Das Oloid nach Paul Schatz

Franz Zahaurek

16. September 2001

Zusammenfassung

Betrachtungen zum OLOID nach Paul Schatz. Anleitung zum Bau zweier Modelle aus Papier und Holz.

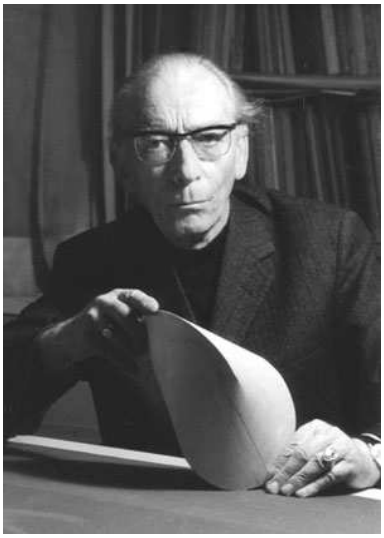

Abbildung 1: Paul Schatz mit dem Oloid

1 Einleitung

Auf den ersten Blick führt das rollende Oloid beim unbedarften Betrachter meist zu freudiger Verblüffung, angesichts des Eindrucks scheinbar mühelosen Dahintorkelns auf einer leicht schrägen Ebene. Bei näherer Betrachtung ist das nicht weiter verwunderlich, handelt es sich doch beim Oloid um eine, von seinem Entdecker *Paul Schatz*, sogenannte *Zeitform* (timeform) des *umstülpbaren Würfels*, dessen Bewegungsablauf durchaus ähnliche Assoziationen hervorruft. Paul Schatz nennt diese Formen, deren Oberfläche durch die zwangsläufige Bewegung des Würfelgürtels in der Zeit entstehen - also durch die Bewegung von Körpern geformt werden - *Polysome* [1]. Dies in Analogie zu den Begriffen *Polygon* - einer von Linien begrenzten Fläche - und *Polyeder* - eines von Flächen begrenzten Körpers.

Das Oloid stellt unter den verschiedenen Polysomen eine (die) minimalistisch(st)e Form dar. Aus mathematisch analytischer Sicht wurden seine Eigenschaften 1997 von H.Stachel und H.Dirnböck in der Arbeit: *The Development of the Oloid* beschrieben. Dort wird es definiert als die konvexe Hülle zweier rechtwinkelig zueinander liegenden Einheitskreise, deren jeder durch den Mittelpunkt des anderen verläuft.

2 Ein Modell des Oloids aus Papier

Die Faszination des OLOIDS erschließt sich dem Betrachter am besten an Hand eines kleinen Modelles. Dieses kann mittels der folgenden Skizze leicht aus dünnem Karton erstellt werden.

Hier noch einige Anmerkungen zur Entstehung dieses Bastelbogens:

Als Regelkörper [2] (bzw. -fläche) besitzt das Oloid die Eigenschaft, dass sich seine Oberfläche in die Ebene abrollen läßt. Auf den ersten Blick sieht dieser Mantel des Oloids so aus, als ob er von Kreisbögen gebildet würde - dieser Eindruck täuscht aber. In der oben zitierten Arbeit *The Development of the Oloid* wird in der Gleichung (11) die Formel der begrenzenden Kurve angegeben. Da sie in Parameterdarstellung der Bogenlänge angegeben ist, war der erste Schritt die Berechnung ihrer Koordinatenpunkte. Dazu dienten folgende *gnuplot*-Anweisungen.

```
set parametric

set size 1., 1.
set trange [0.:2./3.*pi]
set xrange [0.: 1.5*pi]
set yrange [0.: pi]
set terminal table

plot ((2*sqrt(3))/9)*(sqrt(2*(1+2*cos(t))*(1-cos(t)))
+ acos((sqrt(2)*cos(t)) / (sqrt(1+cos(t))))),
(sqrt(3)/9)*(4*(1-cos(t)) + log(2/(1+cos(t))))
```

Abbildung 2: gnuplot-Programm zur Berechnung der Koordinaten

Es liefert eine Liste von Koordinatenpunkten in der Ebene. Verbindet man sie, erhält man einen Bogenteil der Länge $\frac{2r\pi}{3}$ des Oloidmantels. Die Umsetzung erfolgt nun nach einem einfachen Muster durch ein PostScript-Programm:

[1] griech. soma urania - Himmelskörper
[2] frz. la règle - das Lineal

```
%!
0 0 moveto
<Koordinatenpunkt> lineto
...
stroke
showpage
```

Abbildung 3: Fragment eines PostScript-Programms für den Bastelbogen

Damit erzeugt man einen Bogen des Oloidmantels. Das Ganze noch acht Mal an unterschiedlichen Positionen und entsprechend skaliert wiederholt, ergibt den gesamten Bastelbogen. Die strichlierten Linien zeigen die Klebelaschen an.

