

# Faltstern-Workshop

24. März 2018, Neu-Isenburg

7. April 2018, Neu-Isenburg

## Materialsammlung

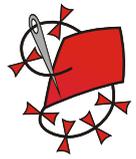


<https://www.rodgauer-workshop.de/>

<https://www.drachenforum.net/>

<http://www.bannerinnung.de/>





## Inhaltsverzeichnis

Von der Idee zum Drachen

Plan und Material

Bauschritte

Vorlage auswählen

Zuschnitt

Falten

Nähen

Schlaufen oder Taschen?

Stern zusammennähen

Bestaben

Waage

Fransenschwanz

Faltanleitungen von Florian Janich

Teilnehmerliste

Der Rodgauer Workshop wurde freundlich unterstützt von:

- Metropolis Drachen (<http://www.metropolis-drachen.de/>)
- Bannerinnung (<http://www.bannerinnung.de/>)



Dieses Dokument ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).





## Von der Idee zum Drachen

Wie heute so oft, es fing alles auf Facebook an! Florian zeigte seine tollen Sterne aus Transparentpapier und mir ging sofort durch den Kopf: „Die würden auch als Drachen am Himmel toll aussehen!“

Dann kamen die üblichen Zweifel: Ob das wirkt? Ob das fliegt? So viele Lagen Tuch, das wird doch zu schwer! Und eine Idee schlief wegen Zweifel ein.

Dann kam das Int. Kite Fliers Meeting Fanø 2017 immer näher, und ich wollte unbedingt noch einen neuen Drachen zum Drachenfest haben. Um voranzukommen, wollte ich nichts Kompliziertes, am besten aus Resten zu bauen, die da waren. Da kam mir die Idee mit den Faltsternen wieder in den Kopf. „Auf Fanø fliegt alles!“ dachte ich mir, und da ich noch einen Rest weißes Ikarex in der Restekiste hatte, entschied ich mich, einen weißen Faltstern zu bauen.

Der erste Schritt war, im Internet nach einer Falanleitung zu suchen. Danach wurde dann die Größe des Drachens an das vorhandene Material angepasst. 1,2 m Spannweite, dabei ist es auch bei den noch folgenden Sternen geblieben. Die Größe hat sich als handlich und gut zu bauen erwiesen.

Das Ikarex ließ sich überraschend gut falten und der Drachen war schnell gebaut. Doch das nächste Problem: Es gab im Handel keine Oktagon-Verbinder für 3 mm-Stäbe. Also ab in den Keller und aus POM-Rundmaterial schnell einen Verbinder gebohrt.

Noch schnell eine Waage drangebunden und zum Ausprobieren der KAP-Foil den Fransenschwanz geklaut, und es konnte an den Himmel gehen mit dem Faltstern. Nach nur kurzer Zeit flog der Stern überraschend stabil am Himmel.

Stolz habe ich meinen Faltstern auf Facebook präsentiert und war sehr überrascht, als Florian schon am nächsten Tag seinen eigenen Faltstern auf Facebook gezeigt hat. Über Nacht hat er die Idee aufgegriffen und sich auch einen Faltstern gebaut.

Auch bei mir blieb der erste Faltstern nicht alleine. Bei dem Bau des nächsten war mir klar, es würde nicht bei einem einzelnen Stern bleiben, und deswegen habe ich mir Notizen gemacht, wie ich meinen Stern gebaut habe, damit ich alle weiteren Drachen gleich bauen kann.

Und auch der selbst gebohrte Verbinder aus POM wurde ersetzt. Der neue Verbinder entsteht im 3D-Druckverfahren auf meinem eigenen Drucker. Das spart Arbeit, ist leichter und sieht besser aus.



