Hans Walser, [20210518]

Möbiusband

1 Worum geht es?

Mechanisches Möbiusband mit sieben Bauteilen.

2 Das Band

Die Abbildung 1 zeigt die beiden Seiten eines aus sieben Teilen zusammengesetzten mechanischen Bandes. Die Stangen sind drehbar verbunden, wobei der rechte Winkel erhalten bleibt.

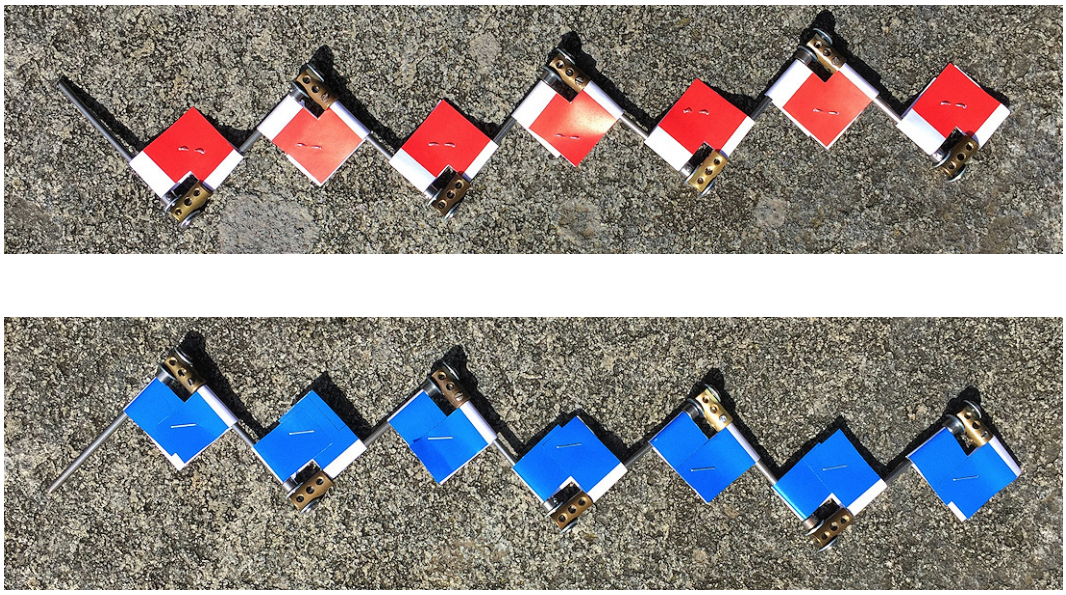


Abb. 1: Band

Die Abbildung 2 zeigt dasselbe Band in schematischer Darstellung. Die Bauteile sind rechtwinklig-gleichschenklige Dreiecke.

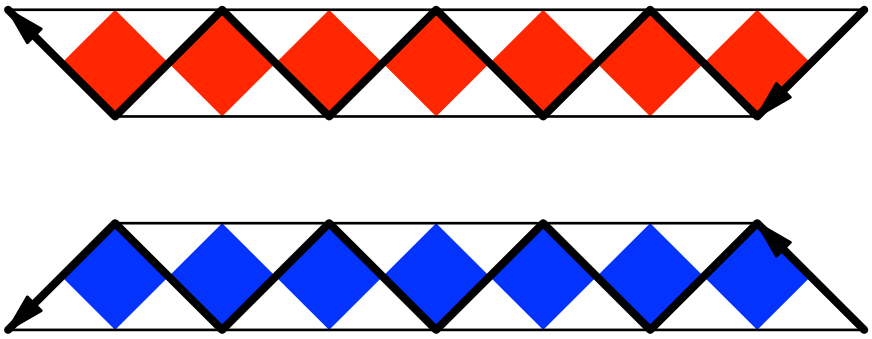


Abb. 2: Schematische Darstellung.

Werden die Enden in Pfeilrichtung identifiziert, entsteht ein Möbiusband.

3 Andere Auslegeordnungen

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen eine mäandrische Auslegeordnung desselben Bandes.

