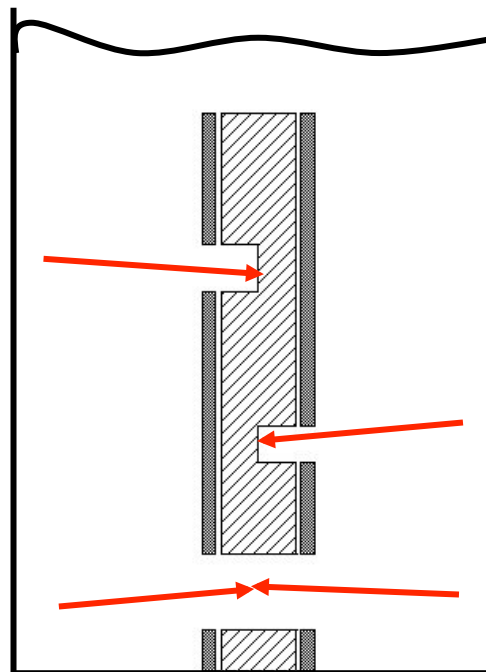
Nun wird das Messingblech in das Ätzbad gegeben. Das Ätzen beginnt!

Das Ätzmittel wirkt überall dort, wo kein Fotolack das Messingblech schützt!



Wie wird geätzt?

Das Messingblech wird aus dem Ätzbad entfernt, wenn erkennbar ist, dass tief genug geätzt worden ist.



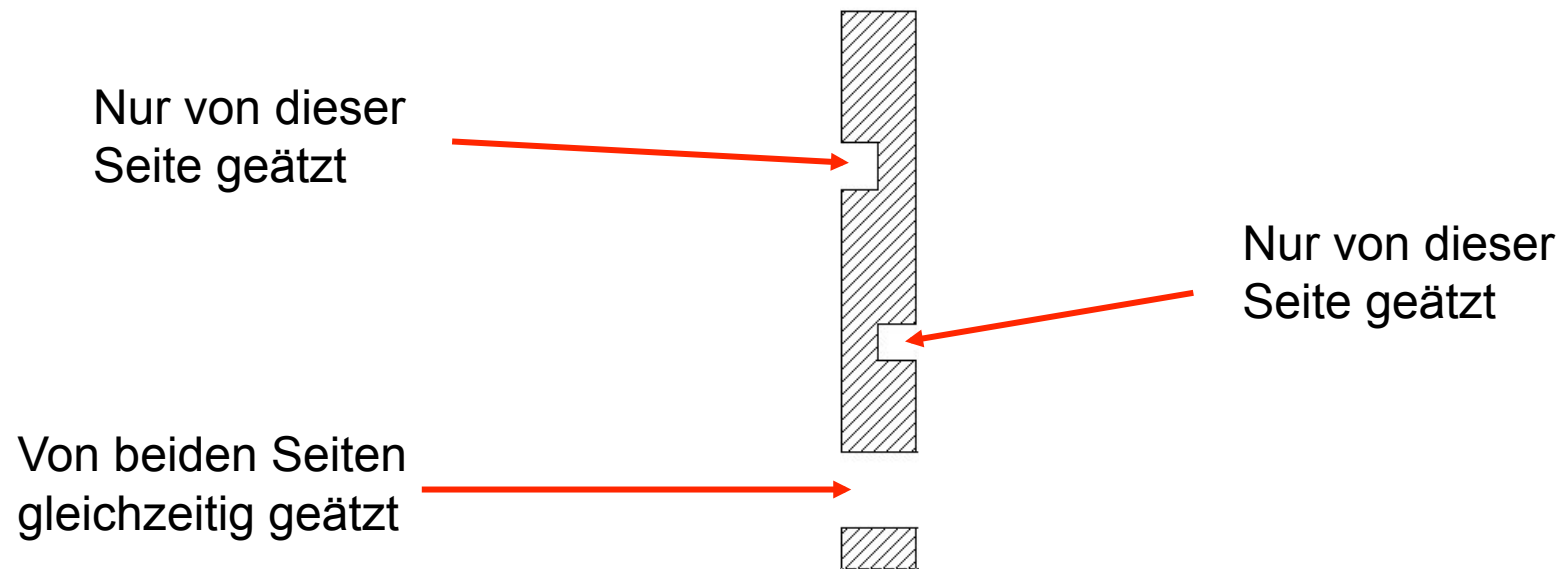
Wie wird geätzt?

Das Messingblech wird nach dem Ätzen abgewaschen und der Fotolack dadurch entfernt.



