

Karlotta Cimander, 11139248  
6230, 6.2-30, Objektbeschreibung Kunststoffe: Einführung  
CICS Restaurierungs- und Konservierungswissenschaften, Technische Hochschule Köln

---

## Objektbeschreibung eines Brieföffners aus transparentem Kunststoff

6230, 6.2-30, Objektbeschreibung Kunststoffe: Einführung

Dozent: Prof. Dr. Phil. Friderike Waentig,

Lisa Burkart

vorgelegt dem

Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft  
Fakultät für Kulturwissenschaften  
der Technischen Hochschule Köln

Matrikel-Nr.: 11139248  
von: Karlotta Cimander  
den: 24.06. 2022

## Inhaltsverzeichnis

Objektvorstellung Brieföffner	3
1 Maße	3
2 Form	3
3 Oberflächenbeschaffenheit	4
4 Optische Wirkung	5
5 Stempel, Merkmale	5
6 Herstellungsspuren	5
7 Nutzungsspuren	7
8 Polarisationsfotografie	8
9 UV-Anregung	9
10 Qualität	9
11 Zustand	10
12 Materialrecherche	10
13 Ausblick	11
14 Literaturverzeichnis	12
15 Abbildungsverzeichnis	12

## Objektvorstellung Brieföffner

Bei dem im Musit-Depot untersuchten Kunststoffobjekt handelt es sich um einen transparenten Brieföffner. Im geriffelten Griff des Öffners stehen Firma und Markenname des verwendeten Kunststoffes. Das Objekt wurde vermutlich von der Firma Dynamit Nobel als Werbegeschenk zwischen 1968 und 1988 produziert.

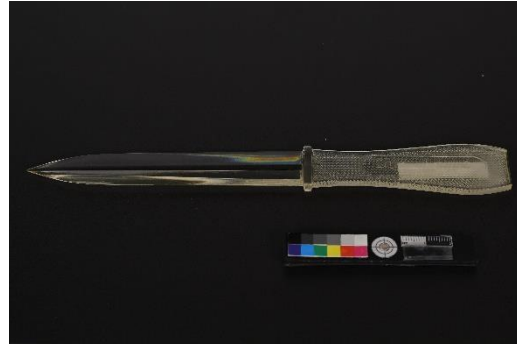


Abbildung 1 Gesamtansicht Brieföffner

### 1 Maße

Der Brieföffner ist ein einteiliges Objekt, welches trotzdem in drei Teile gegliedert werden kann: Den Griff, den Handschutz (Kropf) und die Klinge (Schneide). Insgesamt beträgt die Länge des Objekts 200 mm, der Griff misst 81 mm und die Schneide 116 mm, der Handschutz 3 mm. In der Breite misst der Griff am unteren Rand 19 mm, an der breitesten Stelle 25 mm, an der schmalsten Stelle 17 mm und unterhalb des Handschutzes 20 mm. Der Handschutz ist 23 mm breit. Die Klinge hat ebenfalls eine Breite von 20 mm, nach oben verjüngt sie sich. Die Schichtdicke des Griffes beträgt 2 mm, die des Handschutzes 4 mm. Die Klinge misst an der dicksten Stelle in der Mitte eine Schichtdicke von 3 mm. Nach außen hin verjüngen sich die Schneidekanten des Brieföffners. Das Gewicht des Brieföffners beträgt 11,6 g.

### 2 Form

Die Form des Brieföffners ist symmetrisch aufgebaut. Der Griff ist ergonomisch so geformt, dass er sich gut der Hand anpasst.<sup>1</sup> Der Griff nimmt am unteren Ende in der Breite



Abbildung 2 Ansicht Griff

---

<sup>1</sup> Abb. 2

zu, verjüngt sich in der Mitte und verläuft an der unteren Kante des Handschutzes wieder nach außen. Dazu ist er mit einer feinen rautenartigen Struktur versehen, um die Haptik weiter zu verbessern. Der Handschutz überkragt den Griff allseitig um ca. 1 mm. Er bildet damit den Teil mit der höchsten Schichtdicke am Objekt. Die Klinge des Brieföffners ist rautenförmig geformt, sodass die Mittellinie der Schneide die höchste Schichtdicke aufweist und zu den Außenseiten hin ausläuft. Die Klinge verläuft gerade, erst im oberen Viertel der Scheide verjüngt sie sich zur Spitze.<sup>2</sup>