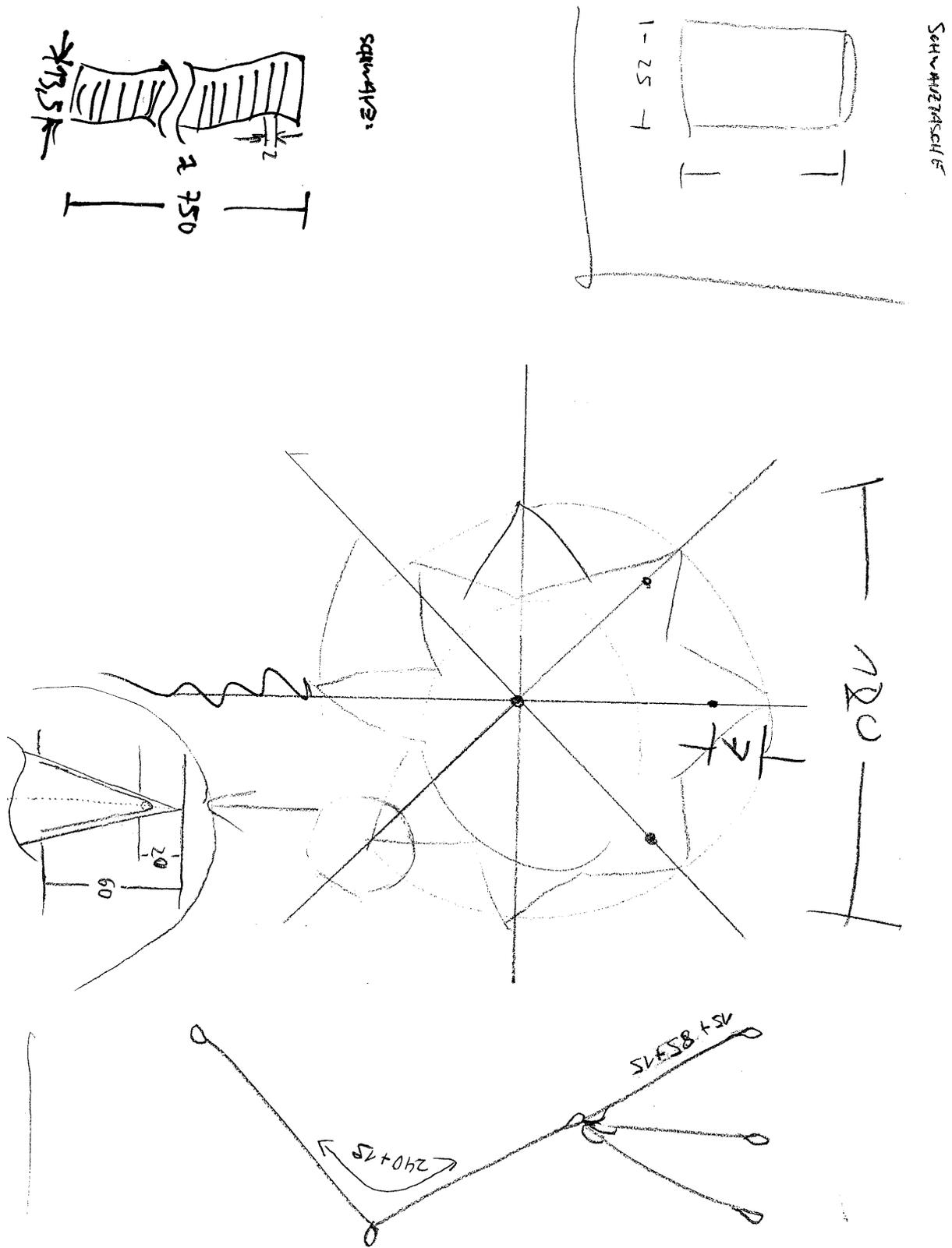
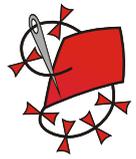
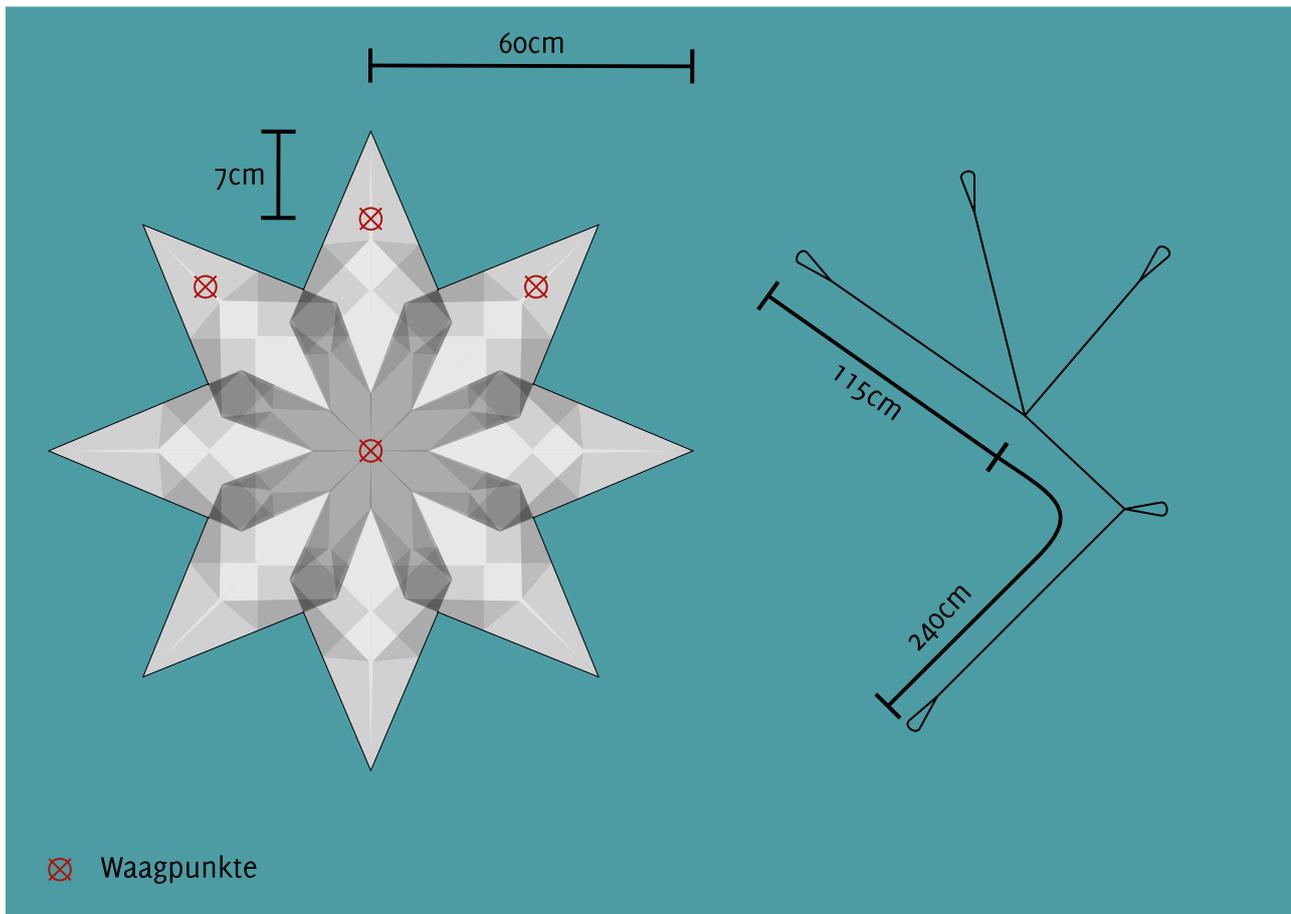


Abbildung 1: Erster Plan für einen Faltstern

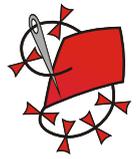


## Plan und Material



Menge	Material
1,3 m	Tuch Farbe 1 (Ikarex oder ähnlich gut zu faltendes Tuch)
1,3 m	Tuch Farbe 2 (Ikarex oder ähnlich gut zu faltendes Tuch)
1 m	Tuch für Schwanz (kein Ikarex, um das Rascheln zu reduzieren)
3	3 mm CFK-Stab 2 m
1	Oktagon-Verbinder für 3 mm-Stäbe
	Waagschnur
	Nummerntuch für Verstärkungen an den Waagpunkten
<b>Variante mit Stabtaschen</b>	
	Dacron
8	Stabendkappen 3 mm
<b>Variante mit Laschen</b>	
	Schnur oder 3 mm Satinband
8	Nockies 3 mm





## Bauschritte

### Vorlage auswählen

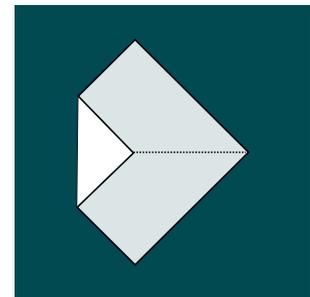
Bevor wir anfangen den Faltstern zu bauen, suchen wir uns ein Faltmuster aus. Dafür kann entweder eines der Workshopmuster aus diesem Handout verwendet werden oder eine beliebige Falanleitung, zum Beispiel aus dem Internet.

Im Wesentlichen gibt es 2 Typen Falweisen:

#### Quadratischer Strahlenrohling

Bei dieser Form werden die einzelnen Strahlen aus Quadraten gefaltet. Dabei wird relativ zur Diagonalen gefaltet.

Um das Maß des Quadrats für unseren Stern zu bestimmen, rechnen wir ein wenig mit dem Satz des Pythagoras. Unser fertiger Stern soll eine Spannweite von 120 cm haben. Das heißt, die Diagonale eines Strahlenrohlings beträgt 60 cm. Aus dem Satz des Pythagoras folgt dann, dass unser Quadrat eine Seitenlänge von gerundet 42,5 cm hat<sup>1</sup>.

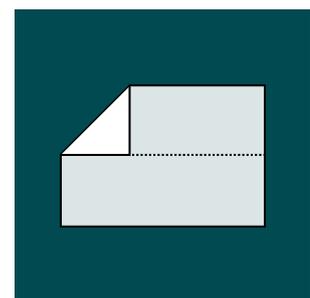


$$l = \sqrt{\frac{s^2}{2}}$$

Dabei ist  $s$  die halbe Spannweite des Faltsterns.