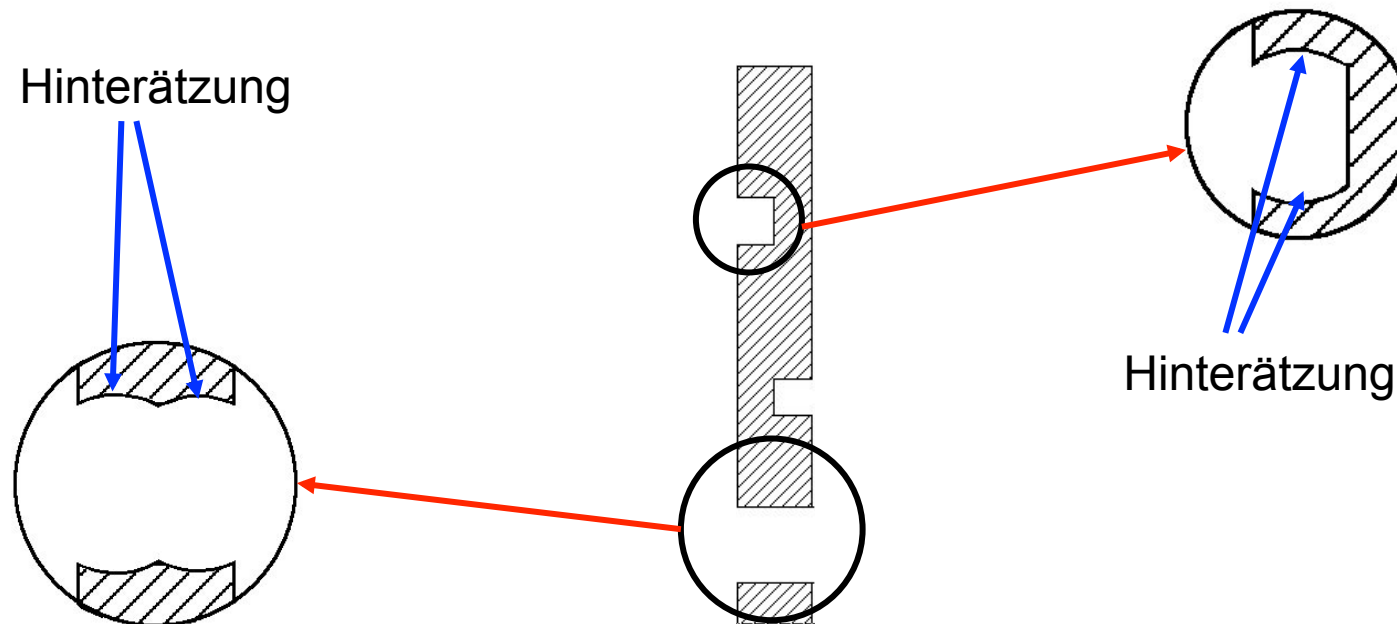
Wie wird geätzt?

Dadurch, dass das Ätzmittel gleichzeitig von der Vorder- und der Rückseite wirkt, kann man entweder von der einen Seite anätzen, von der anderen Seite anätzen oder durchätzen, indem von beiden Seiten gleichzeitig geätzt wird!



Wie wird geätzt?

Hinterätzung: Das Ätzmittel wirkt auch unter dem schützenden Fotolack, so dass es so genannte Hinterätzungen gibt. Bei Messingblechen dicker als 0,8 mm sind die Hinterätzungen deutlich sichtbar!



- Was ist Ätzen?
- Wie wird geätzt?
- **Anforderungen an eine Ätzzeichnung**
- Erstellen einer Ätzzeichnung
- Herstellung des Ätzfilms
- Ätzen (lassen)

Anforderung an eine Ätzzeichnung

Anforderung an eine Ätzzeichnung:

- Sie muss maßstäblich sein
- Es wird eine Zeichnung für die Vorderseite und für die Rückseite benötigt
- Die beiden Zeichnungen für die Vorder- und die Rückseite müssen deckungsgleich sein
- Es muss ein Rahmen um alle Teile gezeichnet werden
- In beide Zeichnungen müssen deckungsgleiche Passermarken eingefügt werden
- Die Zeichnung muss so gestaltet sein, dass die einzelnen Teile gehalten werden (Haltestege) und nach dem Ätzen nicht ins Ätzbad fallen

Anforderung an eine Ätzzeichnung

Möglichkeiten der Zeichnungserstellung:

- Manuell zeichnen
- Zeichnen mit CAD-Software
- Zeichnen mit pixelbasierter Software

Anforderung an eine Ätzzeichnung

Manuelle Zeichnungserstellung:

- Manuelles Zeichnen mittels deckendem Tusche-Stift (-)
- Filme für Vorderseite und Rückseite müssen deckungsgleich einzeln gezeichnet werden (-)
- Zeichnungen müssen abfotografiert werden (-)

Anforderung an eine Ätzzeichnung

Zeichnen mit CAD-Software:

- Hohe Genauigkeit (+)
- Vektororientiertes Zeichnen (+)
- Schwierige Bedienung (-)
- Verwendung von Layern möglich (+)
- Unterstützung des Zeichnens durch Anwendung von Konstruktionssoftware (+)
- Export in belichtungsfähiges Format erforderlich (-)
- Skalierung der Zeichnung bei Import in Belichtungssoftware schwierig (-)

Anforderung an eine Ätzzeichnung

Zeichnen mit pixelbasierter Software:

- Genaues Zeichnen (+)
- Einfaches Zeichnen (+)
- Pixelbasiertes Zeichnen (+/-)
- Unterstützung des Zeichnens durch Anwendung von Konstruktionssoftware (+)
- Export in belichtungsfähiges Format erforderlich (-)
- Keine Skalierung der Zeichnung bei Import in Belichtungssoftware notwendig (+)

Wegen der leichten Skalierbarkeit habe ich mich für pixelbasiertes Zeichnen entschieden. Die folgenden Tipps können aber auch bei Verwendung von CAD-Software verwendet werden.