Abbildung 3 Ansicht Klinge

### 3 Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberflächenbeschaffenheit des Objekts unterscheidet sich zwischen Griff und Klinge. Klinge und Handschutz haben eine glatte Oberfläche, die allerdings beim Darüberstreichen mit der Hand einen gewissen Widerstand aufweist, sodass es nicht zu einem sanften Gleiten kommt. Der Griff hingegen ist auf der ebenen Fläche mit einem rautenartigen Muster geprägt.<sup>3</sup> Ein feiner



Abbildung 4 Detailaufnahme Griff

Rand (ca. 1 mm breit), der auf den flachen Seiten des Griffes emporsteht, sowie der Seitenrand des Griffes sind nicht mit der Riffelung versehen. Als glatt lässt sich der Seitenrand dennoch nicht beschreiben, da der Grat des Formwerkzeuges deutlich hervorsteht und spürbar ist. Das Material des Objekts lässt sich als hart und unelastisch beschreiben. Ein dumpfer Klang geht vom Objekt aus, ein Geruch lässt sich nicht erkennen.

---

<sup>2</sup> Abb. 3

<sup>3</sup> Abb. 4

#### 4 Optische Wirkung

Der transparente Kunststoff des Objektes verleiht dem Brieföffner eine gewisse Leichtigkeit. Auch wenn der Kunststoff mittlerweile leicht vergilbt ist, erinnert das Aussehen an Kristall, welches durch Lichtbrechungen, die regenbogenfarbigen Erscheinungen erzeugen, verstärkt wird.

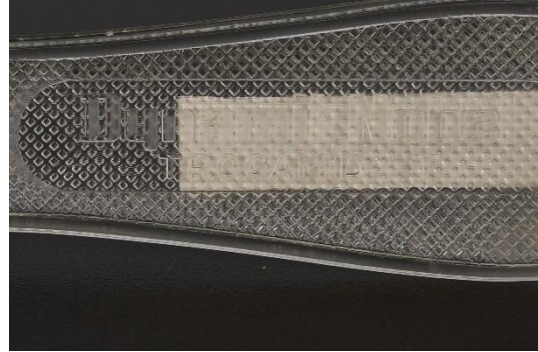


Abbildung 5 Detailaufnahme Stempel

Der verwendete Kunststoff lässt sich als durchsichtig bezeichnen. Beim Hindurchschauen lässt sich das Dahinterliegende klar erkennen, es wird jedoch in seiner Form durch die Rautenform der Klinge verzogen. Der Griff lässt sich aufgrund der rautenförmigen Prägung nicht als durchsichtig, sondern eher transluzent beschreiben.

#### 5 Stempel, Merkmale

Die am Griff aufgebrachte Stempelprägung gibt Auskunft über Hersteller und Markenname des Materials. In einem 40 mm langen und 10 mm breitem Oval stehen die die Worte Dynamit Nobel und Trogamid T.<sup>4</sup> in der Vertiefung hervor. Die Inschrift gibt Auskunft über die Firma und das verwendete Material. Das Oval liegt dabei etwas tiefer als die übrige Oberfläche des Griffes und ist nicht mit dem geriffelten Muster versehen, sondern glatt. Die Lettern kragen über der Oberfläche des Ovals hinaus.

#### 6 Herstellungsspuren

Betrachtet man den eingepägten Markennamen sowie das tiefergelegene Oval, so ist der

---

<sup>4</sup> Abb. 5

Übergangsbereich zur geriffelten Struktur auffällig. Hier lässt sich makroskopisch eine Ermattung im direkten Randbereich feststellen, die besonderes an den Rundungen des Ovals markant ist. Auf mikroskopischer Ebene ist erkennbar, dass die Rautenstruktur des Griffes an diesen Stellen nicht intakt ist.<sup>5</sup> Des Weiteren sind Schleifspuren sichtbar, die sich vor allem in den Vertiefungen zwischen den Rauten erkennen lassen. Dies lässt sich jedoch nicht nur im Randbereich des Ovals feststellen, sondern am gesamten Griff.