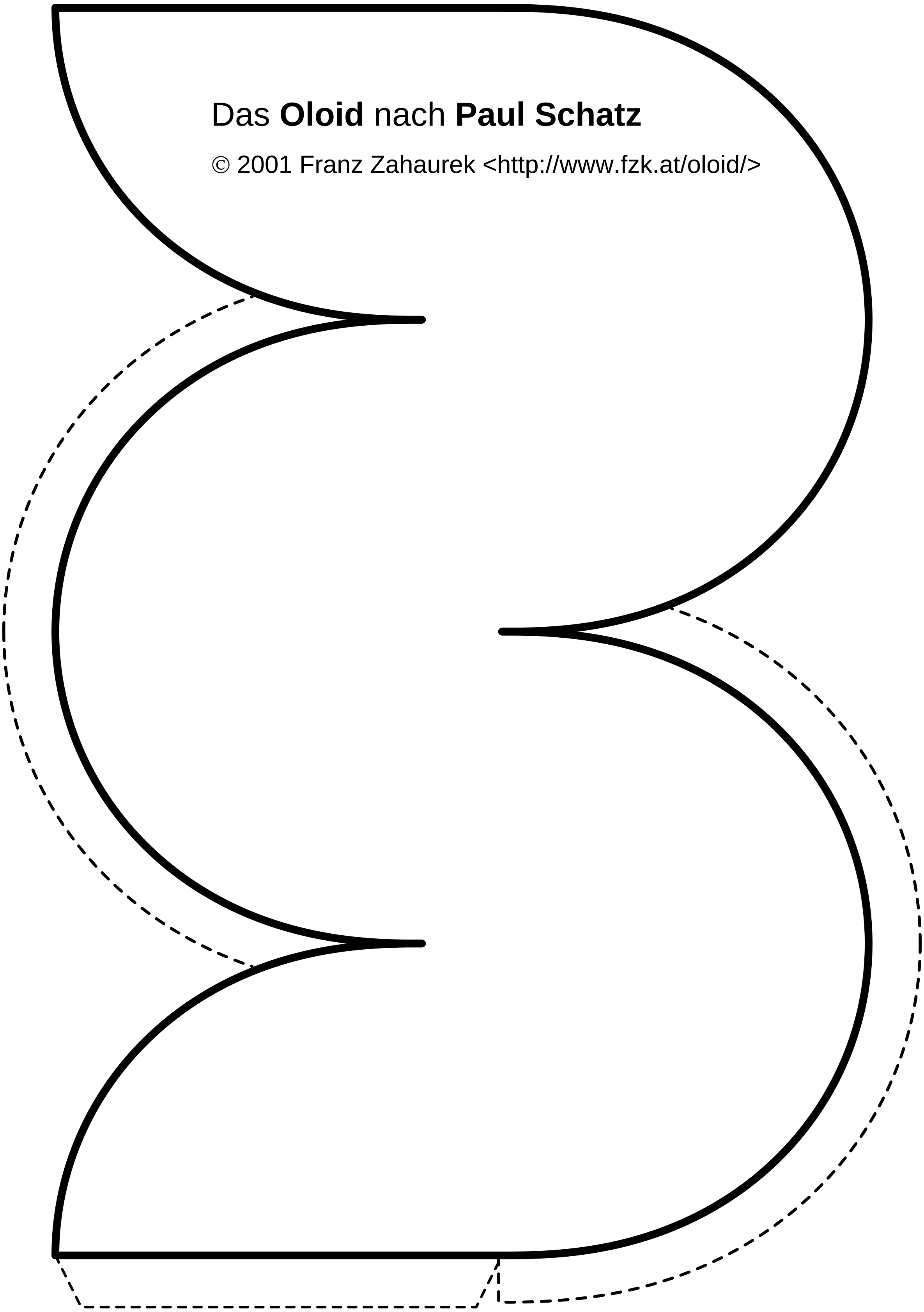

Abbildung 4: Bastelbogen des Oloids

3 Ein Modell des Oloids aus Holz

Die hier beschriebene Anleitung zur Herstellung eines Oloids führt nach einiger Übung zu schönen Resultaten. Die Genauigkeit des Ergebnisses hängt sehr von der Geschicklichkeit der Handwerkerin/des Handwerkers, aber auch von der Qualität des verwendeten Materials und Werkzeuges ab. Die Arbeit verläuft in folgenden Schritten:

1. **Ausschneiden und Vorbereiten der Tropfenformen für den Oloidrahmen**

Abbildung 5: Die rohen Tropfenformen

Aus ca. 1 cm dickem Sperrholz werden 2 Tropfenformen ausgesägt. Praktisch ist etwa ein Kreisradius von 4,5 cm. Die Spitze hat einen Öffnungswinkel von 60°, kann also mit dem Zirkel abgeschlagen werden. Jede Form erhält, beginnend von der Spitze, einen Einschnitt über die halbe Läge, sodaß 2 Formen zusammengestekt werden können. Damit ist bereits die grobe Umrißform des Oloids gegeben.