#### Rechteckiger Strahlenrohling

Bei der zweiten Variante wird jeder Strahl aus einem rechteckigen Rohling gefaltet. Die Länge  $l_{\text{kite}}$  des Rechtecks entspricht dabei der Strahlenlänge – in unserem Fall also 60 cm. Die Länge  $b_{\text{kite}}$  der anderen Kante ergibt sich direkt durch Dreisatz aus den Maßen des Papiersterns aus der Bastelvorlage.



$$\frac{l_{\text{paper}}}{b_{\text{paper}}} = \frac{l_{\text{kite}}}{b_{\text{kite}}}$$

$$\frac{l_{\text{paper}}}{b_{\text{paper}}} = \frac{60 \text{ cm}}{b_{\text{kite}}}$$

$$b_{\text{kite}} = 60 \text{ cm} \cdot \frac{b_{\text{paper}}}{l_{\text{paper}}}$$

<sup>1</sup>vgl. auch <https://www.colorful-sky.de/projekte/paperstars.html>

## Zuschnitt

Wenn nun die Maße bekannt sind, können acht entsprechende Strahlenrohlinge aus dem Tuch zugeschnitten werden. Hierbei ist auf genaue Rechtwinkligkeit zu achten. Nur so können später exakte Strahlen gefaltet werden. Durch die Bauweise „Falten“ fallen keine Naht- oder Saumzugaben an.

## Falten



Abbildung 2: Erster Falz

Nach dem Zuschnitt werden die Strahlen gemäß der Faltanleitung gefaltet. Hierzu kann ein Falzbein als Hilfsmittel genutzt werden, um saubere und scharfe Knicke zu erhalten. Eventuell kann auch mit einem Bügeleisen nachgeholfen werden.

Zwischen den einzelnen Faltvorgängen empfiehlt es sich, das schon gefaltete Tuch zu fixieren. Dazu kann ein Klebestift oder das bekannte Klebeband verwendet werden.

Die Knicke werden besonders scharf und definiert, wenn mit einem Falzbein gefaltet wird.

## Nähen

Im nächsten Schritt werden auf allen Strahlen die losen Kanten nachgenäht. Obwohl die losen Kanten auf der Segelrückseite liegen, flattern sie sonst im Wind. Auch an den Außenkanten nähen wir entlang, um den Falz hier zu festigen.

Hier kann man Zeit sparen, wenn man sich die Nahtabfolge so überlegt, dass möglichst selten ab- und wieder angesetzt werden muss (Abbildung 3 auf der nächsten Seite).

Die Unterkanten des Strahls, die später im Inneren des Sterns liegen, müssen nicht zusätzlich abgenäht werden. Hier verlaufen später die Nähte, die den Stern zusammenfügen.

An der Spitze des Strahls kann es bei den randnahen Nähten passieren, dass die Spitze in die Stichplatte gedrückt wird. Das kann vermieden werden, wenn beim Nähen ein Stück dünnes Butterbrotpapier an der Spitze untergelegt und mitgenäht wird. Dieses kann nach dem Nähen einfach wieder entfernt werden (Abbildung 4 auf der nächsten Seite).

## Schlaufen oder Taschen?

Je nach Vorliebe können jetzt schon an die Strahlenspitzen Schlaufen oder Taschen für die Stabbebefestigung aufgenäht werden. Zu diesem Zeitpunkt muss nur ein Strahl unter der Nähmaschine bewegt werden und das Nähen fällt damit leichter.

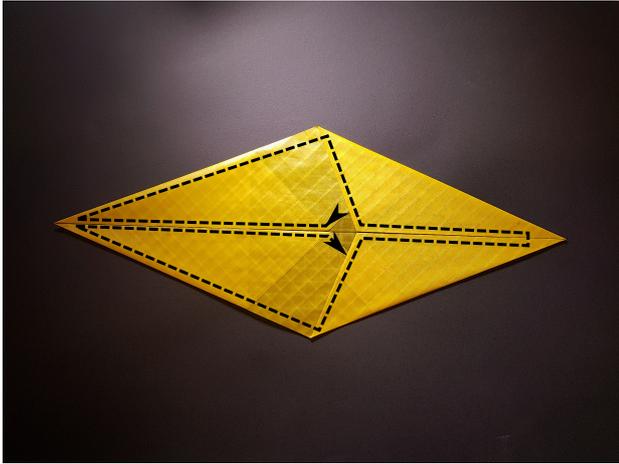
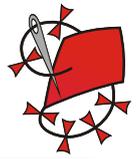


Abbildung 3: Beispiel eines Nahtverlaufs an einem Strahl

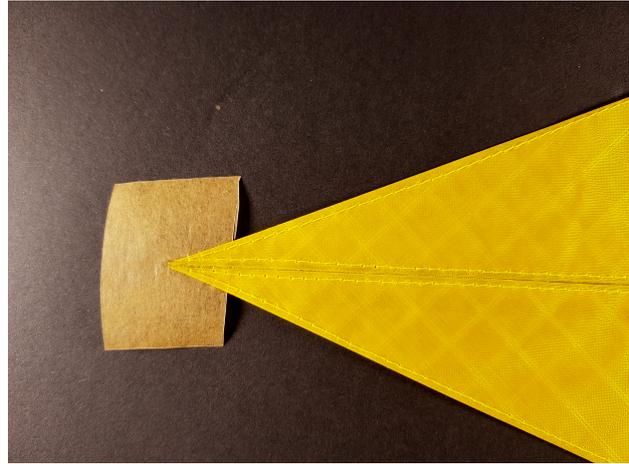


Abbildung 4: Spitze mit Butterbrotpapier

Egal ob Schlaufen oder Taschen, wichtig ist, dass alle Stabefestigungen sehr exakt und immer gleich gearbeitet werden. Nur so können wirklich alle Stäbe gleich lang sein. Hier wirkt sich schon 1 mm Abweichung deutlich aus.

Durch die Falttechnik liegen an den Spitzen mehrere Lagen Tuch, deswegen sind hier keine zusätzlichen Verstärkungen notwendig.

## Schlaufen

Die leichteste und unauffälligste Version, die Stäbe an den Strahlenspitzen zu befestigen, ist mit aufgenähten Schlaufen aus Schnur oder schmalen Satinband.

Hierzu die Schnur ablängen und die Position an der Spitze genau ausmessen und anzeichnen. Dann die Schnur mit ein wenig Klebestift oder Klebeband fixieren. Unbedingt auch den Bogen an der Spitze immer gleich ausformen, zum Beispiel durch genaues Ausmessen der Schnur. Markierungen der immer gleichen Schnurlänge an der Schnur anbringen und diese auf Markierungen am Segel auflegen.