Die Schleifspuren und Ermattung am Rand des Ovals lässt sich vermutlich auf das Formwerkzeug zurückführen. Die Spuren lassen darauf schließen, dass der Schriftzug auf einer ovalen Plakette austauschbar war und durch wiederholtes Austauschen der Plakette ist unmittelbar der Rand durch mechanische Einwirkungen in Mitleidenschaft gezogen worden. Der Griff enthält einige Hinweise, die auf die Herstellung des Objektes Rückschluss geben.

Beispielweise steht der Grat am Seitenrand des Griffes stark hervor und ist deutlich spürbar. Der Grund für die erhabene Naht könnte die häufige Verwendung des Formwerkzeuges sein, welches aufgrund der häufigen Benutzung nicht mehr passend schließt, dadurch entsteht ein breiterer und größerer Grad.

An der linken unteren Kante des Griffes lässt sich makroskopisch eine Ermattung des

Glanzgrades feststellen, welcher sich haptisch auch erspüren lässt. Bei mikroskopischer Betrachtung stellt sich heraus, dass es sich hierbei um Schleifspuren handelt. Diese erstrecken sich von der linken unteren Kante ca. 15 mm lang bis zur breitesten Stelle des Griffes ausschließlich links des Grates.<sup>6</sup> Folgt man den Schleifspuren bis zur unteren Kante

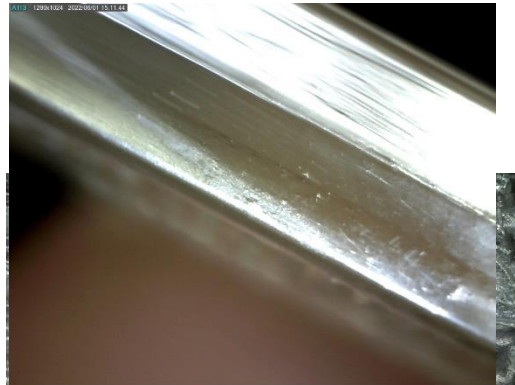


Abbildung 7 Schleifspuren am Griff



Abbildung 6 Ermattung am Griff

---

<sup>5</sup> Abb. 6

<sup>6</sup> Abb. 7

des Griffes fällt auf, dass sich an der unteren Griffkante mechanische Kratzspuren befinden. Die Möglichkeit besteht, dass sich an dieser Stelle der Angusspunkt des Objektes befand. Die Überbleibsel könnten händisch weggekratzt und die Oberfläche könnte anschließend geglättet worden sein.

Das strukturierte Rautenmuster des Griffes wirft bei mikroskopischer Betrachtung Fragen auf, da es sich nicht um ein einheitliches, regelmäßiges Muster handelt. Vor allem im Randbereich des Griffes ist die Abweichung des Rautenmusters auffällig. Hier sind oft die Seitenränder der erhabenen Rauten unförmig und deformiert. Teilweise erweckt die Erscheinung den Eindruck, als haben die Rechtecke durch Wärme ihre gerade Struktur verloren.<sup>7</sup> Eine mögliche Erklärung könnte eine verfrühte Entnahme aus dem Formwerkzeug darstellen oder eine zu schnelle oder zu langsame Kühlung des Objektes, welche diese Deformierungen verursachen könnten. Aber auch mittig lassen sich unterschiedlich geformte Rauten erkennen, ebenso ist der Abstand zwischen den Quadraten ungleichmäßig groß. Es scheint, als sei hier keine Regelmäßigkeit oder Wiederholung im Muster aufzufinden, sondern als sei das Muster im Formwerkzeug durch händisches Arbeiten gefertigt worden.



