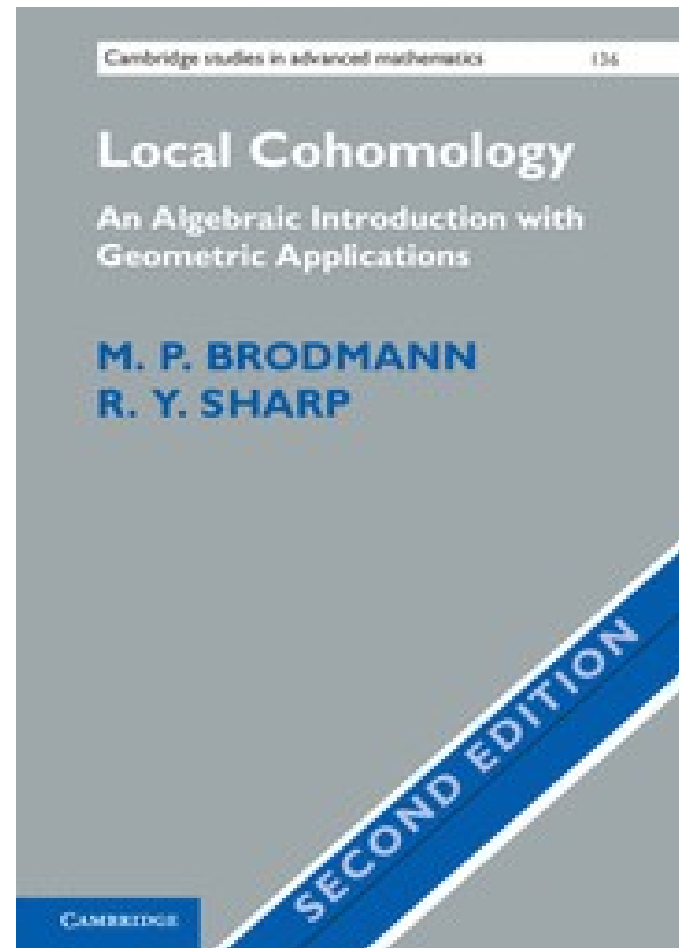


MARIA - MATHEMATIK



Persönliche Vorstellung

- **Markus Brodmann, Jahrgang 1945, wohnhaft in Winterthur**
- **Vater von vier erwachsenen Kindern, dreifacher Grossvater**
- **Bis 2011 Professor für Mathematik an der Universität Zürich**
- **Seit 2007 Mitglied der Legion Mariens**
- **Teilnahme an der Hl. Messe im Altersheim Limmat und Vorbeten des Rosenkranzes an Donnestagen in der Kirche St. Joseph**

**Grünenstrasse 24
8400 Winterthur
052 233 49 51
079 628 16 08**

**Institut für Mathematik der Universität
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich
044 635 58 75
brodmann@math.uzh.ch**

Inhaltsübersicht

Mathematik - einmal anders:

„Mit Schere und Leim zur vierten Dimension“

Meine Umkehr zu Gott:

„Vater, ich habe gegen Dich gesündigt. Ich bin es nicht mehr wert, Dein Sohn zu sein.“

Die Bedeutung des Rosenkranzgebets:

„Meine Seele preist die Grösse des Herrn und mein Geist jubelt über Gott, meinen Retter.“

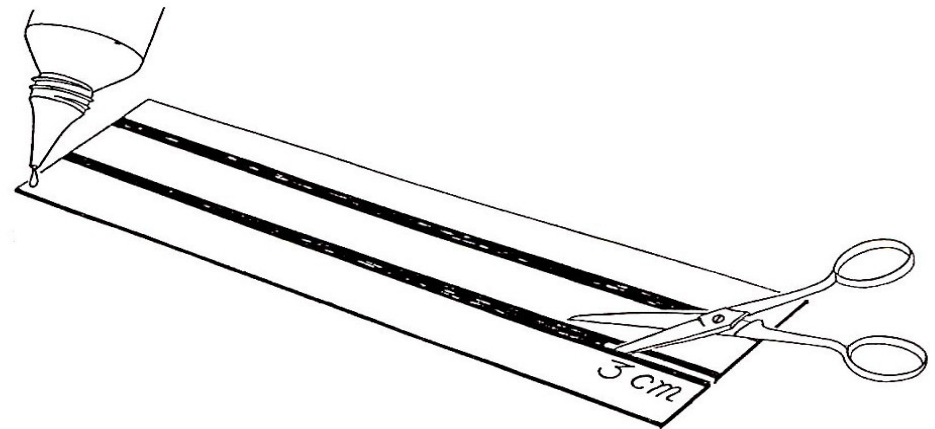
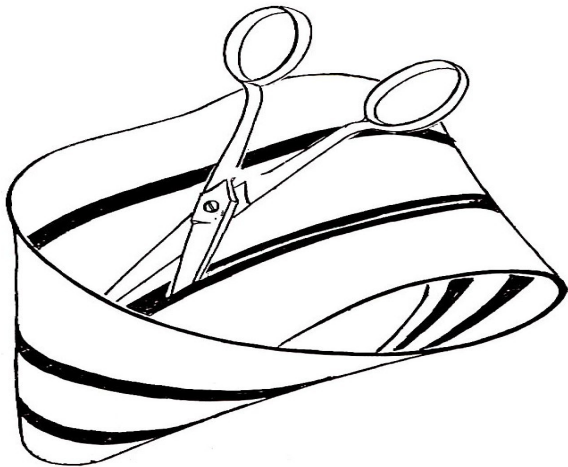
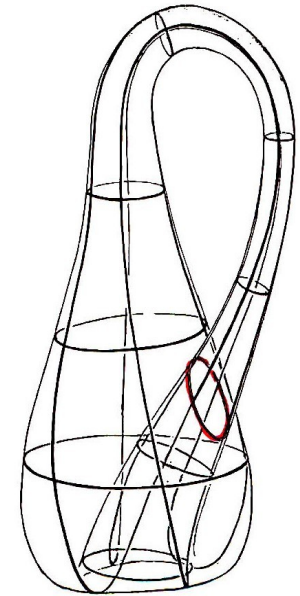
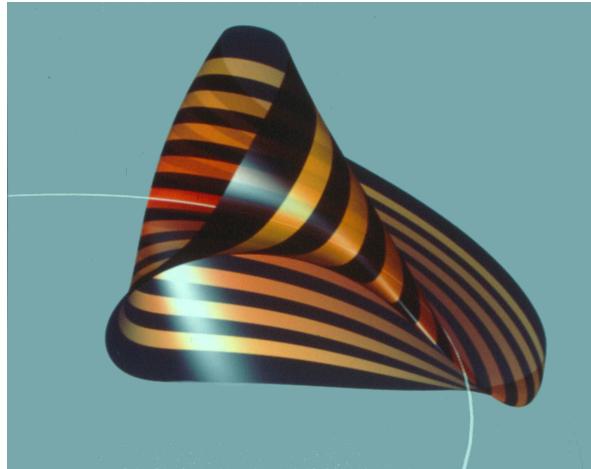
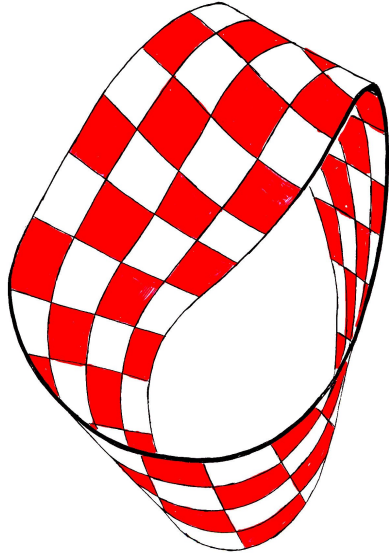
Wie hat der Glaube mein Leben verändert ?

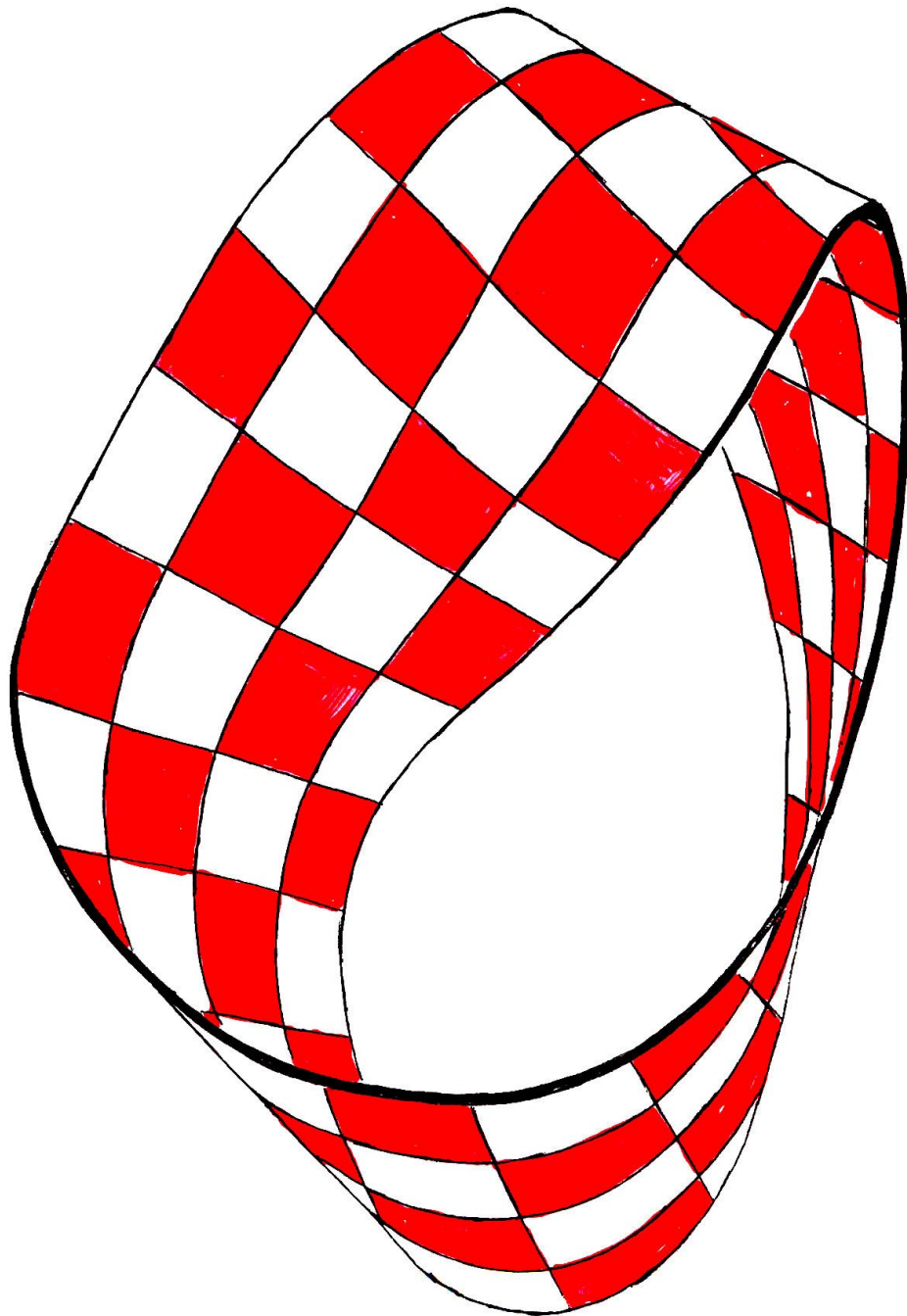
„Suchet zuerst das Reich Gottes und alles andere wird euch dazu gegeben.“

Wie bin ich zur Pfarrei Sankt Joseph gekommen ?