2. **Schleifen des Oloidumrisses und Vorbereiten der 4 Füllteile**

Abbildung 6: Grobschliff der Umrißform und Füllteile

Die zusammengesteckte Umrißform kann nun relativ genau geschliffen werden, sodass entlang der Kreisbögen definierte Kanten entstehen. Der kritische Bereich liegt dort, wo die Kreise in die Gerade übergehen.

Für jeden der 4 Quadranten des Oloids wird aus einer 4-Kantleiste ein passender Teil abgeschnitten. Zu den obigen Umrißformen paßt eine Leiste 40 mm $\times$ 40 mm.

3. **Einleimen der Füllteile**

Abbildung 7: Eingeleimte Füllteile

Die 4 Füllteile werden an den äußeren Stellen abgeschrägt. Nun können sie mit Hilfe von Schraubzwingen und/oder eines Schraubstockes mit den beiden vorgeschliffenen Umrißformen verleimt werden. Es entsteht dadurch ein vorerst sehr klobig wirkender Klotz.

4. **Abschleifen des Überstandes der Füllteile**

Abbildung 8: Das geschliffene Oloid

Den grobe Überstand kann man mit einer Raspel entfernen, solange der Klotz noch eingespannt werden kann. Wenn dies mangels ausreichender Angriffsfläche im Schraubstock nicht mehr möglich ist (weil das Objekt mit der Bearbeitung ja mehr und mehr oloidartig wird), beginnt man, den Rest mit einer Schleifmaschine zu entfernen. Dabei orientiert man sich an den definierten Kanten der Umrißteile und trachtet, das Oloid jeweils so an das Schleifband zu führen, daß das Band möglichst in Richtung der erzeugenden Geraden des Oloids läuft. Man bearbeite dabei alle 4 Quadranten - und zwar in beiden Richtungen - möglichst gleich oft.

Nachdem der gesamte Überstand entfernt ist, erfolgt noch der Schliff mit schrittweise feinerer Körnung und abschließend wird das Oloid mit Bienenwachs eingelassen und poliert.

A WEB-Links über *Paul Schatz* und das OLOID

- Web-Page der Paul Schatz Gesellschaft
  http://www.paul-schatz.ch
- Web-Page der Oloid AG Basel
  http://www.oloid.ch
- H. Dirnböck, H. Stachel: The Development of the Oloid
  http://www.emis.de/journals/JGG/1.2/2.html
- Hellmuth Stachel beim Rollen des Oloids
  http://www.geometrie.tuwien.ac.at/adg/strobl/strobl1998/stachelrollt.htm
- T. Warken, E. Schömer: Rolling Rigid Objects
  www.mpi-sb.mpg.de/~schoemer/publications/WSCG01.pdf
- Christian Ostheimer: Der Oloid-Bildschirmschoner
  http://home.rol3.com/~u0365142/
- Die Namensgebung der Oloid GmbH
  http://www.oloid.de/Text/WhyTheOloid.htmld
- Thema der Maturaarbeit von *Carlo Capocasa* 1999/2000 an der Kantonsschule Trogen zum Thema: Oloid
  http://www.blackpoint.ch/capocasa/oloid.html
- Das rätselhafte (weil in Japanisch) *Hidden Oloid*
  http://www.odgnet.iwate.iwate.jp/a/b/a/a/058.html

B Source-Code

Der Source-Code für diese Webseite steht hier zur Verfügung.

- Oloid-Bastelbogen
- Diese Beschreibung als PostScript-File
- Das LaTeX-File dieser Beschreibung
- Diese HTML-Files

C In eigener Sache

Ich bedanke mich bei allen Freunden, die in der einen oder anderen Form beim Zustandekommen dieser Seiten mitgeholfen haben.

Obwohl ich die Informationen in dieser Unterlage geprüft habe, sind Fehler und Irrtümer nicht auszuschließen. Daher nehme ich gerne Ihre Hinweise und Anregungen dazu entgegen. Sollte diese Darstellung für Sie von besonderem Interesse gewesen sein, lassen Sie es mich bitte wissen.

Ich bin erreichbar:

- per email: <fzk@fzk.at>
- per Post: Franz Zahaurek
Gymnasiumstraße 26/7
A-1180 Wien
Austria