- Was ist Ätzen?
- Wie wird geätzt?
- Anforderungen an eine Ätzzeichnung
- **Erstellen einer Ätzzeichnung**
- Herstellung des Ätzfilms
- Ätzen (lassen)

Erstellen einer Ätzzeichnung

Folgende Schritte bieten sich zur Erstellung der Ätzzeichnung an:

- Zeichnen der einzelnen Bauteile
- Arrangieren der einzelnen Bauteile
- Rahmen um das Arrangement zeichnen
- Kopieren und Spiegeln des Arrangements (ergibt Rückseitenzeichnung)
- Schwärzen der Vorderseitenzeichnung
- Schwärzen der Rückseitenzeichnung
- Einzeichnen der Haltestege auf der Rückseite

Und zwischendurch immer daran denken:

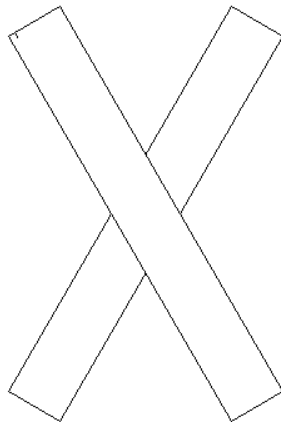
Zeichnung immer wieder speichern!

Erstellen einer Ätzzeichnung

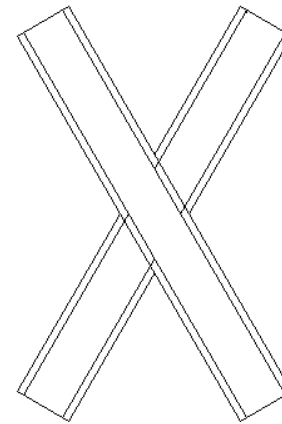
Zeichnen der einzelnen Bauteile

Es soll ein Andreaskreuz geätzt werden

Dazu wird erst die Kontur des Andreaskreuzes gezeichnet



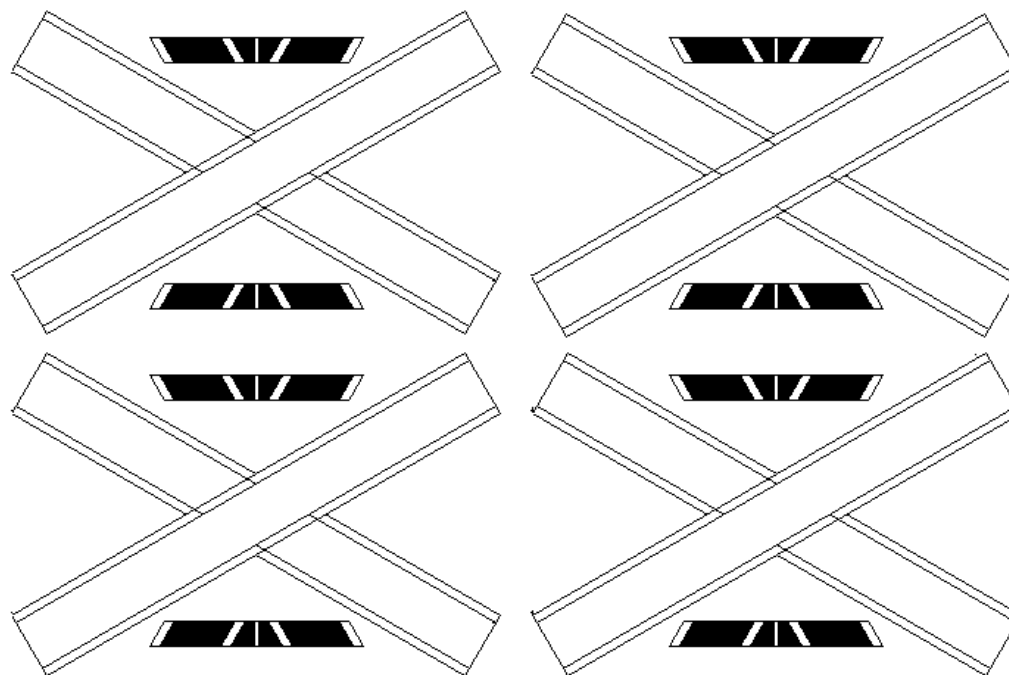
Von der Rückseite sollen die umgebogenen Kanten dargestellt werden. Bis auf diese Kanten soll von der Rückseite alles weggeätzt werden



Das Andreaskreuz wird also quasi „durchsichtig“ gezeichnet!