„Geht, und verkündet allen Geschöpfen das Evangelium !“

Mathematik – einmal anders: *„Mit Schere und Leim zur vierten Dimension“*





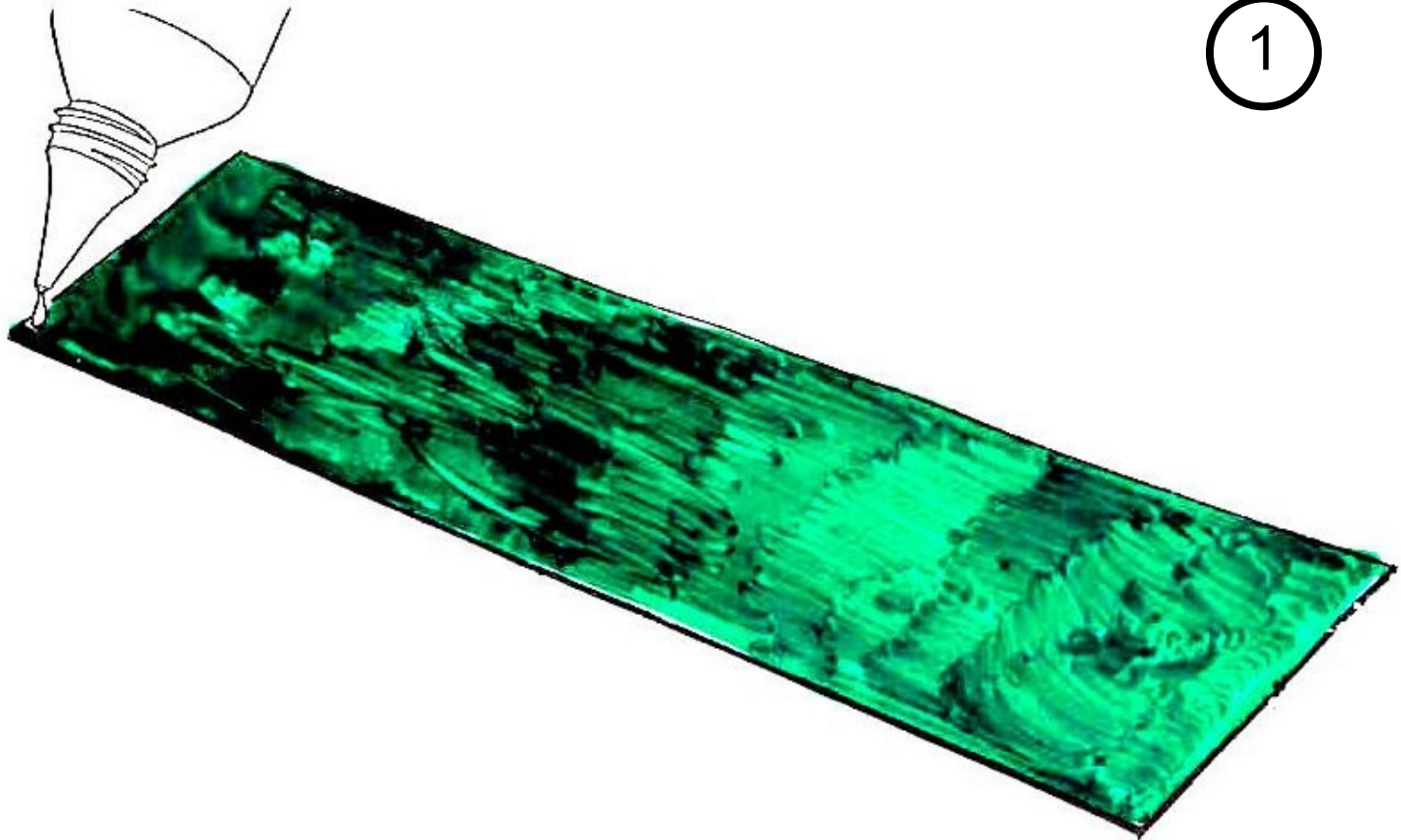
Das Möbius-Band

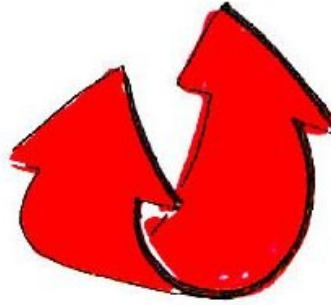
A. F. Möbius

1790 – 1868

Astronom in Leipzig

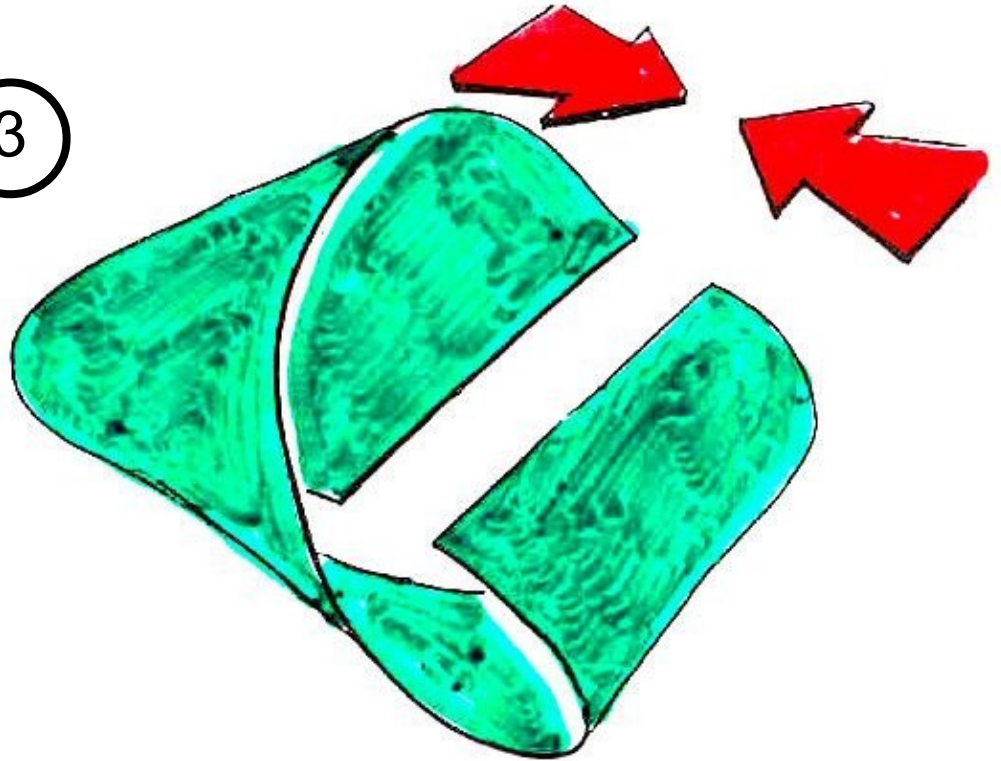
Wir stellen ein Möbius-Band aus einem Papierstreifen her...