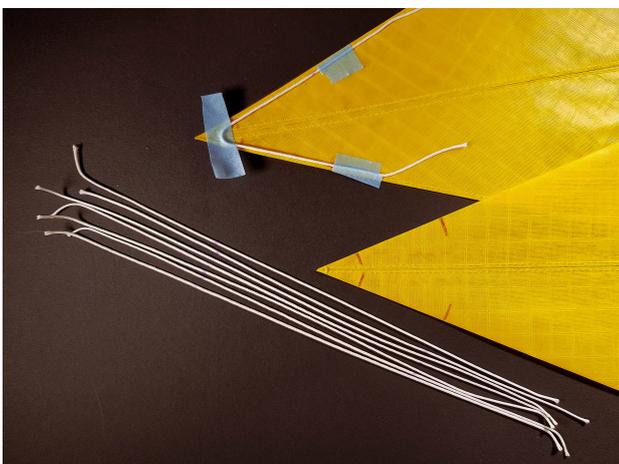


Abbildung 5: Zum Nähen vorbereitete Schlaufen



Abbildung 6: Fertige Schlaufen

Taschen



Abbildung 7: Fertige Tasche

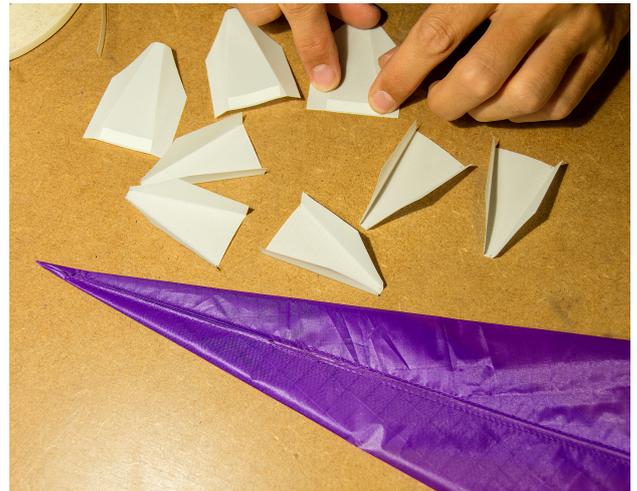


Abbildung 8: Taschenfertigung

Florian Janich hat eine schöne Taschenform für den Faltstern entwickelt, natürlich gefaltet!

Da der Winkel der Spitze von der Faltweise des Sterns abhängt, muss die Taschenform für jede Faltweise individuell ermittelt werden.

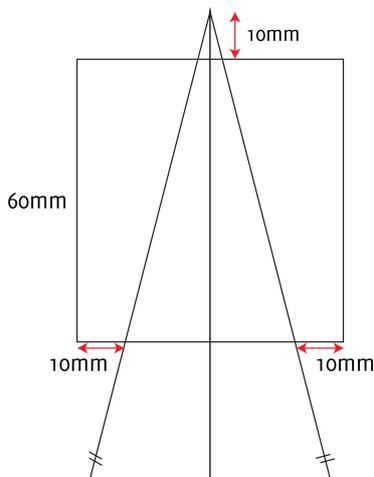


Abbildung 9: Papier anlegen

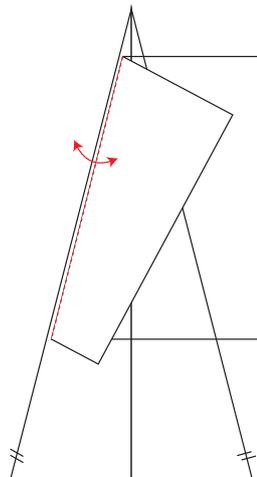


Abbildung 10: Nach rechts falten

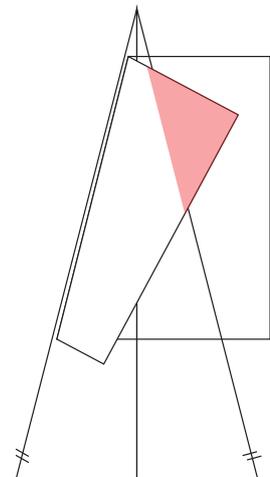


Abbildung 11: Abschneiden

Um die Dacrontaschen zuschneiden und falten zu können, benötigen wir eine Papiervorlage. Dazu schneiden wir einen Streifen mit 60 mm Breite zu. Dieser wird 10 mm von der äußersten Spitze einer Sternspitze angelegt und so breit geschnitten, dass er rechts und links 10 mm breiter als die Spitze ist (Abbildung 9).

Jetzt wird die linke Ecke parallel zur Spitzenkante nach rechts gefaltet (Abbildung 10).

Die über die Sternspitze herausragende Spitze (hier rot) wird abgeschnitten (Abbildung 11).

Jetzt wird die rechte Ecke parallel zur Spitzenkante nach links gefaltet (Abbildung 12 auf der nächsten Seite).

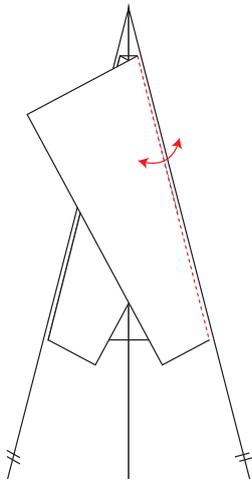
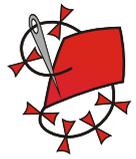


Abbildung 12: Nach links falten

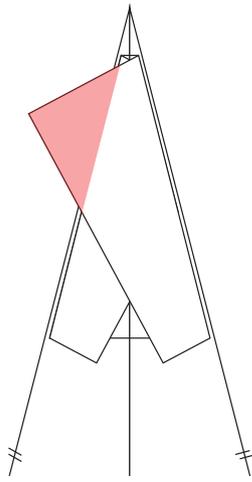


Abbildung 13: Abschneiden

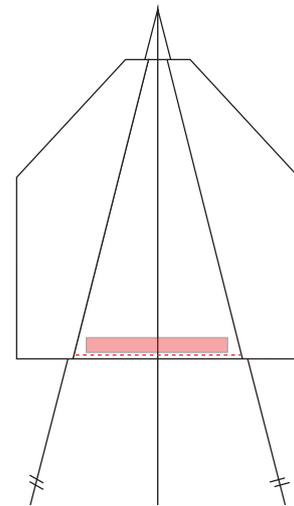


Abbildung 14: Taschenform und erste Naht

Auch diese, über die Sternspitze herausragende Spitze (hier rot) wird abgeschnitten. (Abbildung 13)

Nach dem Auffalten zeigt sich die Form, die wir nun 8× aus Dacron benötigen.

Im roten Bereich wird die Tasche mit einem Stück doppelseitigem Klebeband auf die Sternspitze aufgeklebt. Entlang der rotgestrichelten Linie wird die Tasche anschließend mit einer Naht auf die Sternspitze genäht (Abbildung 14).

Entlang der rotgestrichelten Linie wird die Tasche mit einer weiteren Naht auf die Sternspitze genäht (Abbildung 15).