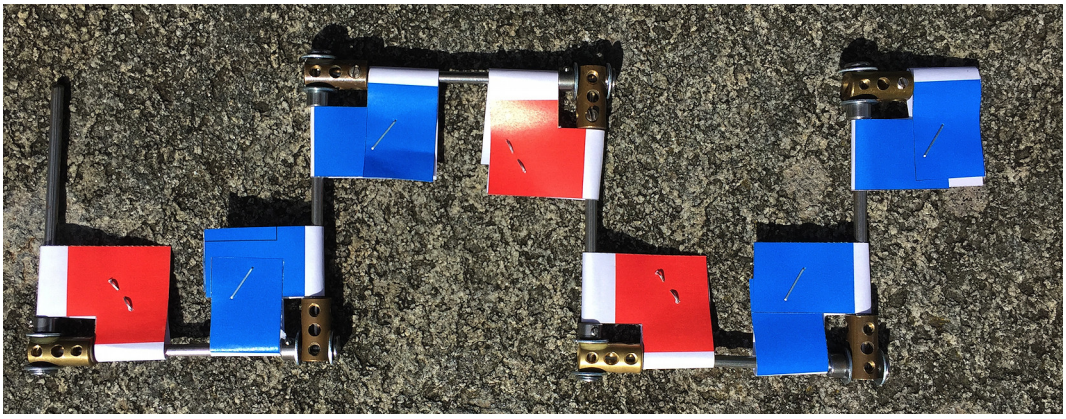


Abb. 3: Mäander

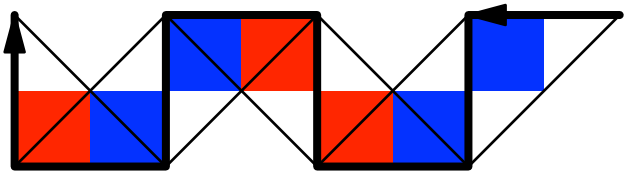


Abb. 4: Mäandrisches Schema

Die Abbildung 5 zeigt eine Aufwicklung zum Quadrat. Oben rechts haben wir nur eine Stange, sonst je zwei.