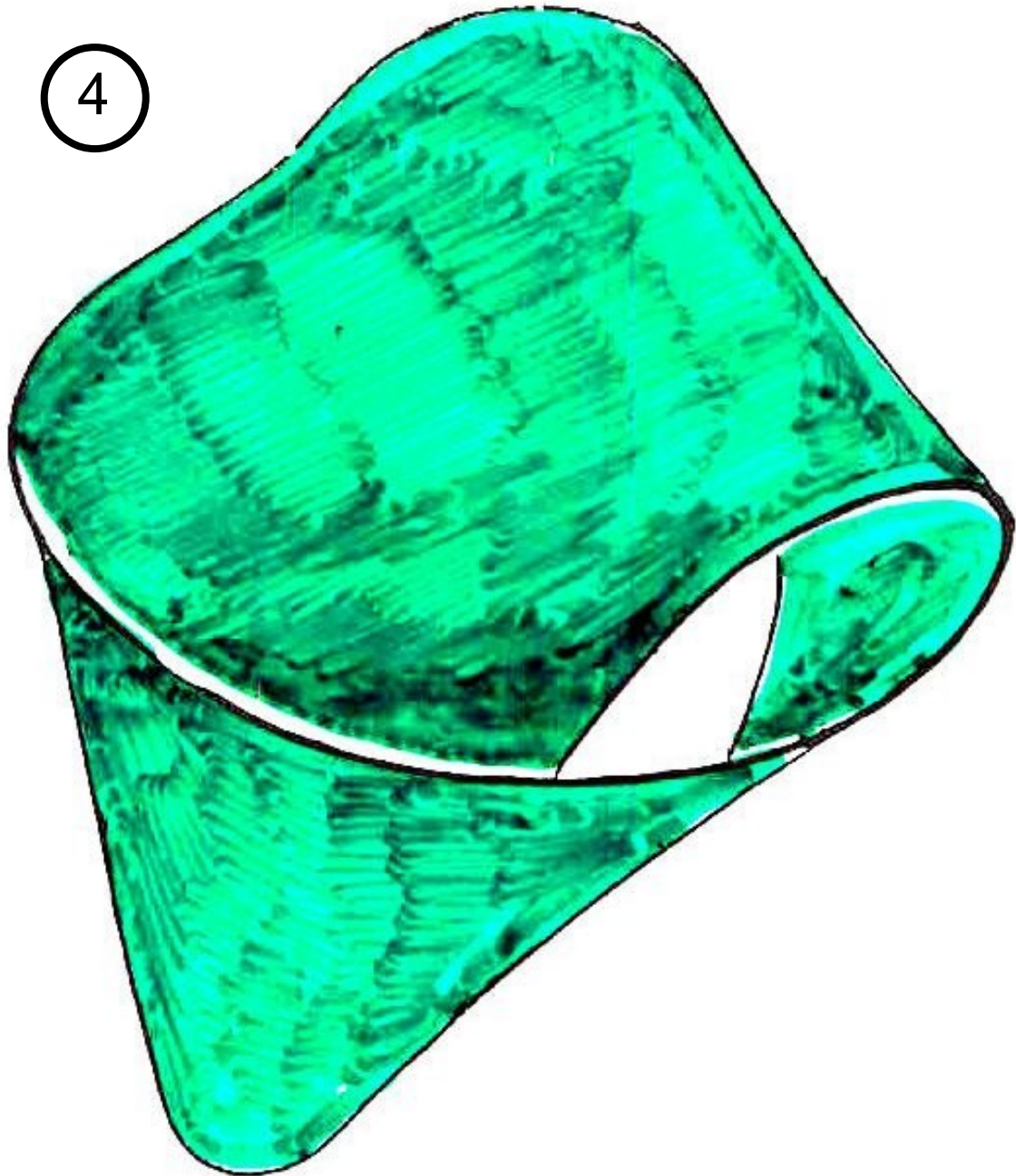


2

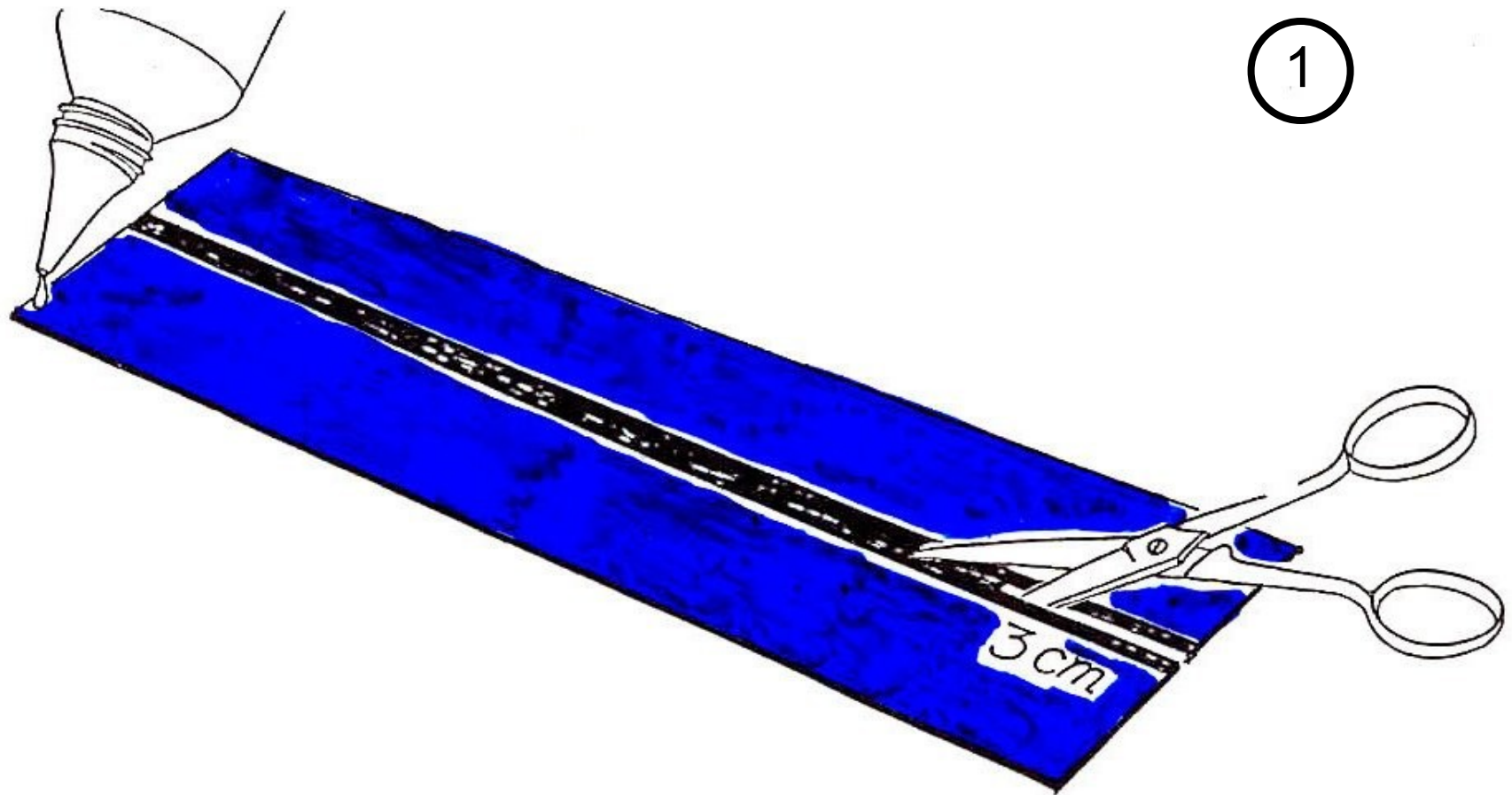
3

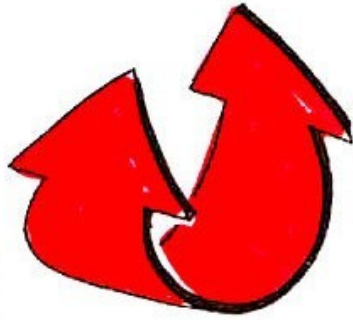
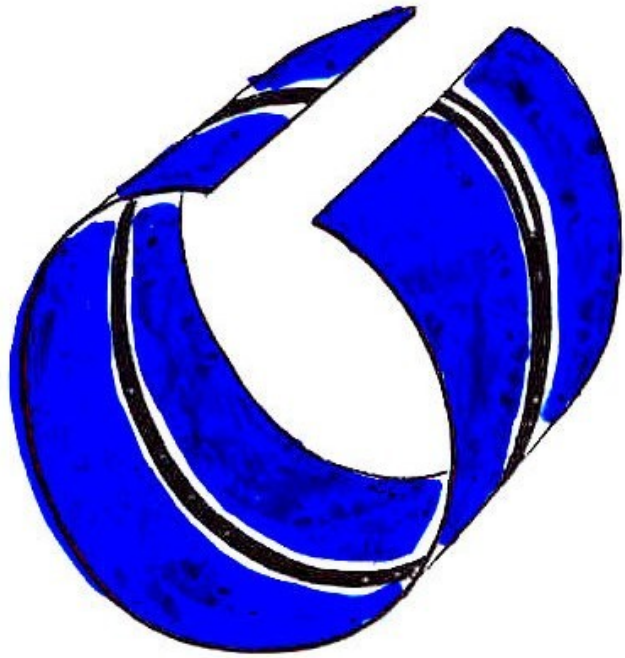


4



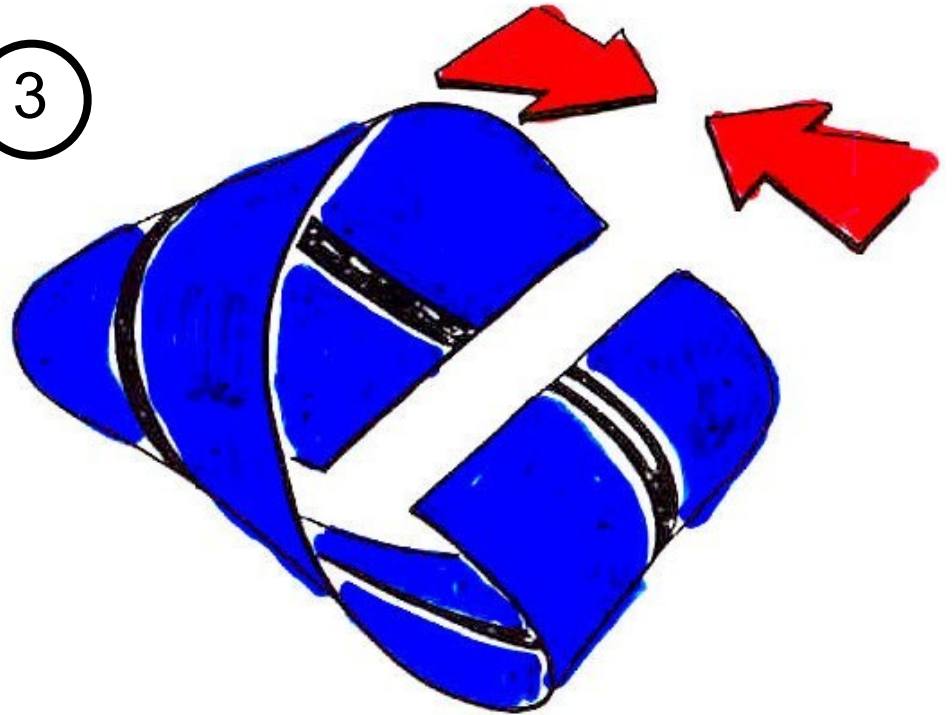
Wir zerschneiden das Möbius-Band...





2

3



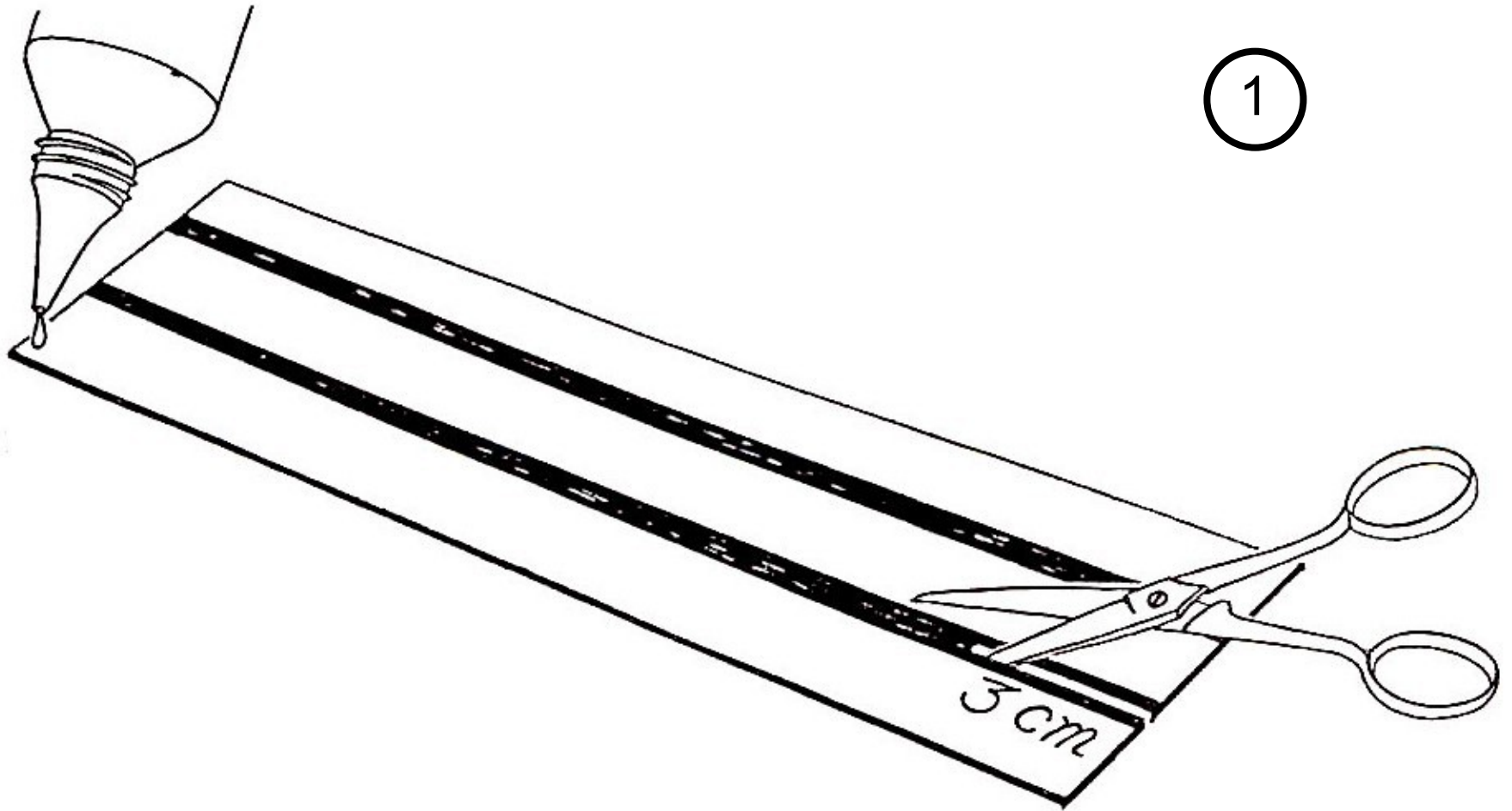
4

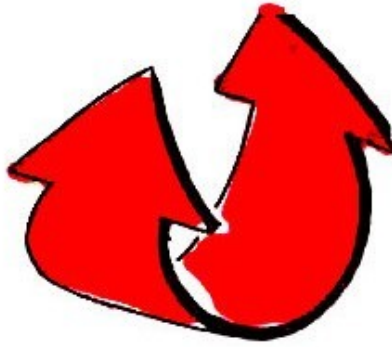
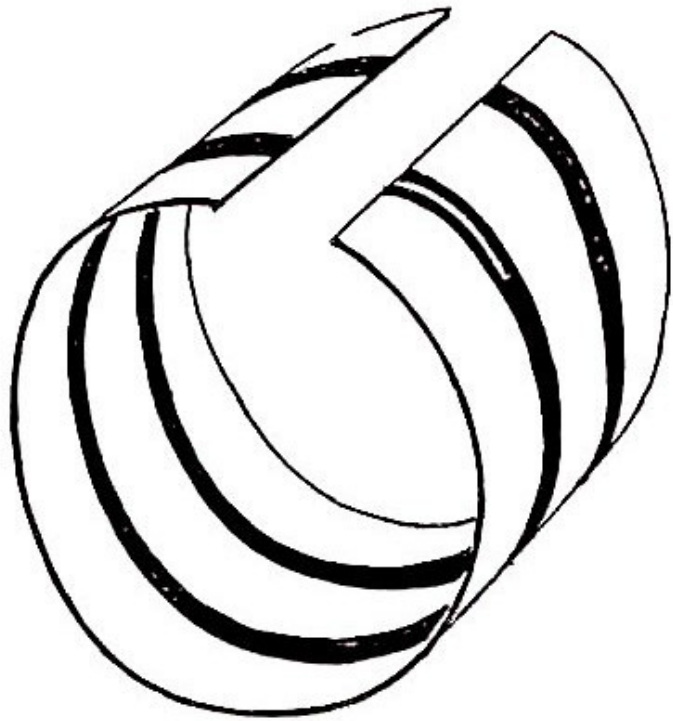




Erst raten, was herauskommt – dann schneiden!