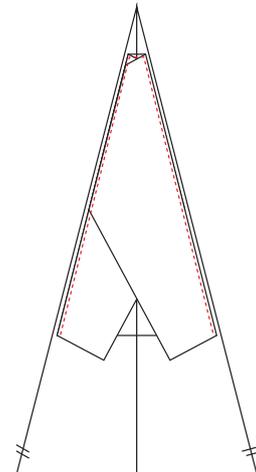


Abbildung 15: Zweite Naht

Danke an Florian für diese super Falanleitung für die Taschen.

## Stern zusammennähen

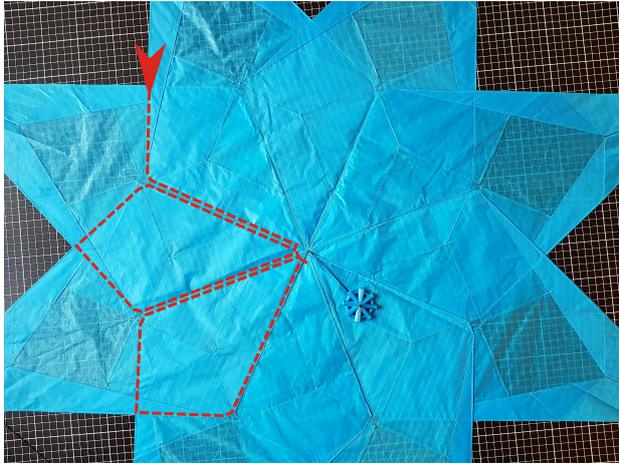


Abbildung 16: Nahtverlauf am Stern

Es haben sich zwei 2 Vorgehensweisen bewährt, um den Stern komplett zusammenzusetzen.

Entweder werden alle Strahlen mit doppelseitigem Klebeband oder Klebestift montiert und fixiert. Der ganze Stern wird dann zusammengenäht. So können kleine Ungenauigkeiten noch ausgeglichen werden und der Stern geht auf.

Oder es werden zuerst die Strahlen paarweise zusammengesetzt. Diese Doppelstrahlen werden dann zu 2 Halbsternen zusammengefügt. Abschließend wird aus den 2 Hälften der Stern gebildet.

Der Nahtverlauf folgt den Kanten der einzelnen Strahlen.

## Bestäben



Abbildung 17: Stern mit Stäben

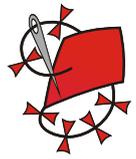
Nun können die Stäbe eingesetzt werden. In der Mitte des Sterns befindet sich der Verbinder. Die Stäbe werden abgelängt und an einem Ende – je nach Bauweise mit Taschen oder Laschen – mit einer Stabendkappe oder einem Nockie versehen.

Man tastet sich vorsichtig an die richtige Länge heran. Schon ein Millimeter zu viel führt dazu, dass die Stäbe sich kuppelartig biegen. Und 1mm zu wenig führt zu einem schlaffen Segel.

## Waage

Je nach Vorliebe kann der Stern auf einer Spitze oder auf 2 Spitzen geflogen werden, und der Stern fliegt an einer drei- oder vierschenkligen Waage. Die äußeren Waagpunkte befinden sich 70 mm unterhalb der Strahlenspitzen. Dadurch werden die Biegemomente auf die Stäbe reduziert. Der mittlere Waagpunkt befindet sich im Oktagonverbinder.

Die Waage wird abschließend auf der Wiese erfolgen.



## Fransenschwanz

Als Flachdrachen benötigt der Faltstern einen Schwanz zum stabilen Flug. Für den Schwanz schneiden wir 5 Streifen in einer Breite von ca. 130 mm und in der Länge der Tuchbreite. Das ergibt einen Schwanz von ca. 7,5 m Länge.

Ebenfalls benötigen wir 6 Streifen mit einer Breite von 25 mm. Diese werden schräg angeschnitten und mit Klebestift oder Klebeband verbunden (Abbildung 18).

Das schmale Band verwenden wir im Susei-Saumapparat, um die breiten Streifen an einer Seite zu säumen. Wenn das Ende eines breiten Streifens erreicht ist, wird der nächste ohne Lücke angelegt.

Die Fransen von 25 mm Breite werden dann mit dem Messer oder der Schere geschnitten.

Eine Befestigungsschleife am Ende komplettiert den Schwanz.