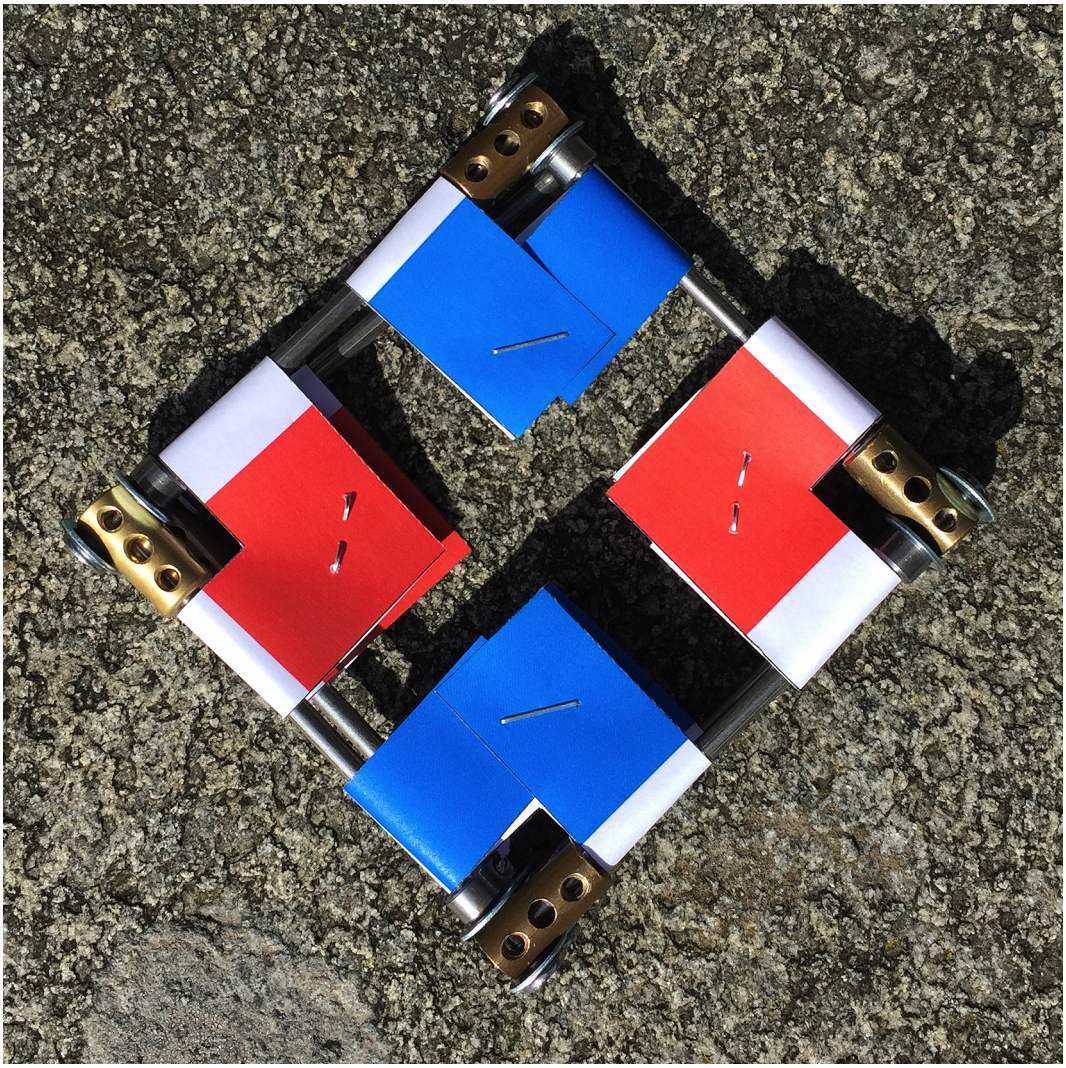


Abb. 5: Aufwicklung zum Quadrat

4 Das Möbiusband

Die Abbildung 6 zeigt das Möbiusband. Die Stangen bilden ein gleichseitig-rechtwinkliges Siebeneck. Das Modell ist beweglich.

In unserer Abbildung ist überall blau sichtbar. Ein Vergleich mit der mäandrischen Auslegeordnung (Abb. 3 und 4) zeigt aber, dass in der oberen Bildhälfte blau und rot sichtbar sein müssten. Daher haben wir ein Möbiusband.

Abb. 6: Möbiusband

5 Sechseck

Bei nur sechs Teilen ergibt sich kein Möbiusband (Abb. 7). Wir haben außen blau und innen rot.

Wir haben offensichtlich ein unterschiedliches Verhalten bezüglich gerade/ungerade (Paritätsproblem).