Erstellen einer Ätzzeichnung

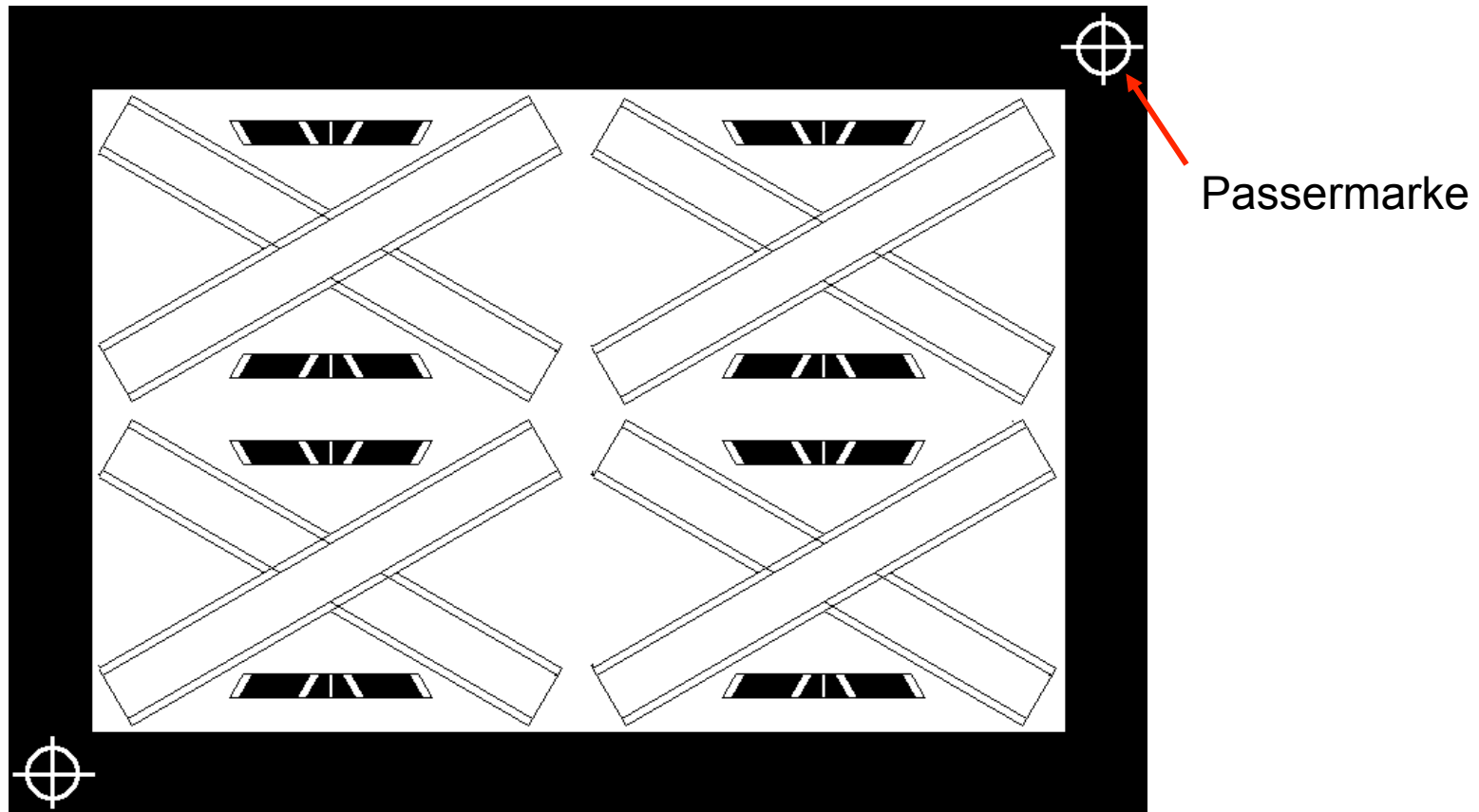
Arrangieren der einzelnen Teile



Beim Arrangieren daran denken, dass die einzelnen Teile nicht zu dicht aneinander angeordnet werden!