Abbildung 18: Saumband

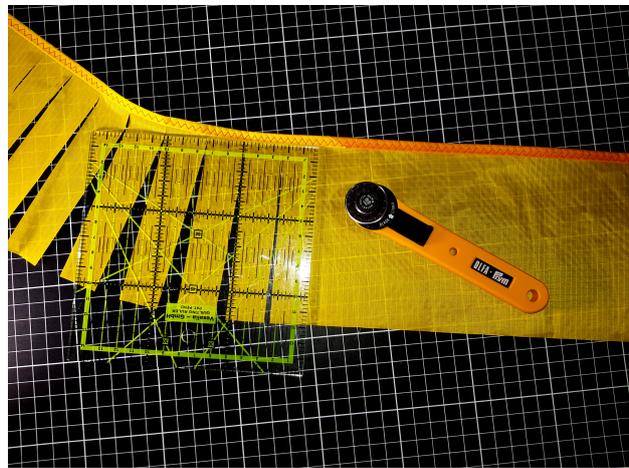


Abbildung 19: Schneiden der Fransen





# Faltanleitungen

Faltsterne von Florian Janich



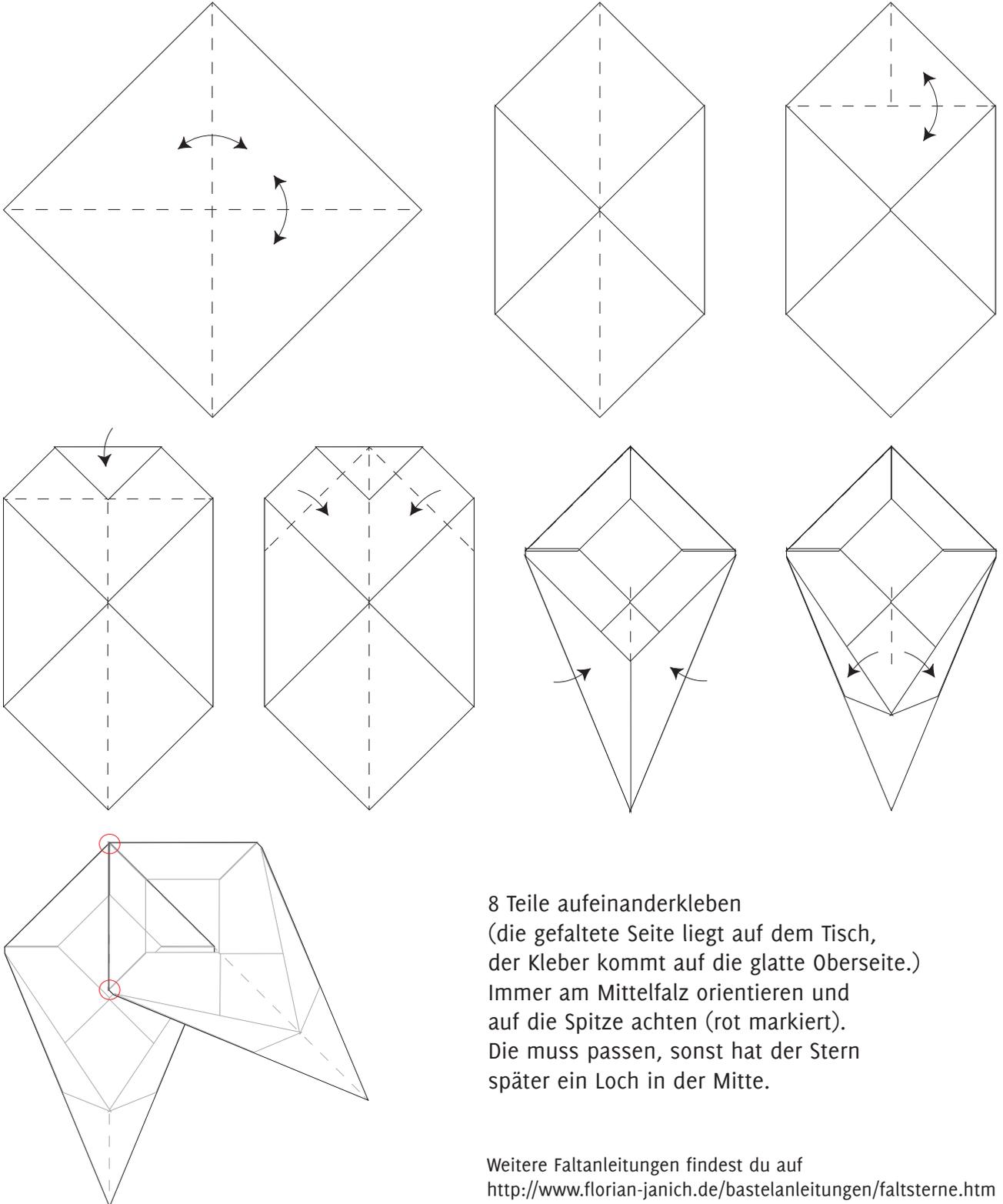
### Transparent-Faltstern

8-zackig Gelb

Durchmesser: 120cm

Schwierigkeit: 2 von 5

benötigte Quadrate: 8 Stück 48x48cm



8 Teile aufeinanderkleben

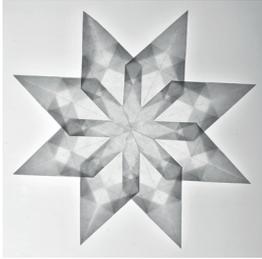
(die gefaltete Seite liegt auf dem Tisch, der Kleber kommt auf die glatte Oberseite.)

Immer am Mittelfalz orientieren und auf die Spitze achten (rot markiert).

Die muss passen, sonst hat der Stern später ein Loch in der Mitte.

Weitere Faltanleitungen findest du auf

<http://www.florian-janich.de/bastelanleitungen/faltsterne.htm>



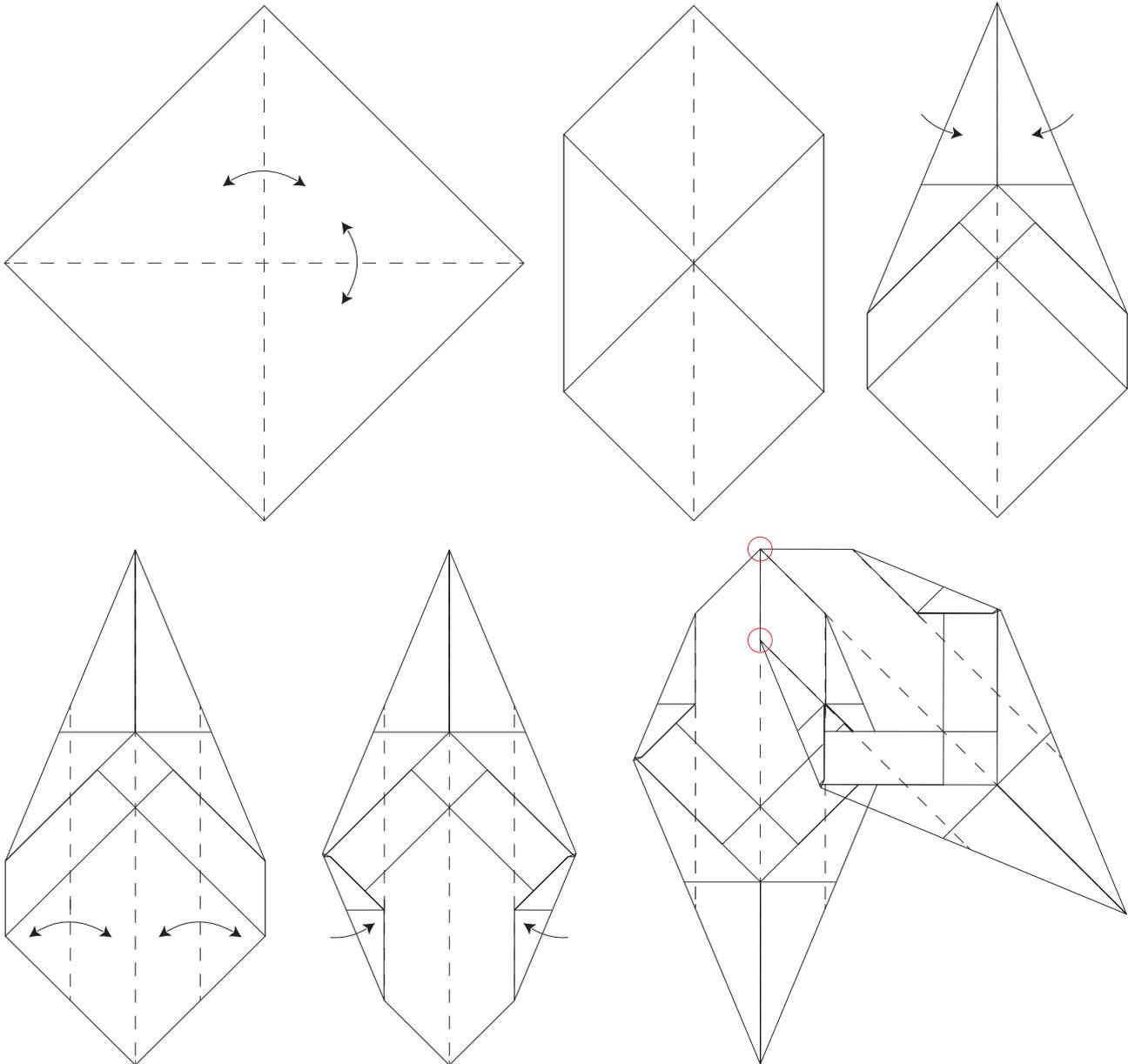
## Transparent-Faltstern (Exklusiv für den Rodgauer Workshop)

8-zackig Weiß

Durchmesser: 120cm

Schwierigkeit: 2 von 5

benötigte Quadrate: 8 Stück 42x42cm



8 Teile aufeinanderkleben (die gefaltete Seite liegt auf dem Tisch, der Kleber kommt auf die glatte Oberseite.)  
 Immer am Mittelfalz orientieren und auf die Spitze achten (rot markiert).  
 Die muss passen, sonst hat der Stern später ein Loch in der Mitte.