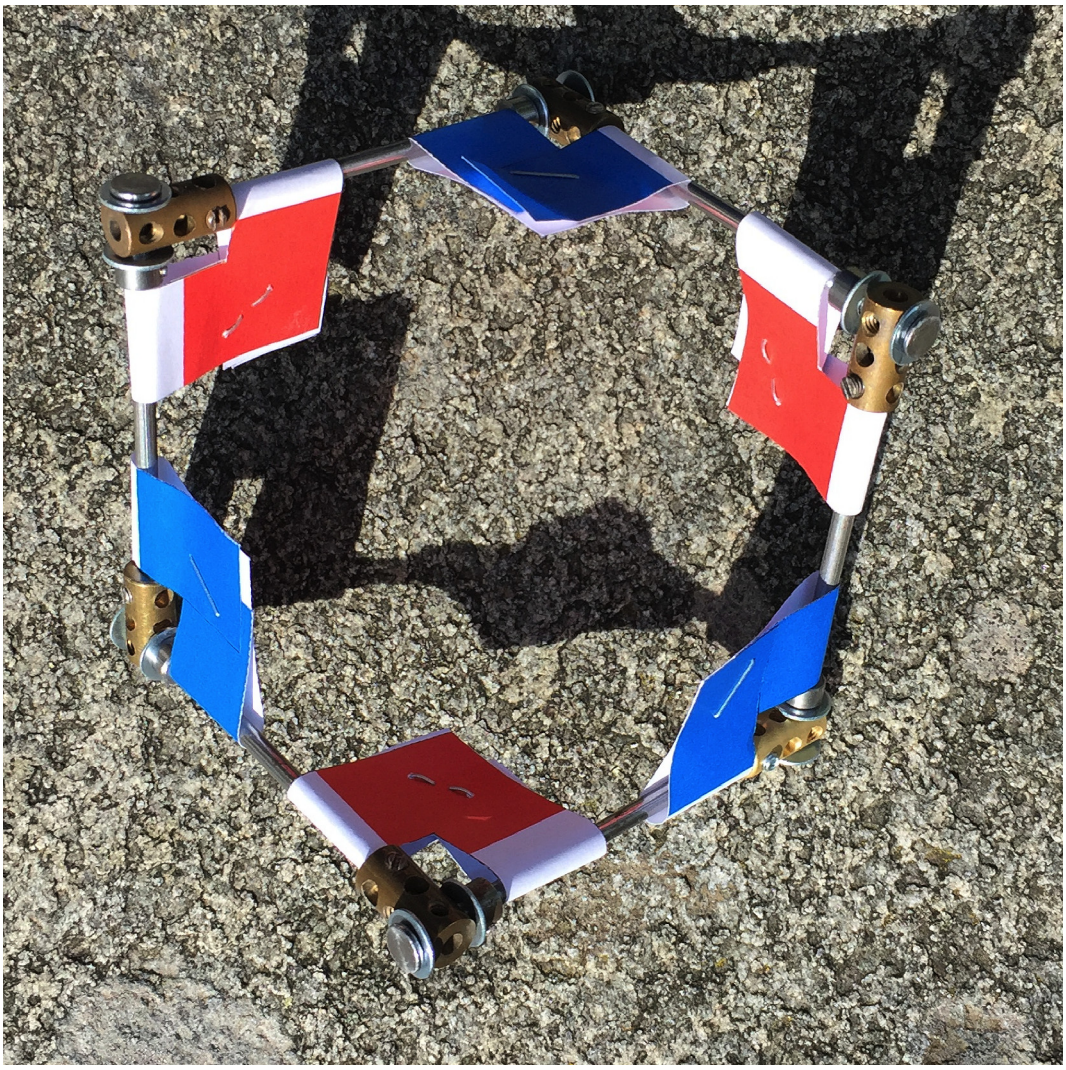
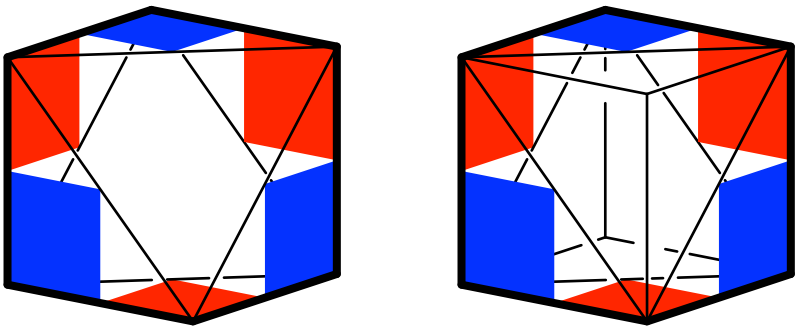


Abb. 7: Sechseck

Obwohl die Stangen im Modell der Abbildung 7 drehbar gelagert sind, ist das Modell starr.

Die Abbildung 8a zeigt die schematische Darstellung. Die sechs Stangen passen auf Kanten im Würfel (Abb. 8b).



a) b)

Abb. 8: Im Würfel

Die Abbildung 9 zeigt eine andere räumliche Anordnung.