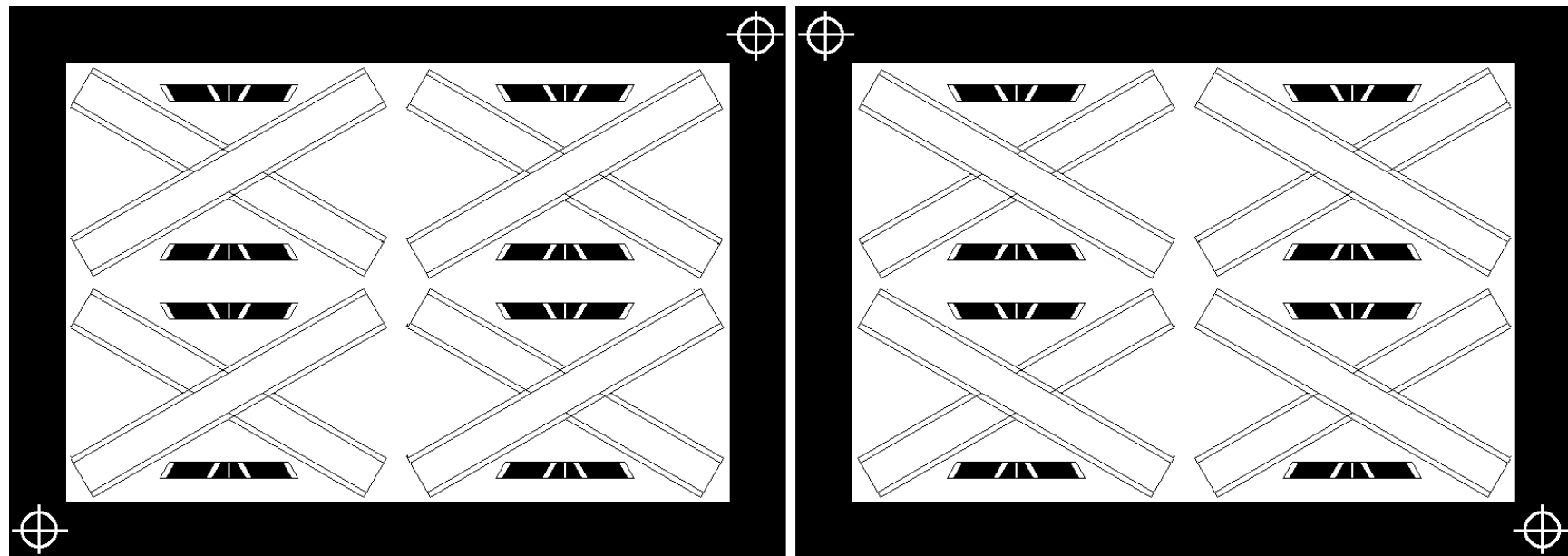
Erstellen einer Ätzzeichnung

Rahmen um das Arrangement zeichnen



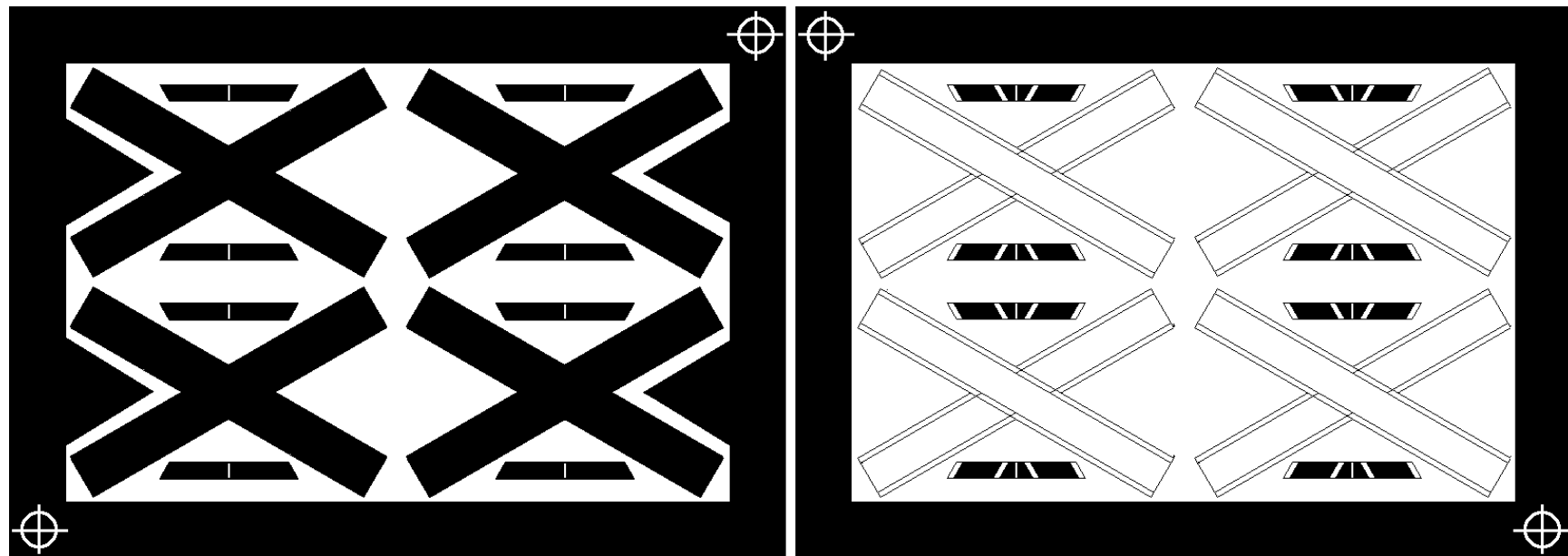
Erstellen einer Ätzzeichnung

**Kopieren und Spiegeln des Arrangements
(ergibt Rückseitenzeichnung)**



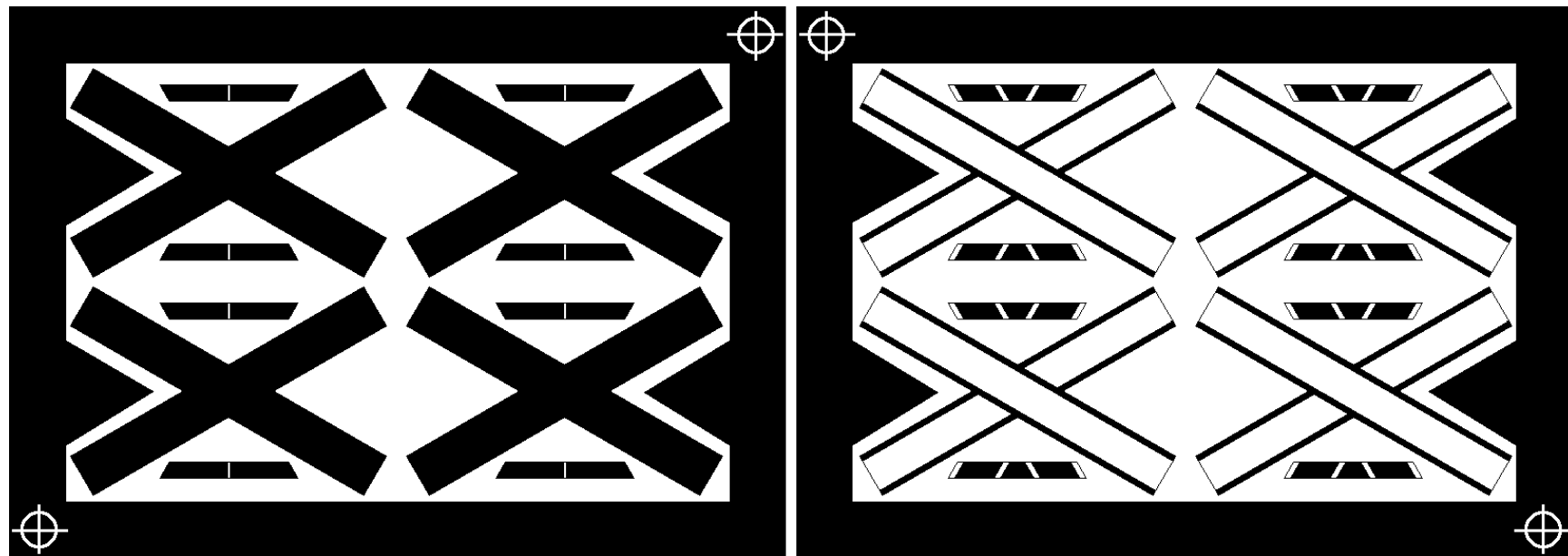
Erstellen einer Ätzzeichnung