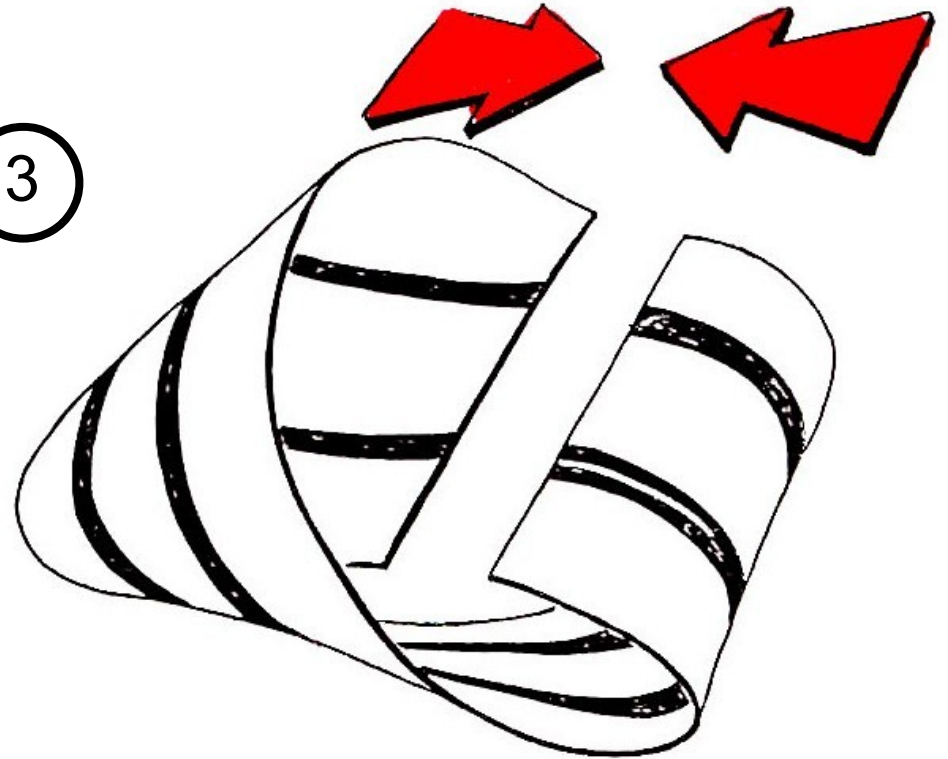
Nun etwas komplizierter...



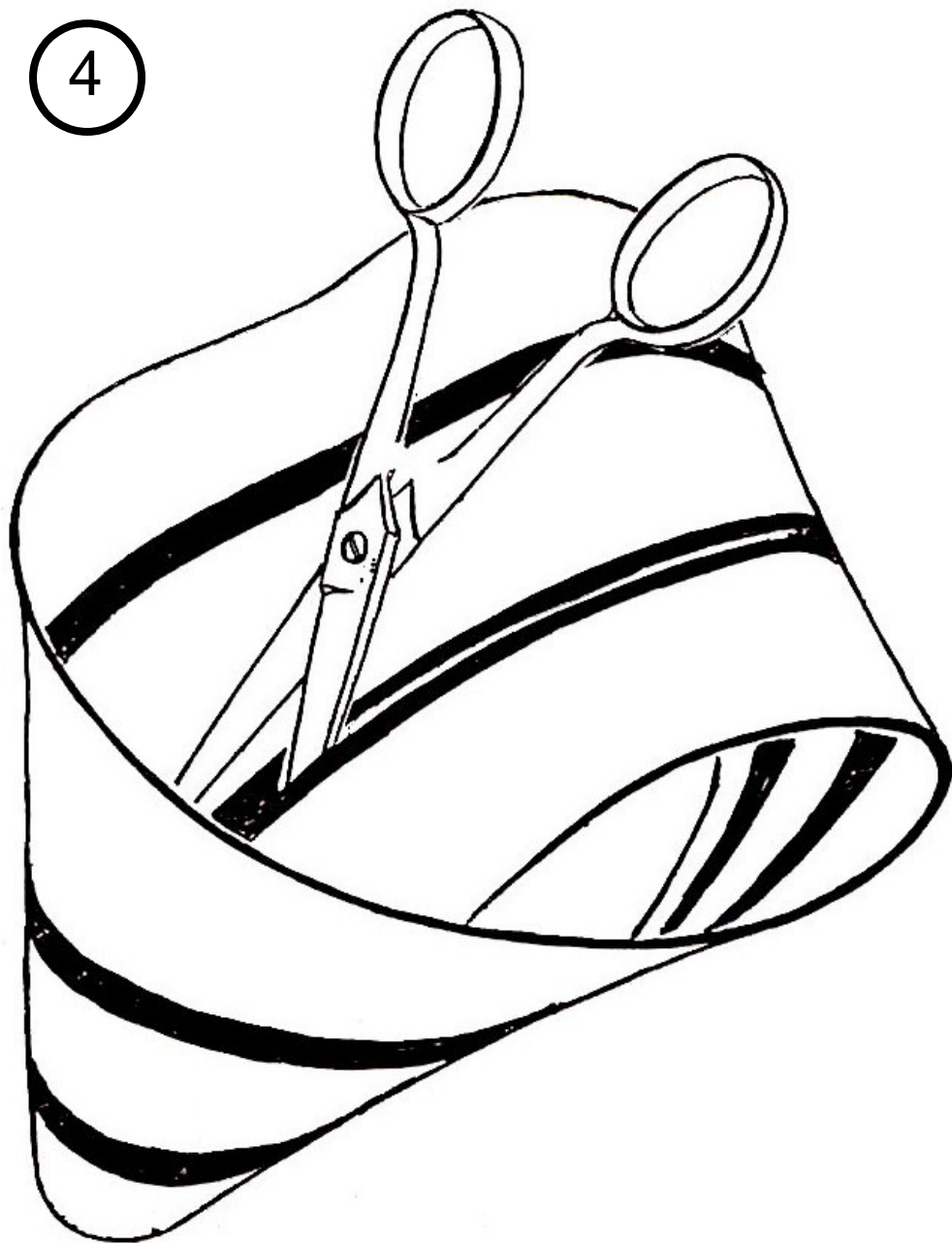


2

3



4





Auch hier gilt: erst raten, dann schneiden!

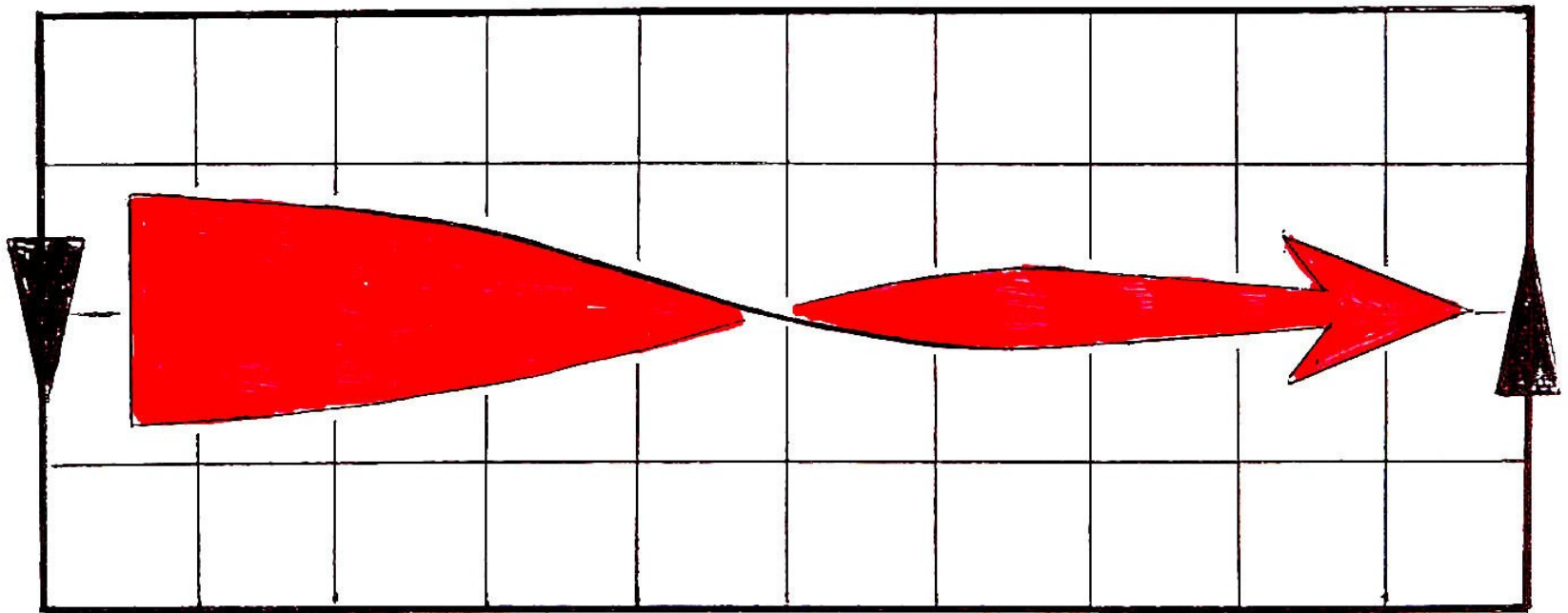
Das Möbius-Band – ein Band mit nur einer Seite

Versucht man
„Vorder-“ und
„Rückseite“ in
verschiedenen
Farben zu
bemalen, so gibt
es Probleme...

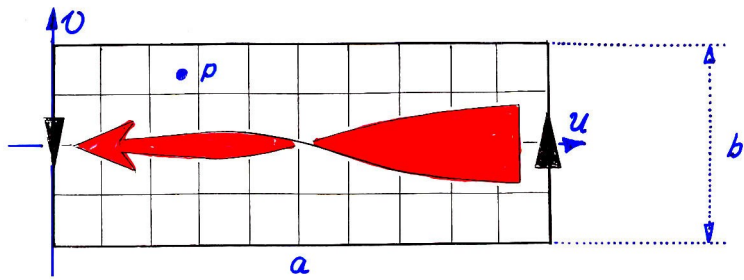


Wir basteln ein Möbius-Band in Gedanken...

Wir verkleben zwei gegenüberliegende Seiten eines Rechtecks, wobei wir eine der Seiten umdrehen:



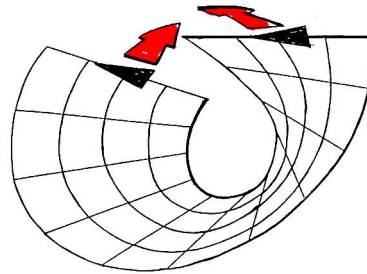
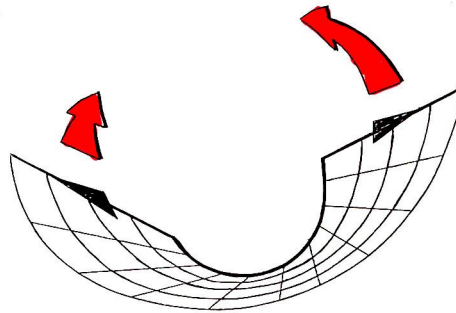
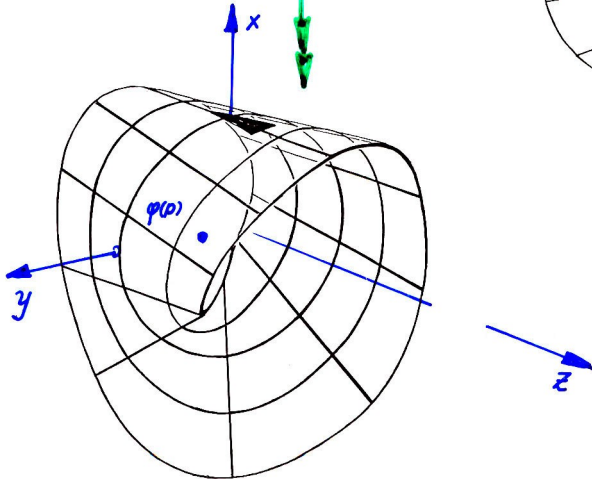
Die beiden mit Pfeilen markierten Seiten sind so zu verkleben, dass die Pfeile zusammenfallen.