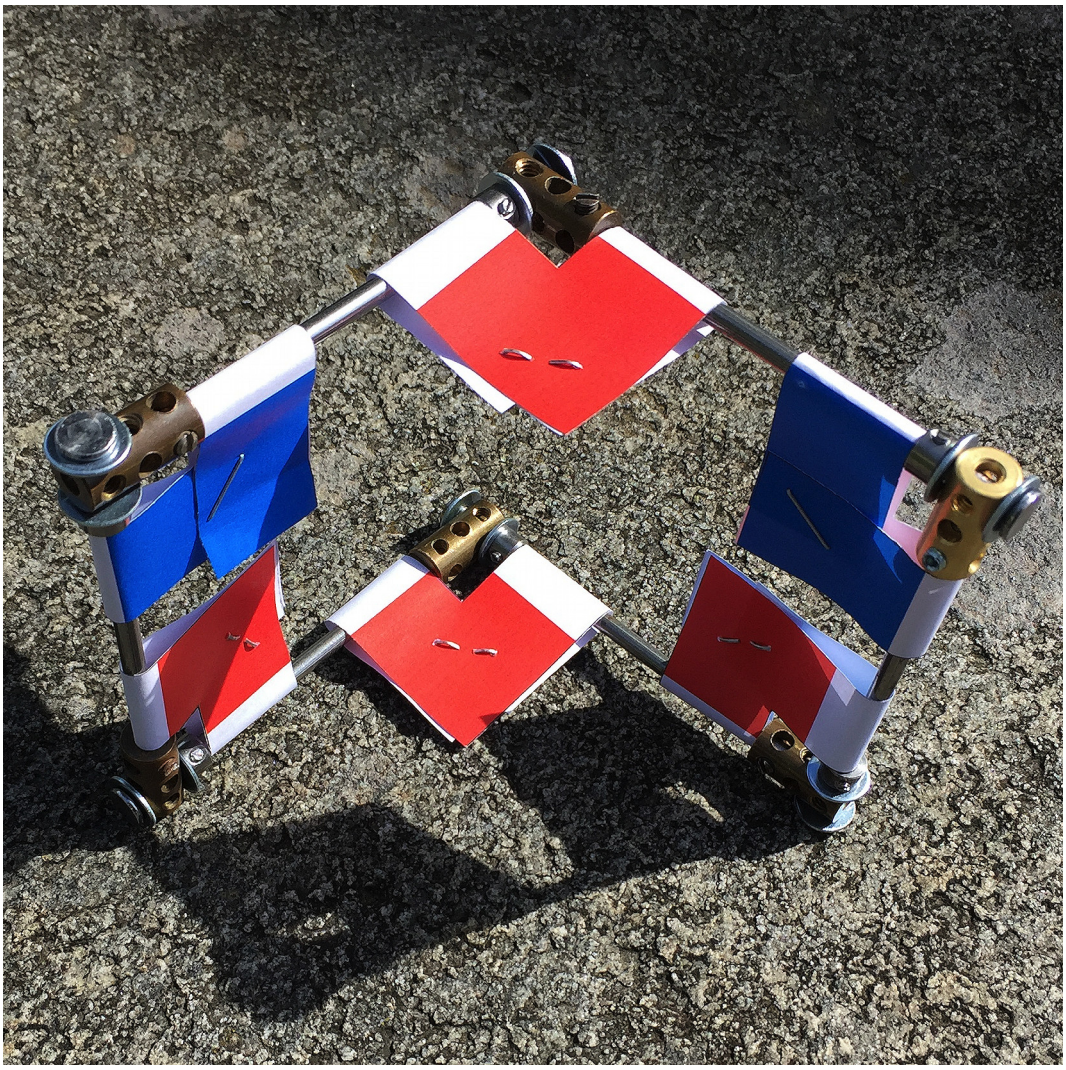
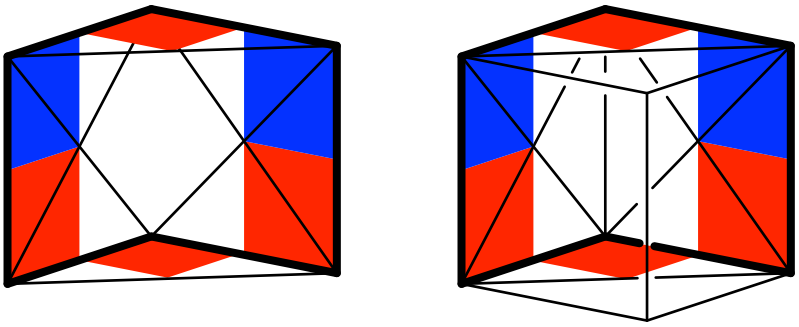


Abb. 9: Andere Anordnung

Auch diese Konfiguration lässt sich mit dem Würfel verbinden (Abb. 10).



a) b)

Abb. 10: Im Würfel

Das Modell der Abbildung 9 ist allerdings nicht starr. Die Abbildung 11 zeigt eine verdrehte Situation. Beim Mechanismus handelt es sich um die berühmte *Teigknetmaschine*.