Weitere Faltanleitungen findest du auf  
<http://www.florian-janich.de/bastelanleitungen/faltsterne.htm>



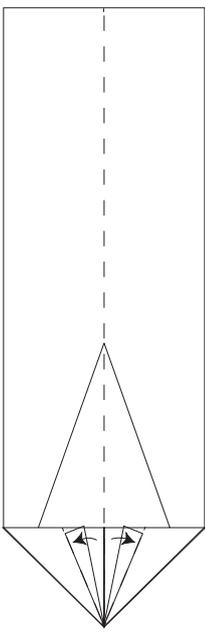
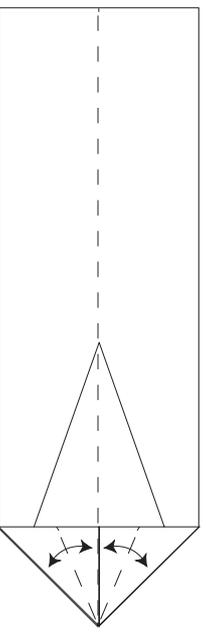
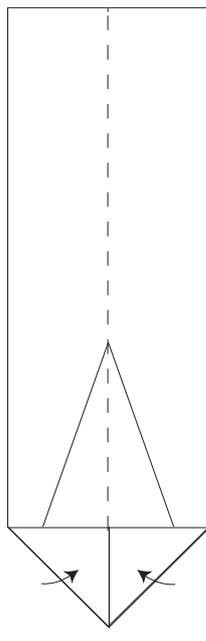
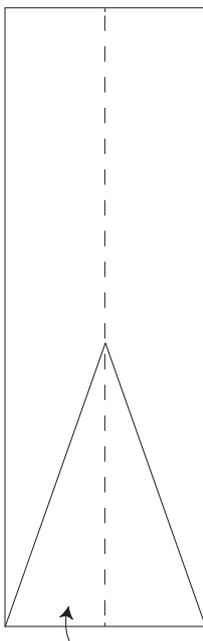
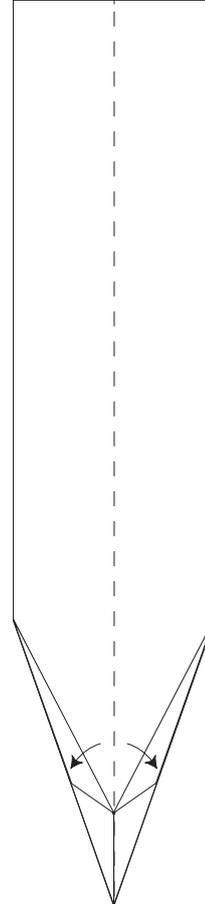
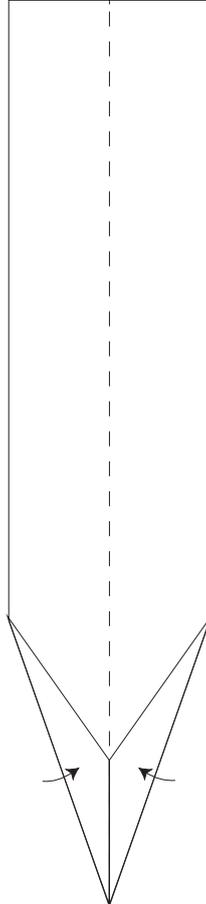
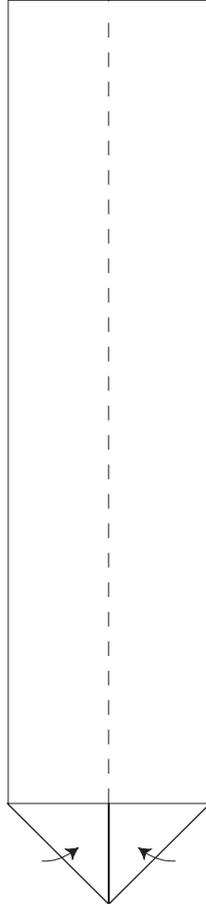
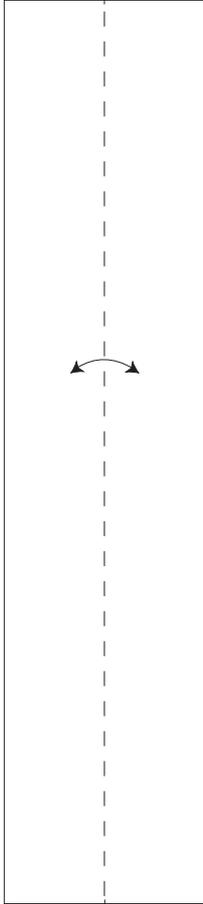
### Transparent-Faltstern (Exklusiv für den Rodgauer Workshop)

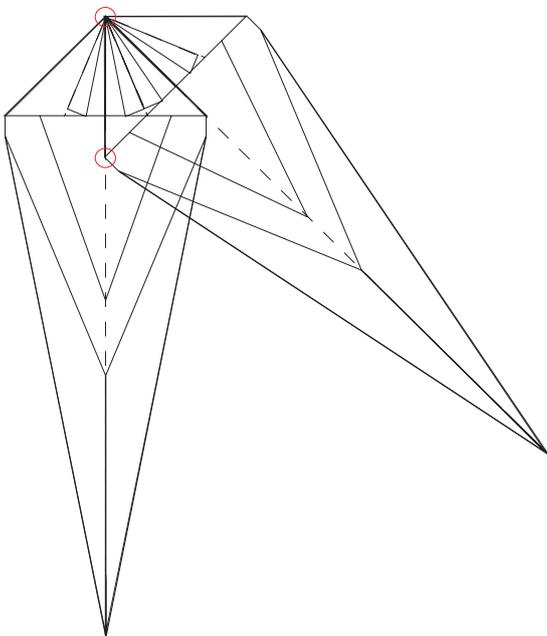
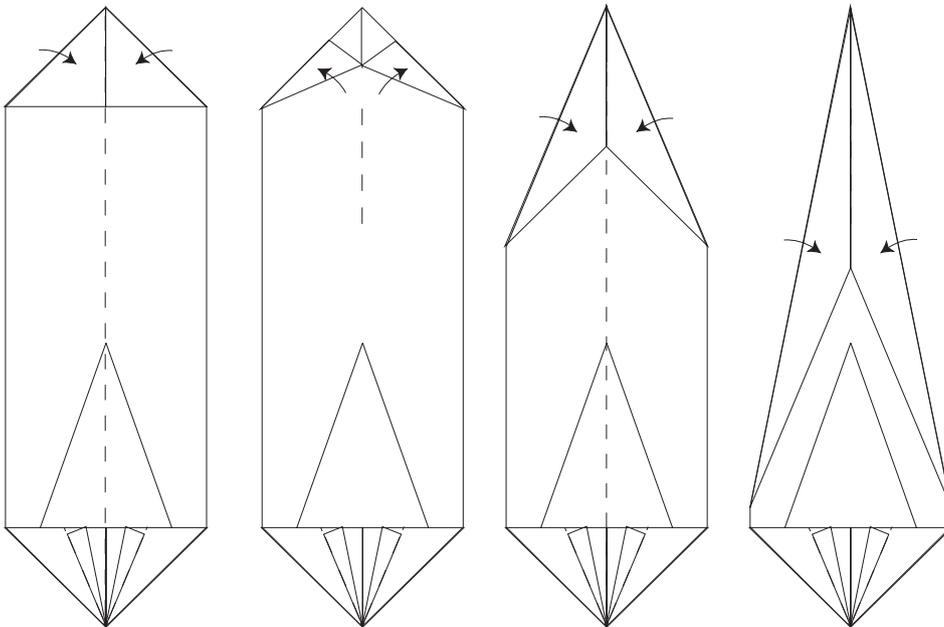
8-zackig Weiß - schmal