Schwärzen der Vorderseitenzeichnung



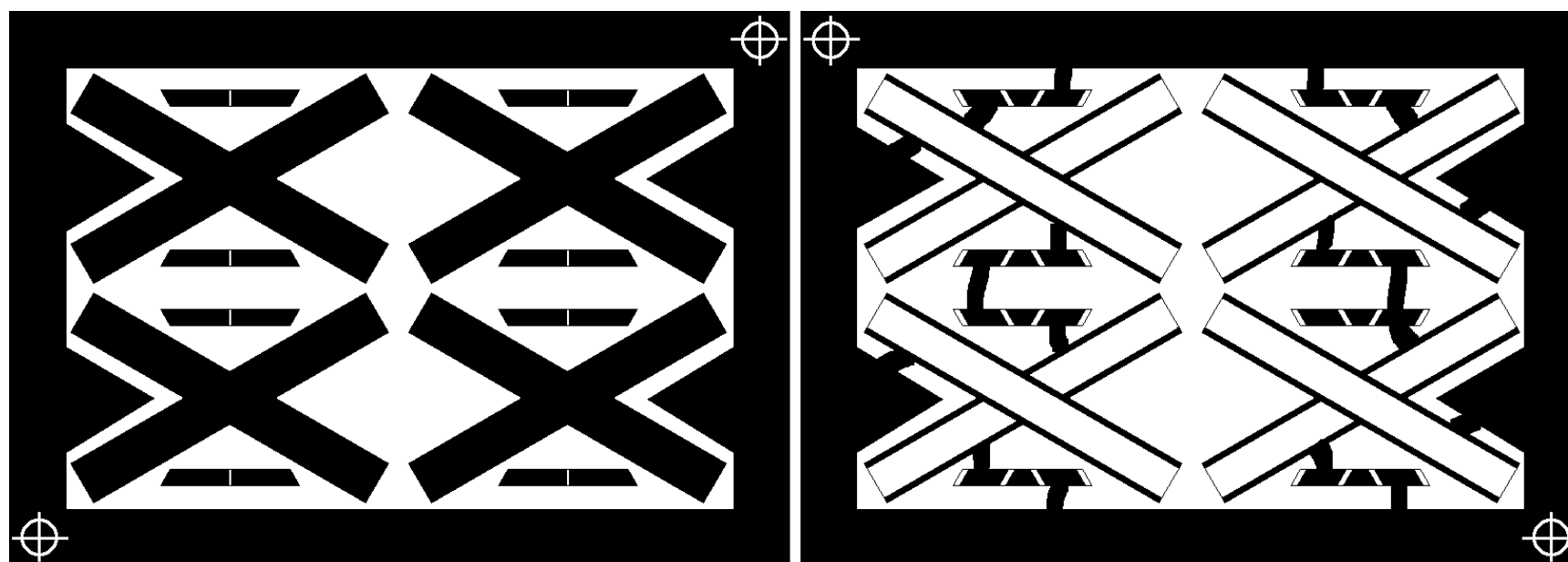
Erstellen einer Ätzzeichnung

Schwärzen der Rückseitenzeichnung



Erstellen einer Ätzzeichnung

Einzeichnen der Haltestege auf der Rückseite

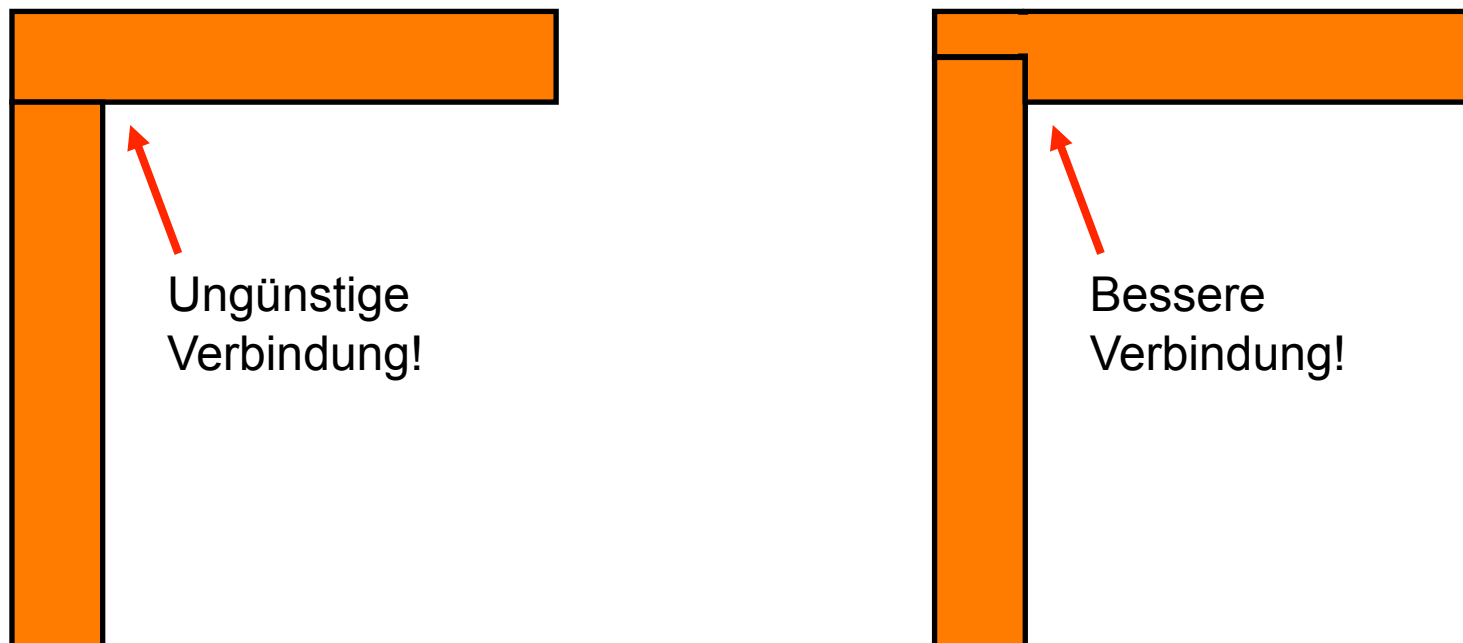


Fertig ist die Ätzzeichnung! Nun muss sie nur noch abgespeichert werden!!!