$$\begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} = \rho$$

$$\varphi(\rho)$$

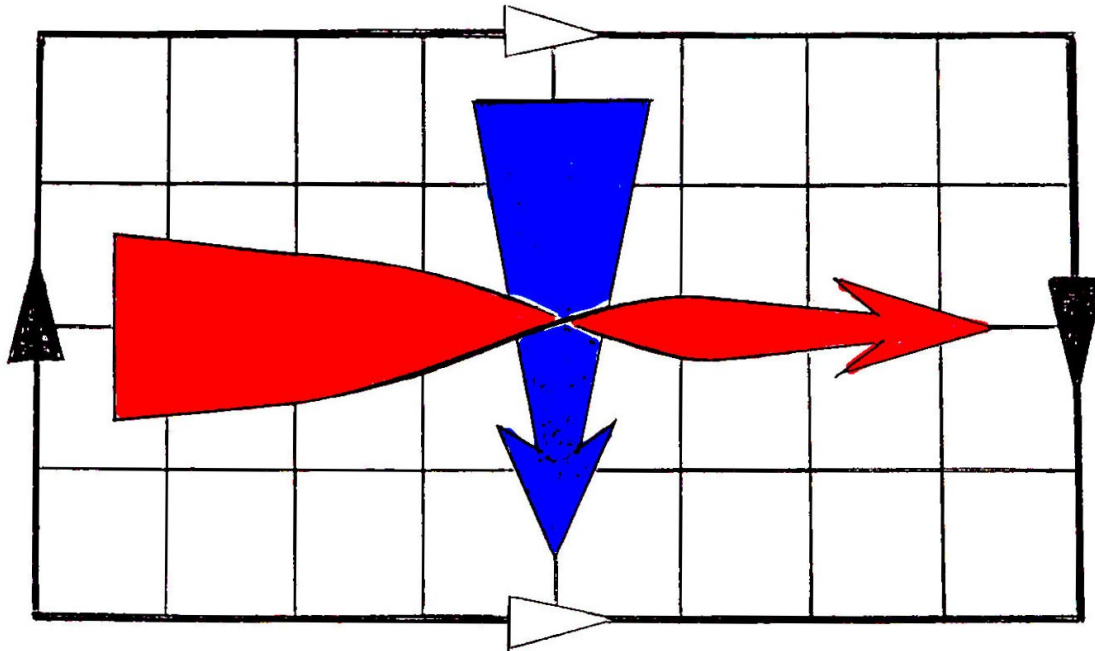
$$\begin{bmatrix} (R + v \sin \frac{\pi}{a} x) \cos \frac{2\pi}{a} x \\ (R + v \sin \frac{\pi}{a} x) \sin \frac{2\pi}{a} x \\ v \cos \frac{\pi}{a} x \end{bmatrix}$$



Die mathematische
Beschreibung des
Möbius-Bandes
(Parameterdarstellung)

Ein Blick in höhere Dimensionen...

Wir verkleben die gegenüberliegenden Seiten eines Rechtecks wie angegeben:

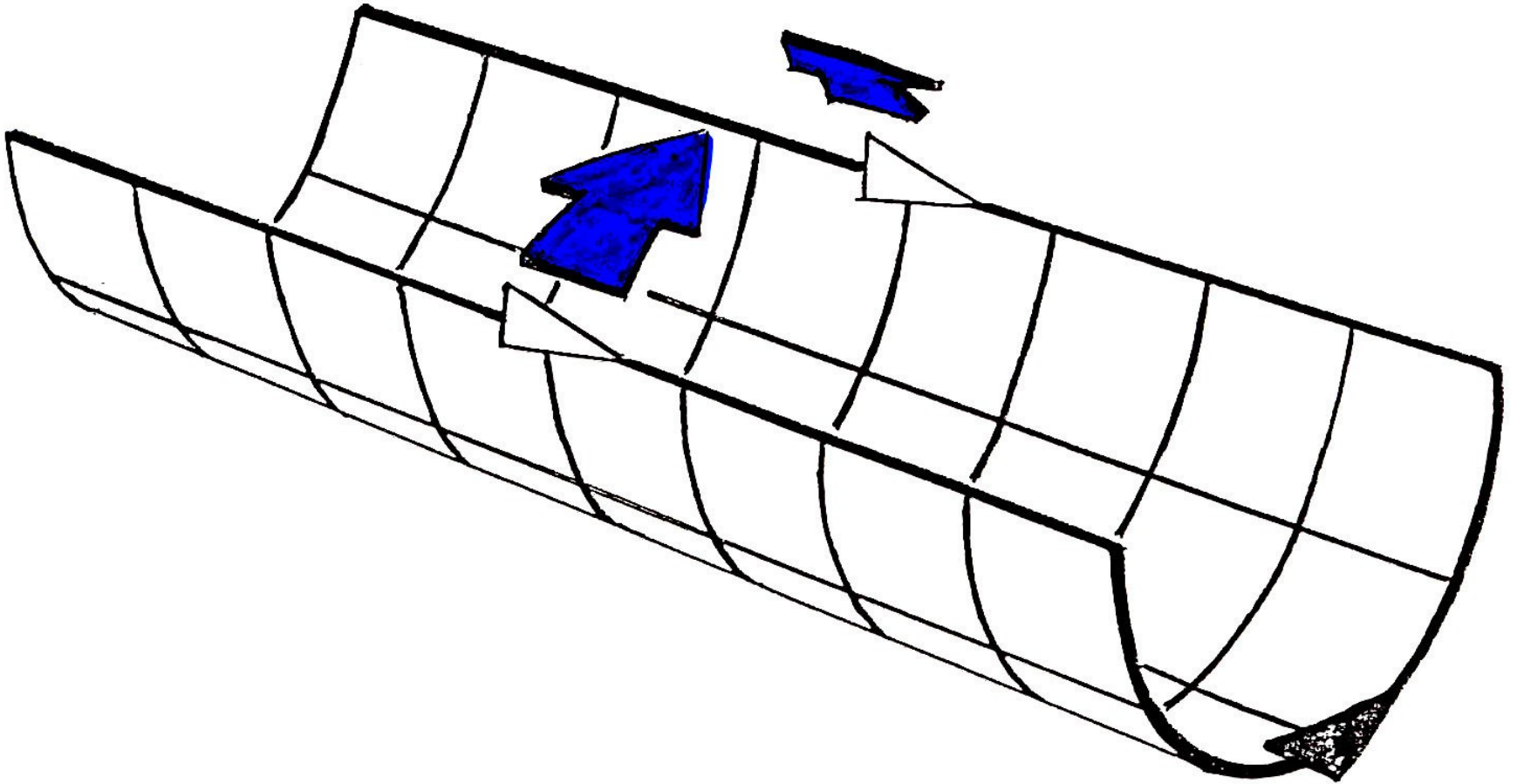


Man beachte den Unterschied zum vorherigen Fall (Torus): eine der schmalen Seiten wird vor dem Verkleben umgedreht!

Hinweis: Zuerst die „blaue“ Verklebung durchführen.

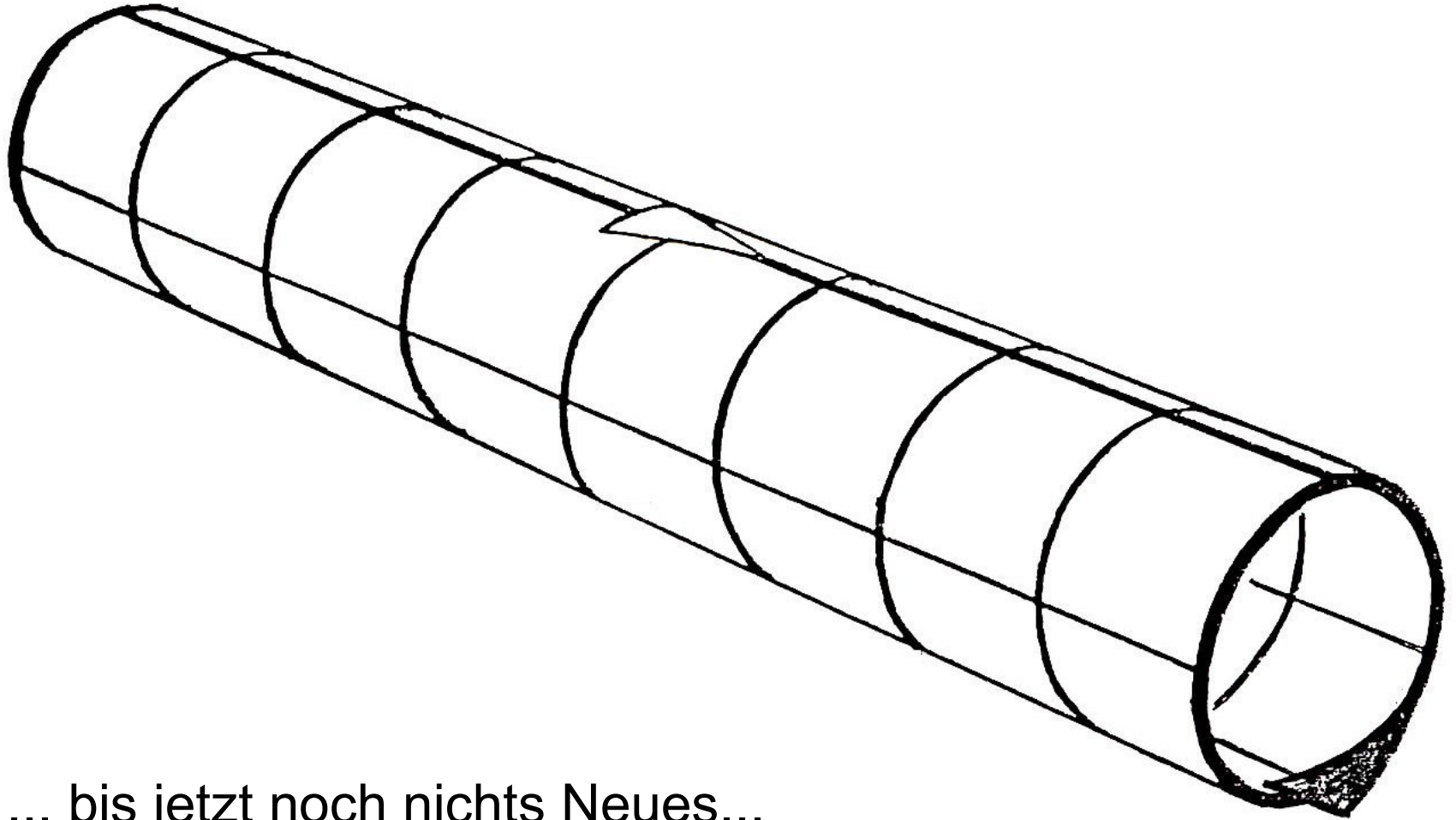
1

Eine halbe Röhre...



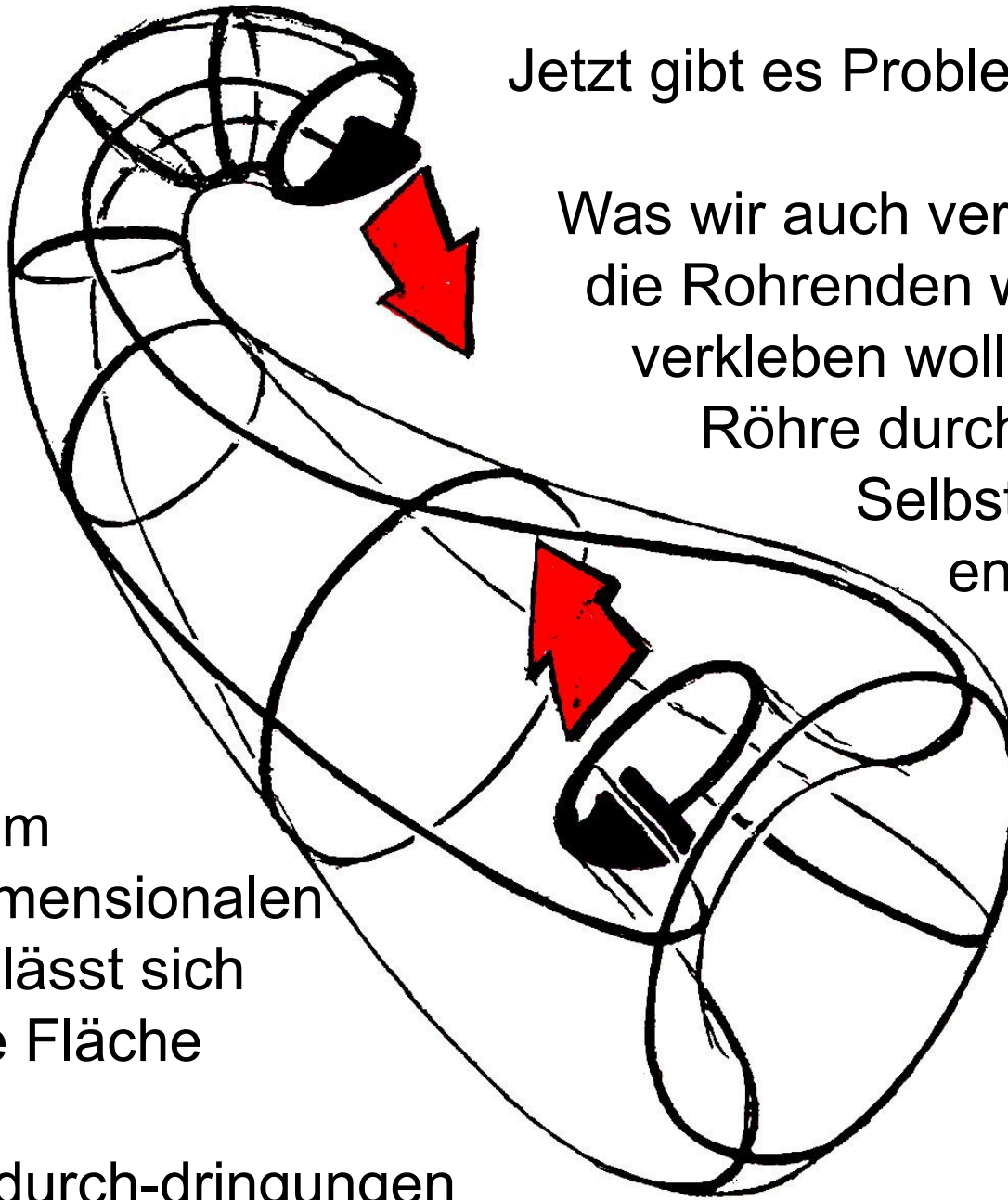
2

Eine Röhre...