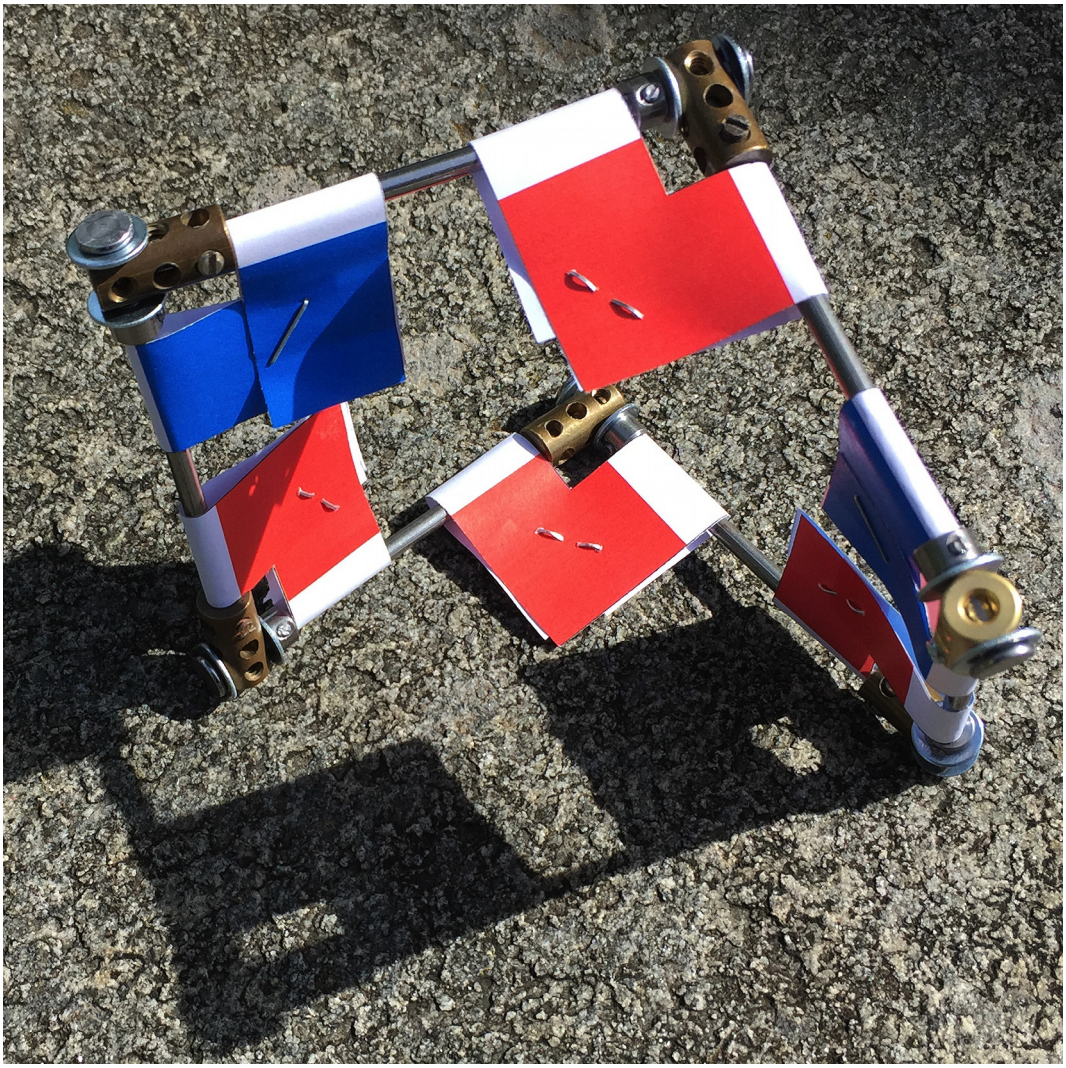


Abb. 11: Verdrehte Situation

Websites

Hans Walser: Gleichseitig-rechtwinklige Polygone im Raum
http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/G/Gls_rw_Polygone/Gls_rw_Polygone.htm

Hans Walser: Möbiusband
http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/M/Moebiusband/Moebiusband.pdf

Hans Walser: Möbiusband
http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/M/Moebiusband2/Moebiusband2.htm

Hans Walser: Möbius-Band flechten
http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/M/Moebius_Band_fl/Moebius_Band_fl.htm

Hans Walser: Möbiusbänder
http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/M/Moebius/Moebius.htm

Hans Walser: Möbiuskörper
http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/M/Moebiuskoerper/Moebiuskoerper.htm