Erstellen einer Ätzzeichnung

Tipps und Kniffe

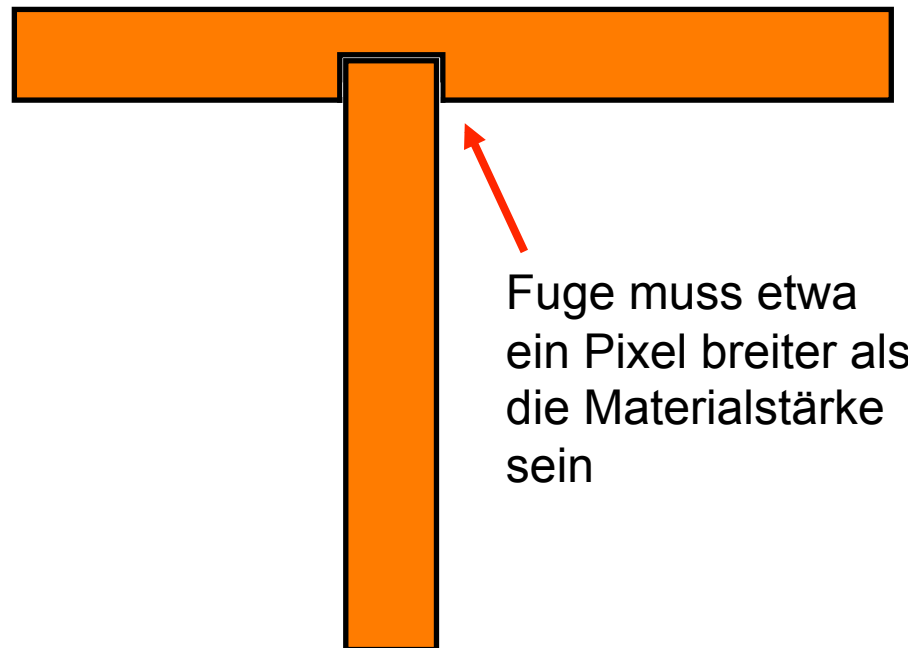
Beim Konstruieren kann man sich die Montage des späteren Bausatzes erleichtern! Wenn zwei geätzte Bauteile aneinander gelötet werden sollen, helfen angeätzte Fugen bei der genauen Positionierung.