... bis jetzt noch nichts Neues...

3



Jetzt gibt es Probleme!

Was wir auch versuchen – wenn wir die Rohrenden wie vorgeschrieben verkleben wollen, müssen wir die Röhre durchstossen, also eine Selbstdurchdringung der entstehenden Fläche in Kauf nehmen.

Aber: Im vier-dimensionalen Raum lässt sich unsere Fläche ohne Selbstdurchdringungen schliessen!

4

Wir bleiben im dreidimensionalen Raum, fahren fort...

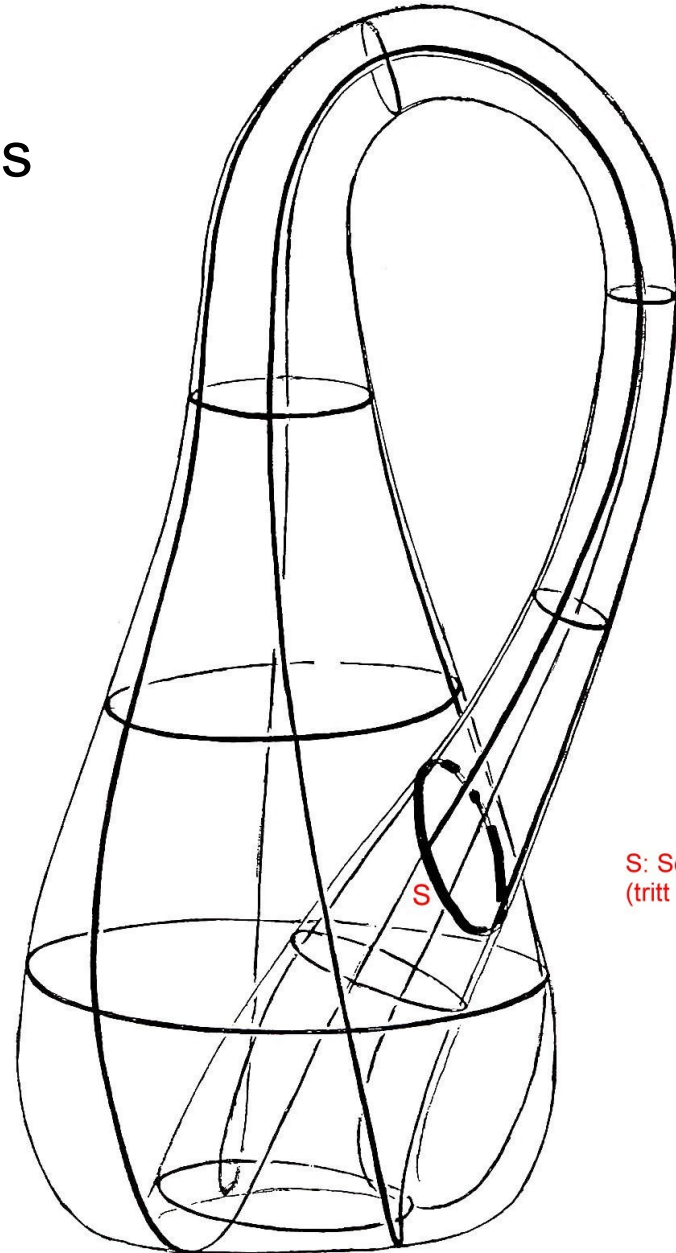
... und erhalten ein sogenanntes
Modell einer geschlossenen
Fläche, die sich im
vier-dimensionalen Raum
befindet:

Die Kleinsche Flasche.

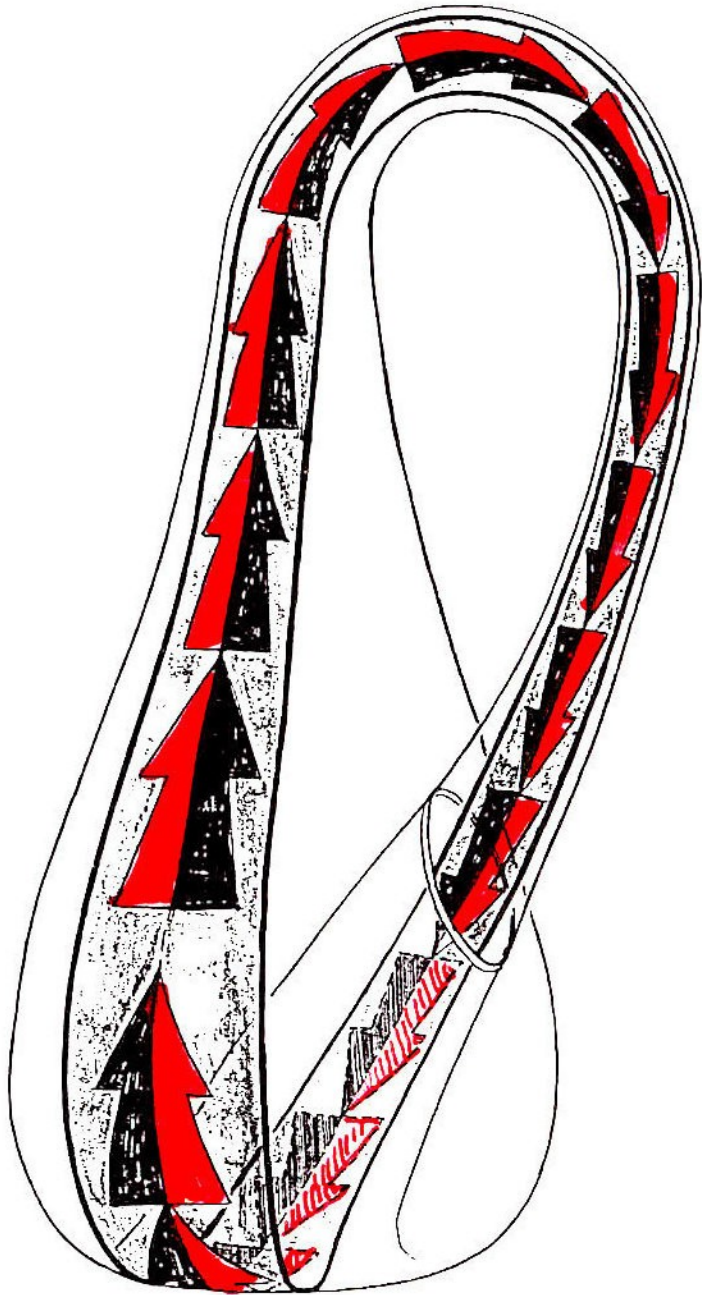
F. Klein

1849 – 1924

Mathematiker in Göttingen



S: Selbstdurchdringung
(tritt nur im Modell auf)



Die Kleinsche Flasche ist
nicht orientierbar...

... denn wie am Modell gezeigt,
enthält sie ein Möbius-Band!

Aufblasungen:

„Mathematische Kunstwerke“

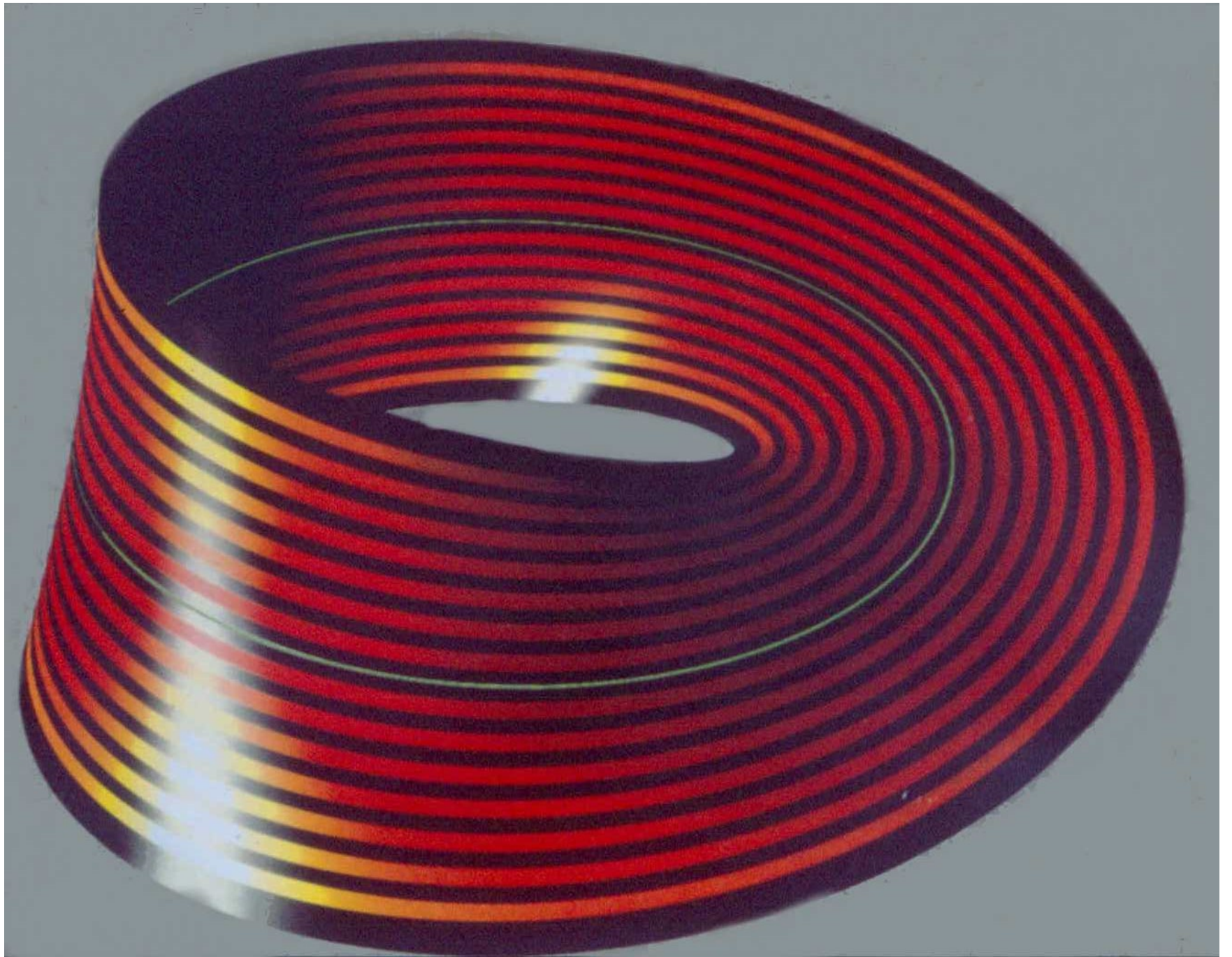
Aufblasungen sind geometrische Objekte, die auf rein algebraische Weise definiert sind.