Durchmesser: 120cm

Schwierigkeit: 4 von 5

benötigte Rechtecke: 8 Stück 19x88cm





8 Teile aufeinanderkleben  
(die gefaltete Seite liegt auf dem Tisch,  
der Kleber kommt auf die glatte Oberseite.)  
Immer am Mittelfalz orientieren und  
auf die Spitze achten (rot markiert).  
Die muss passen, sonst hat der Stern  
später ein Loch in der Mitte.

Weitere Faltanleitungen findest du auf  
<http://www.florian-janich.de/bastelanleitungen/faltsterne.htm>



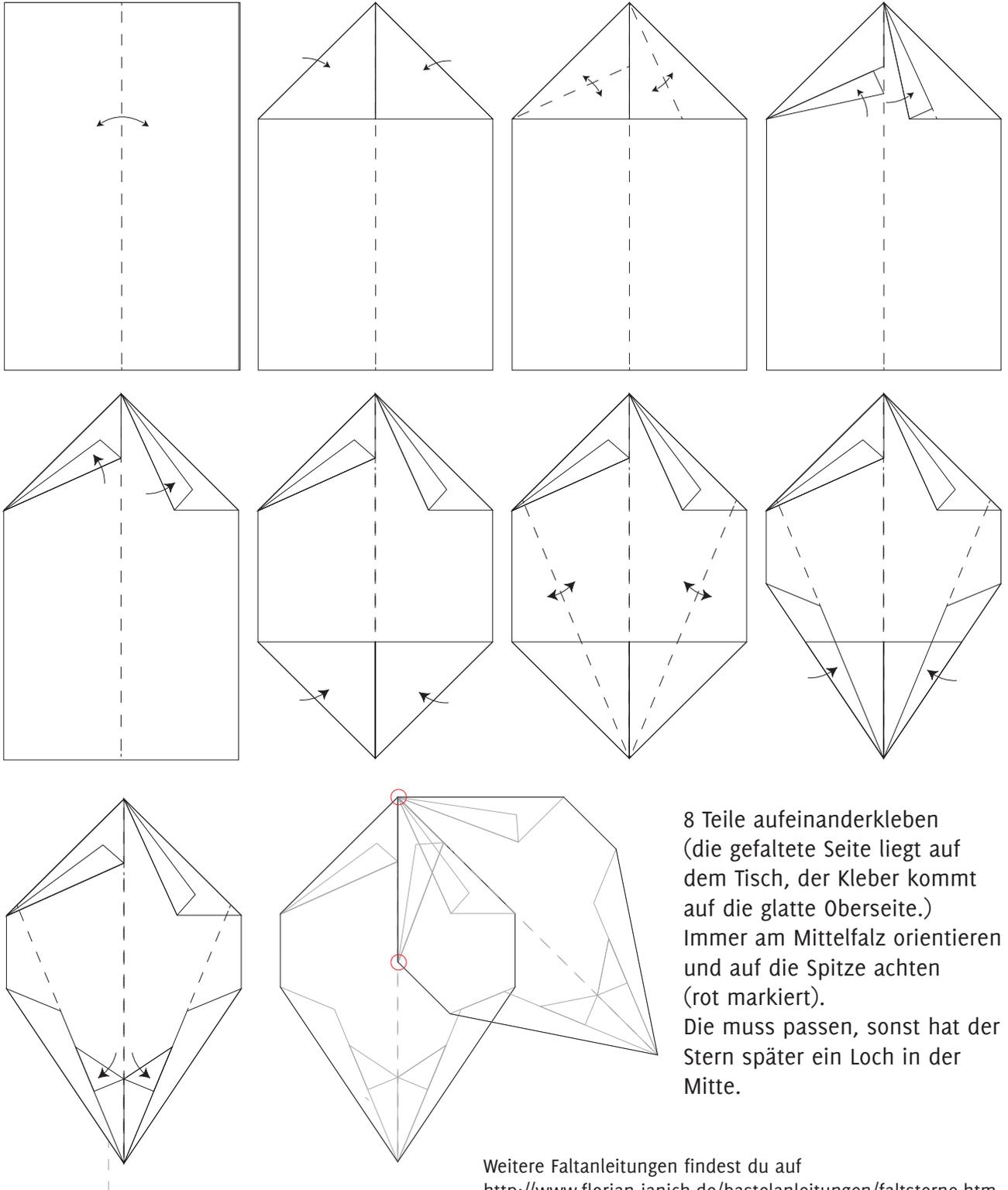
### Transparent-Faltstern (Exklusiv für den Rodgauer Workshop)

8-zackig Hellblau

Durchmesser: 120cm

Schwierigkeit: 4 von 5

benötigte Quadrate: 8 Stück 38x60cm



8 Teile aufeinanderkleben  
(die gefaltete Seite liegt auf dem Tisch, der Kleber kommt auf die glatte Oberseite.)  
Immer am Mittelfalz orientieren und auf die Spitze achten (rot markiert).  
Die muss passen, sonst hat der Stern später ein Loch in der Mitte.

Weitere Faltanleitungen findest du auf  
<http://www.florian-janich.de/bastelanleitungen/faltsterne.htm>





Dieses Dokument wurde nur unter der Verwendung von Open Source Software erstellt:

Lua $\LaTeX$	<a href="http://www.luatex.org/">http://www.luatex.org/</a>
Inkscape	<a href="https://www.inkscape.org/">https://www.inkscape.org/</a>
The Gimp	<a href="https://www.gimp.org/">https://www.gimp.org/</a>
Atom Editor	<a href="https://atom.io/">https://atom.io/</a>
LibreOffice	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a>
pdftk	<a href="https://www.pdflabs.com/">https://www.pdflabs.com/</a>
Linux	<a href="https://www.linux.org/">https://www.linux.org/</a>