Erstellen einer Ätzzeichnung

Tipps und Kniffe

Die Fuge muss natürlich nicht an einer Kante angeätzt werden, sie hilft auch an anderen Stellen!

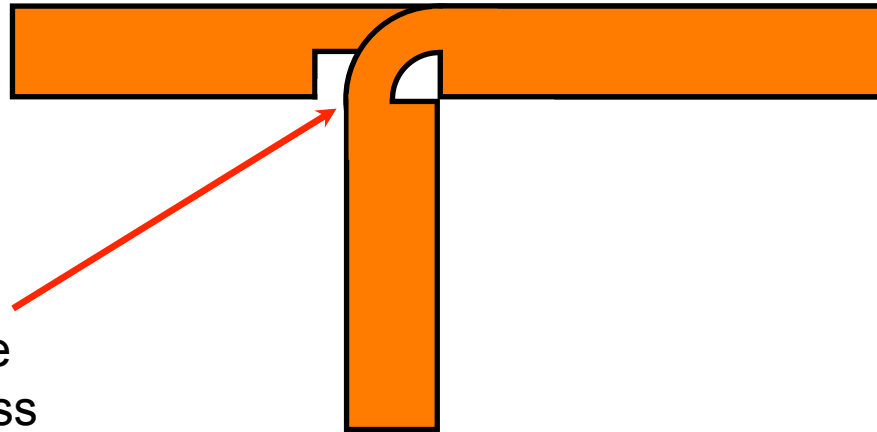


Fuge muss etwa
ein Pixel breiter als
die Materialstärke
sein

Erstellen einer Ätzzeichnung

Tipps und Kniffe

Eine Fuge kann auch genutzt werden, um Biegekanten zu erzeugen!



Die Fuge für die
Biegekante muss
etwa 20 % breiter
als die
Materialstärke sein

- Was ist Ätzen?
- Wie wird geätzt?
- Anforderungen an eine Ätzzeichnung
- Erstellen einer Ätzzeichnung
- **Herstellung des Ätzfilms**
- Ätzen (lassen)

Herstellung des Ätzfilms

Anforderungen an den Ätzfilm:

- Er muss lichtdicht sein!
- Er darf nicht verzerrt sein! Ätzfilme aus Laserdruckern sind selten über die gesamte Fläche maßhaltig!
- Er muss plan sein.
- Er muss mehrfach verwendbar sein.

Herstellung des Ätzfilms

Herstellmöglichkeiten für den Ätzfilm:

- Tintenstrahldrucker
- Laserdrucker
- Belichter

Vor- und Nachteile:

Tintenstrahldrucker:

- Spezialfolie erforderlich
- Tinte nicht 100% deckend
- Tinte muss trocknen

Laserdrucker

- Nicht 100% lichtdicht
- Manchmal verzerrter Ausdruck

Belichter

- Wirklich lichtdicht
- Nicht verzerrt

Herstellung des Ätzfilms

Für den Prototyp-Bau oder nur kleiner Serien, bei der die Filmkosten ansonsten bezogen auf das Gesamtprojekt zu groß wären, wird innerhalb des „Spur-0-MEC Niederrhein e.V.“ meistens ein Laserdrucker zur Filmerstellung genutzt. Allerdings muss dann die Folie entweder zweimal bedruckt werden oder es müssen zwei bedruckte Folien übereinander gelegt werden, damit der Film lichtdicht wird!

Ansonsten wurde bisher der Belichter genutzt! Belichter haben die meisten grafischen Betriebe. Manchmal bietet auch ein Lohnätzer einen Belichtungsservice an – hier empfiehlt es sich, vor Erstellung der finalen Datei mit dem Lohnätzer die Feinheiten abzustimmen!

- Was ist Ätzen?
- Wie wird geätzt?
- Anforderungen an eine Ätzzeichnung
- Erstellen einer Ätzzeichnung
- Herstellung des Ätzfilms
- **Ätzen (lassen)**

Ätzen (lassen)

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten:

- Selber ätzen
- Ätzen lassen

Ätzen (lassen)

Selber Ätzen

Pro

- Kompletter Selbstbau
- Ätzen „besser in der Hand“
- Experimente leicht möglich

Contra

- Arbeitsintensiv
- Ausschussrisiko
- Entsorgung der chemischen Stoffe
- Vorhaltung der benötigten Geräte
- Hoher Aufwand bei Serienfertigung

Ätzen (lassen)

Ätzen lassen

Pro

- Kein Ausschussrisiko
- Kein Entsorgungsproblem
- Keine Investition für Geräte
- Größere Serien möglich

Contra

- Höhere Kosten

Ätzen (lassen)

Ätzen lassen

Lohnätzer arbeiten relativ schnell, etwa 5 bis 10 Werktage für einfache Aufträge

Kosten entweder linear (4,- €/qdm zzgl. MwSt) oder degressiv (je nach Auflagenhöhe)

Empfehlung:

Ätzen lassen und Lohnätzer nutzen!