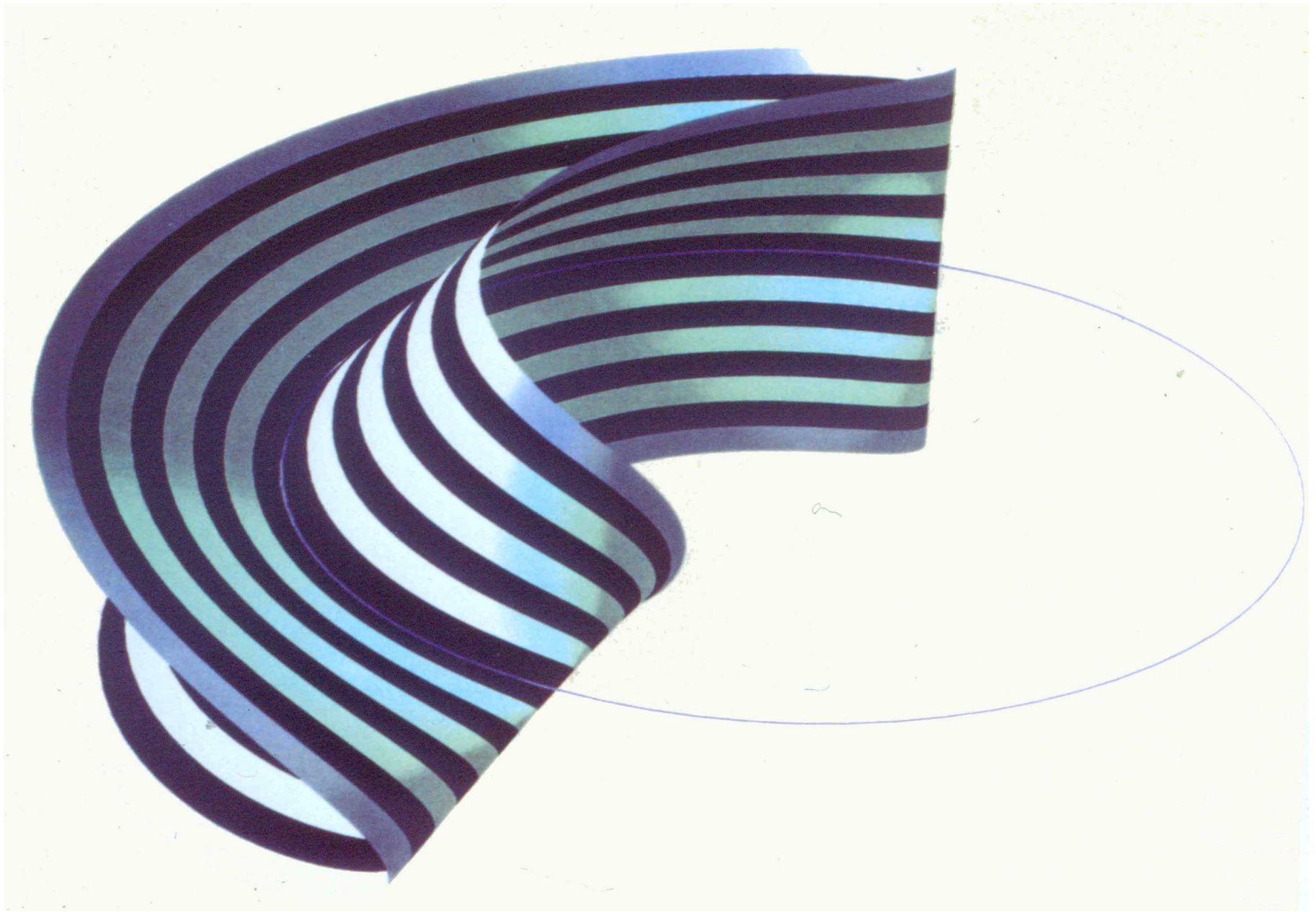
$$Bl : Proj(\underline{Q}(X)[(f_0)^*, (f_1)^*, \dots, (f_r)^*]) \longrightarrow X.$$

Normalerweise liegen sie in höher-dimensionalen Räumen.

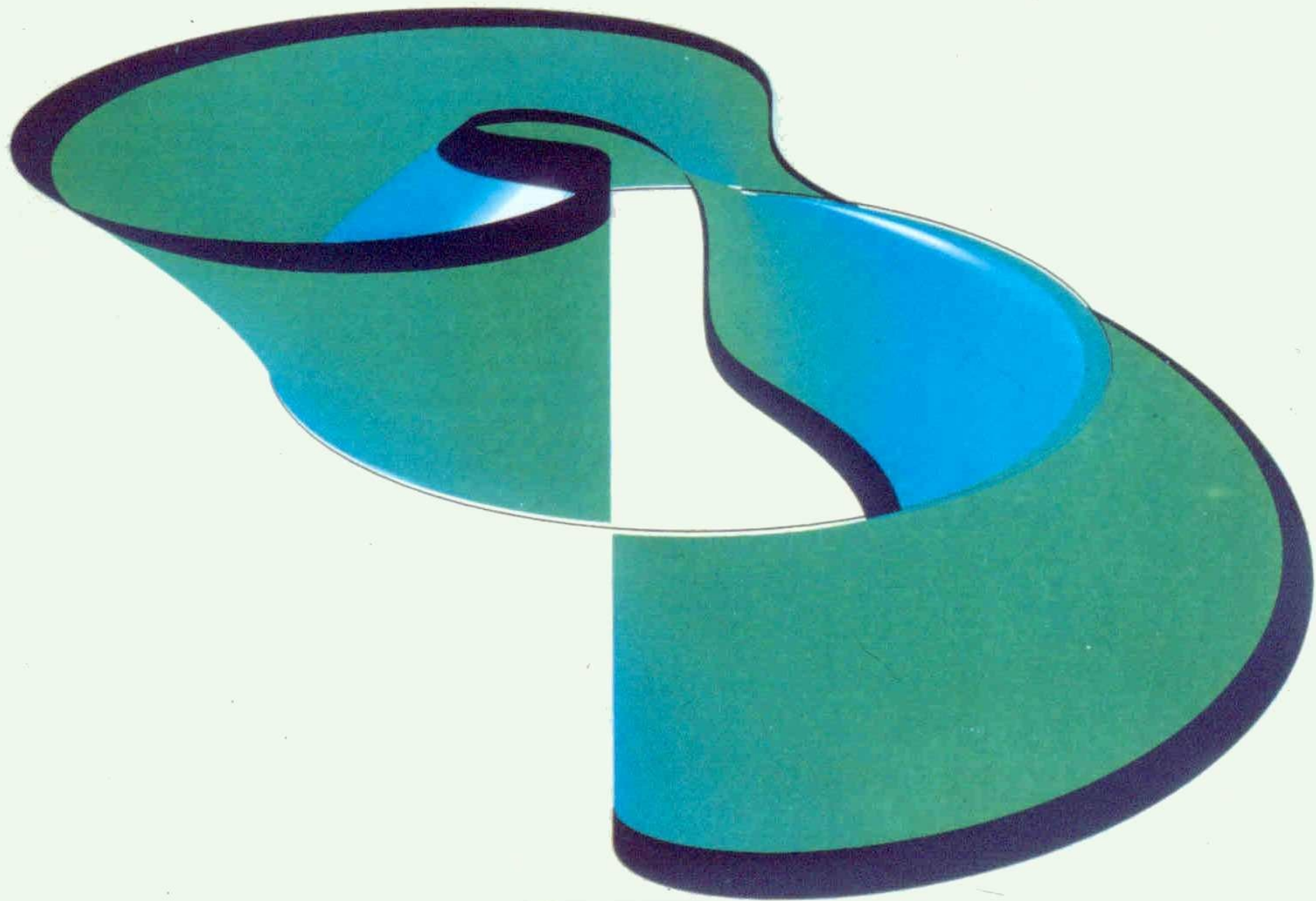
In besonders einfachen Fällen liegen sie aber schon im dreidimensionalen Raum. Dann kann man sie auch bildlich darstellen. Heute verwendet man dazu meist Computer.

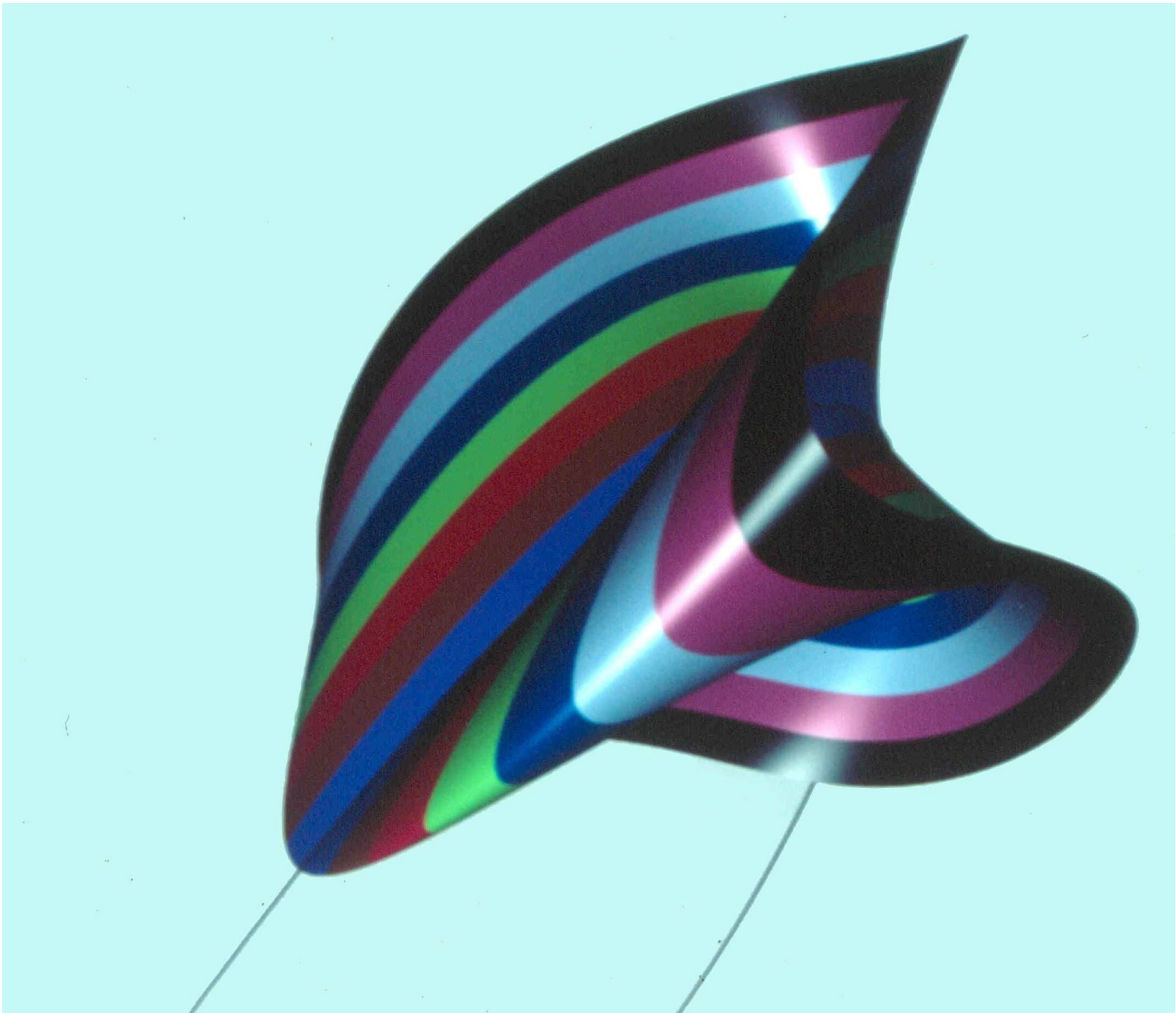
Es folgen einige Computer-Bilder von Aufblasungen. Sie können uns zeigen, welche Schönheit in der Mathematik verborgen ist.

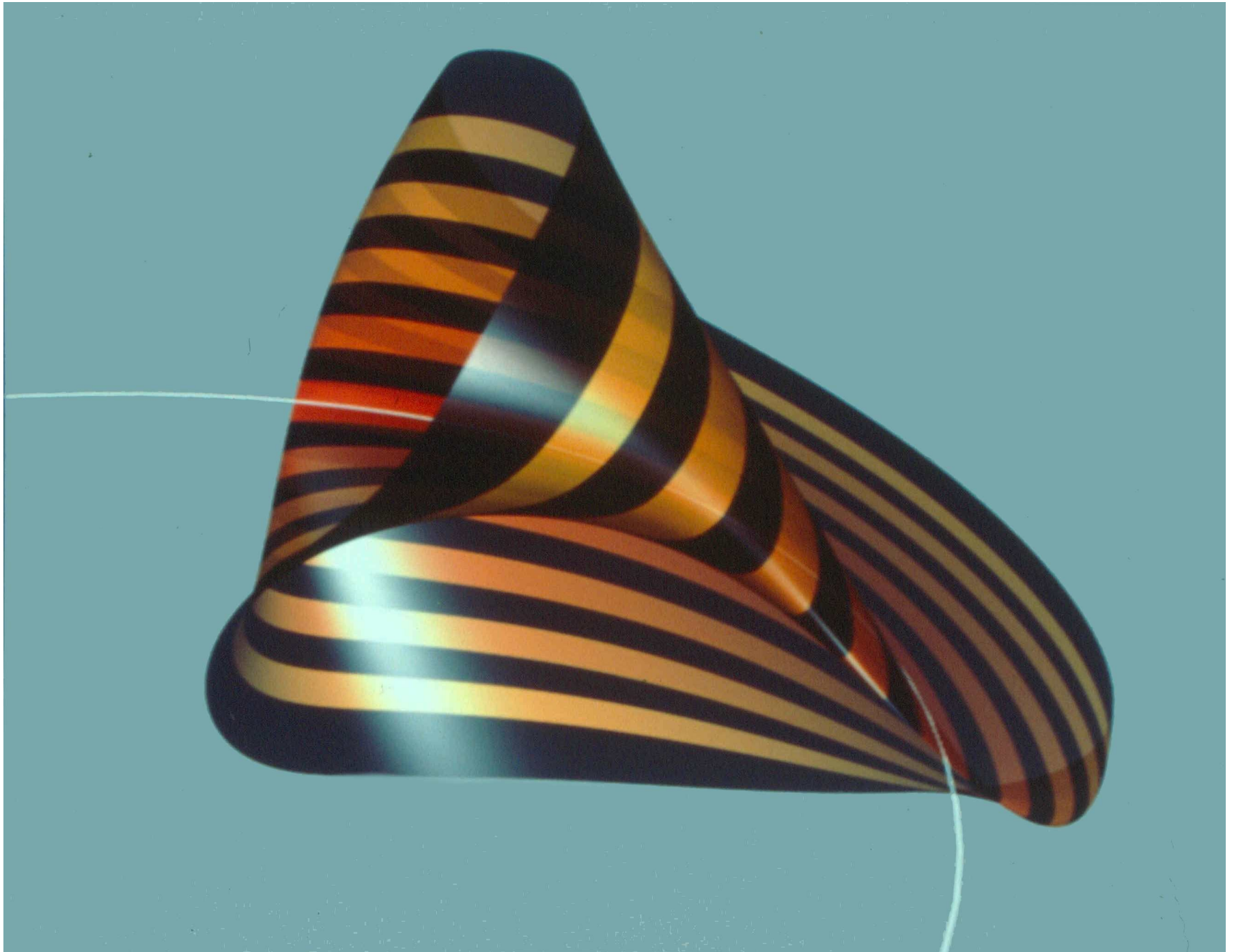


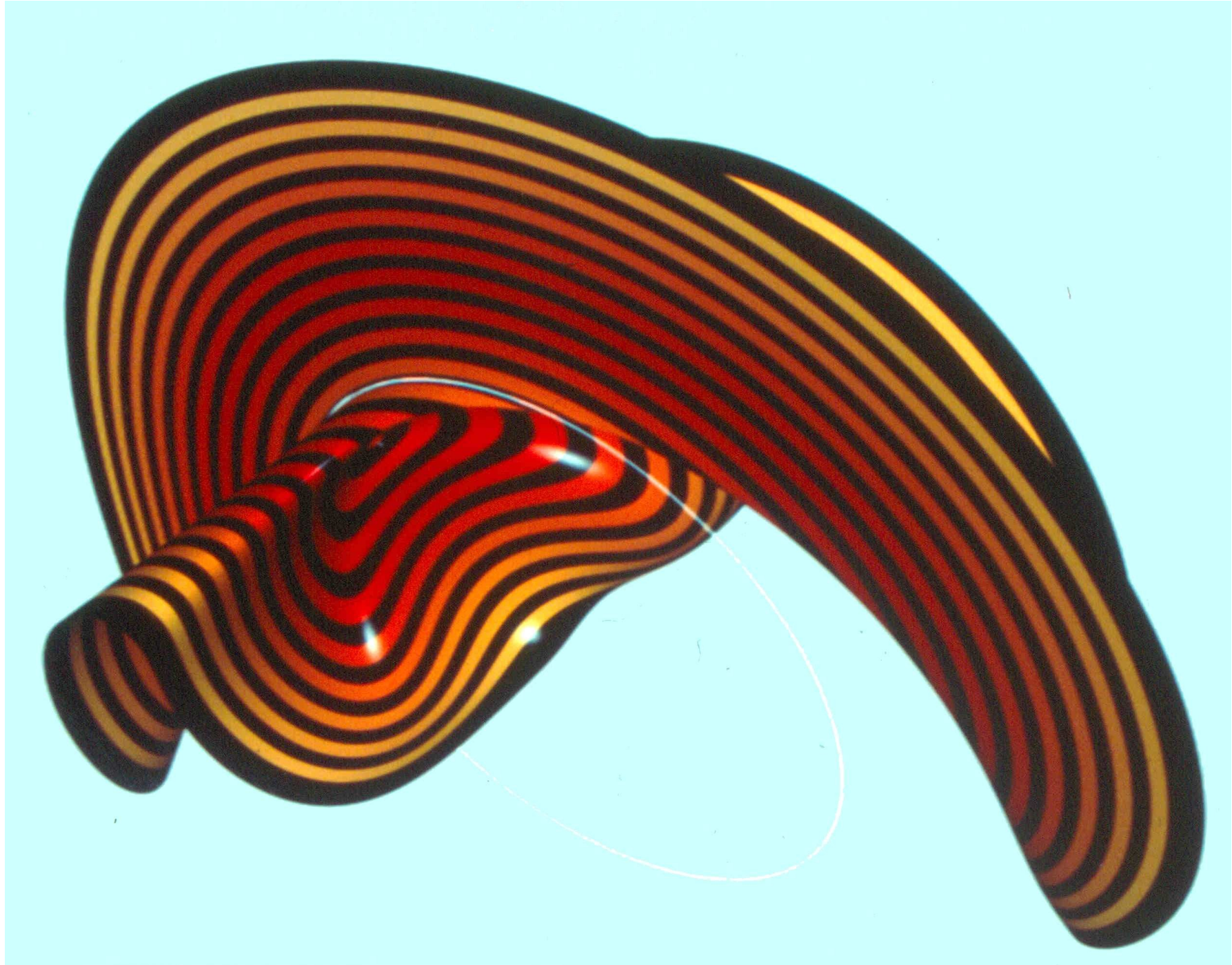


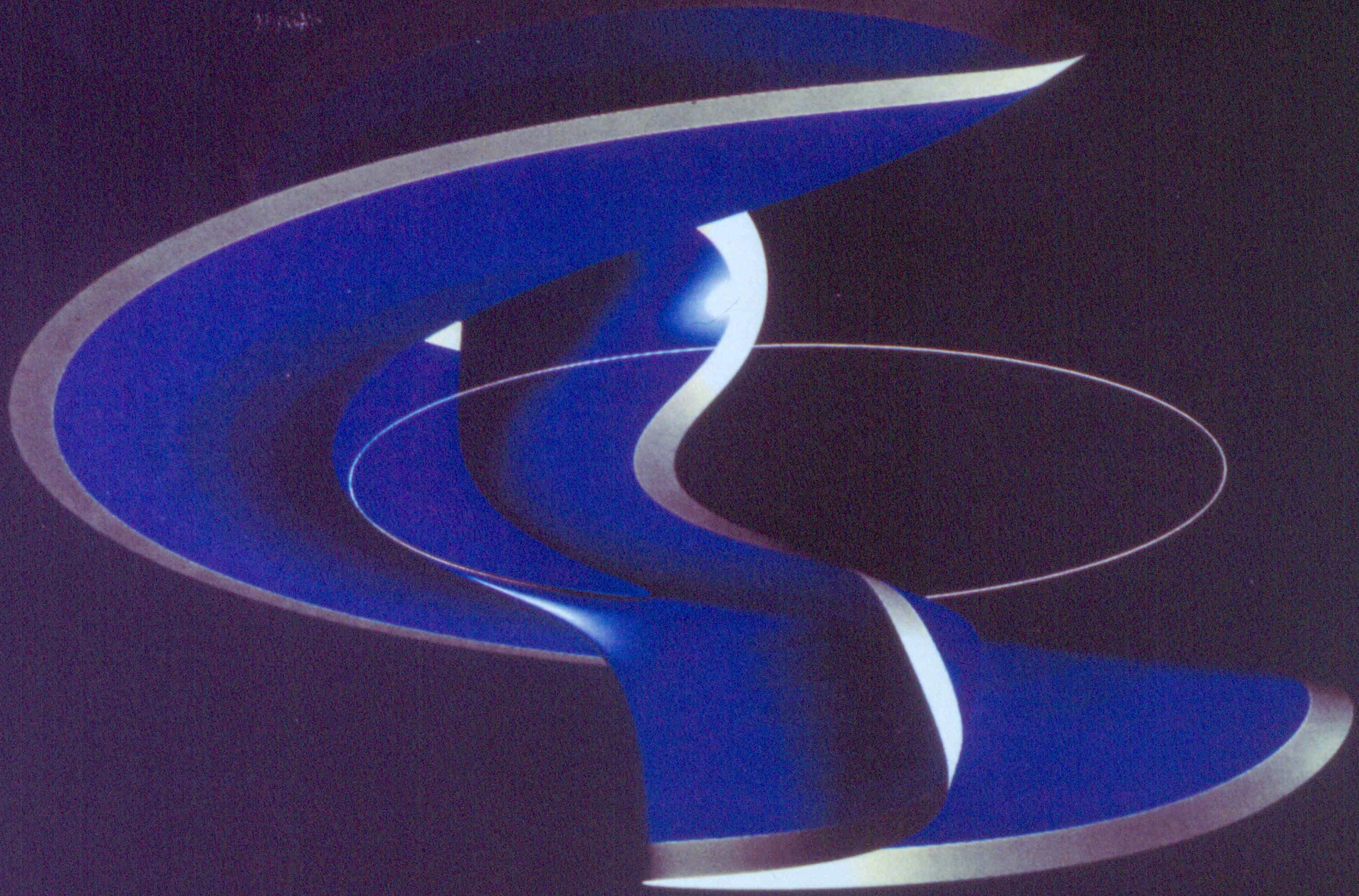












Hand-Skizze



Aussprüche von Mathematikern

- *„Ich danke Dir, Himmlischer Vater, für das schöne Geschöpf der Mathematik.“* (Ines, heute Mathematikdozentin an der Zürcher Fachhochschule Winterthur, beim gemeinsamen Gebet mit meinen Assistenten und Doktoranden)
- *„Ich mache gerne Mathematik, weil ich dabei sehe, wie schön Gott denkt.“* (Terai, Japanischer Kollege im Gespräch mit meinem ehemaligen Vietnamesischen Postdoktoranden Linh)
- *„Jesus hat mir die Idee zu diesem Beweis geschenkt.“* (Christoph, ehemaliger Student)
- *„Mit der Mathematik hat mir Gott ein Vehikel geschenkt, das mich zu vielen Menschen geführt hat.“*

Seminar „Höhere Algebra“ UZH 2008



Meine Umkehr zu Gott:

*„Vater, ich habe gegen
Dich gesündigt. Ich
bin es nicht mehr wert,
Dein Sohn zu sein.“*



Die Bedeutung des Rosenkranzgebetes

*„Meine Seele preist die
Grösse des Herrn und
mein Geist jubelt über
Gott meinen Retter.“*



Wie hat der Glaube mein Leben verändert?

„Suchet zuerst das Reich Gottes und alles andere wird Euch dazu gegeben.“



Wie bin ich zur Pfarrei St. Joseph gekommen?

*„Geht und verkündet allen
Geschöpfen das Evangelium.“*