Abbildung 9 Nutzungsspuren am Handschutz

## 7 Nutzungsspuren

Nutzungsspuren zeigen sich auf dem Brieföffner als kleine Kratzer und Macken. Diese lassen sich vermehrt am Griff des Brieföffners feststellen, genauer an der Naht des Formwerkzeuges. Da der Grat relativ groß geraten ist, ist dieser somit auch anfälliger für Gebrauchsspuren.

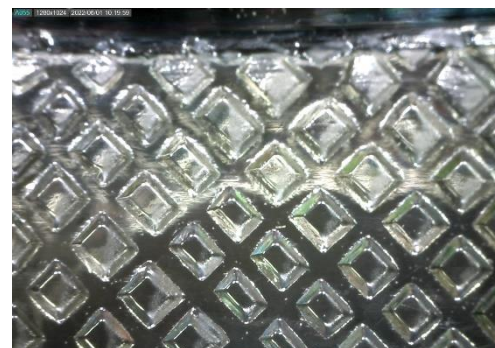


Abbildung 8 Form des Rautenmusters

---

<sup>7</sup> Abb. 8

Am Handschutz des Brieföffners lassen sich Streifen/Kratzer erkennen, welche auf der Vorder- und Rückseite fast identisch verlaufen.<sup>8</sup> Es handelt sich um gerade Linien, die in der Mitte gerade nach oben verlaufen und an den Seiten nach außen. Die Ursache dafür ist vermutlich das Ablegen und Verschieben des Öffners mit Kontakt des Handschutzes und einer Oberfläche. Die Form der Spuren ist der rautenförmigen Form des Handschutzes zuzuschreiben.



Abbildung 11 Polarisationsfotografie Griff

### 8 Polarisationsfotografie

Um mehr Aufschluss über die Herstellungsweise des Objekts zu gewinnen, wurden Polarisationsfotos angefertigt.<sup>9</sup> Dabei ergaben sich aufschlussreiche Details im Bereich des Griffes, des Handschutzes und der Klinge. An der linken unteren Ecke des Griffes zeichnete sich durch die Polfilter eine milchig-wolkige Erscheinung ab. An diese Stelle befand sich vermutlich der Angusspunkt des Formwerkzeuges.<sup>10</sup> Der Kunststoff staute sich in diesem Bereich, als er ins Formwerkzeug eingespritzt wurde, bevor der Kunststoff in die rechte untere Ecke floss. So entstand die wolkige Erscheinung, die im gerichteten Licht durch die Polfilter sichtbar sind.

Im Handschutz des Brieföffners lassen sich kreisförmige bunte Punkte erkennen.<sup>11</sup> Auch hier staute sich vermutlich der Kunststoff, bevor er weiter in die Klinge fließen konnte. Der Kunststoffstau an dieser Stelle kommt



Abbildung 10 Gesamtansicht unter polarisiertem Licht

<sup>8</sup> Abb.9

<sup>9</sup> Abb. 10

<sup>10</sup> Abb. 11

<sup>11</sup> Abb. 11



durch die höhere Schichtdicke des Handschutzes zustande. Beim Spritzgussverfahren ist es normalerweise nicht üblich, Objekte mit unterschiedlichen Schichtdicken zu fertigen, da es so zu Spannungen innerhalb des Objekts kommen kann. Die Flussrichtung des Kunststoffes in der Klinge zeigt sich durch die Polarisation des Lichtes als regelmäßig und geradlinig verlaufende Streifen.<sup>12</sup>

### 9 UV-Anregung

Der Brieföffner sowie weitere Objekte aus Trogamid T wurden gemeinsam unter UV-Anregung betrachtet. Hierbei wiesen alle Objekte eine matte, gleichmäßige grüne Fluoreszenz auf.<sup>13</sup>Die Farberscheinung lässt sich am besten mit der von Leuchtsternen zum Aufkleben für Kinder vergleichen. Weite Erkenntnisse konnten allerdings nicht aus den Beobachtungen gezogen werden.

### 10 Qualität

Für die gute Qualität des Brieföffners, der vermutlich als Werbegeschenk produziert wurde, sprechen das Nichtvorhandensein von Blasen im Inneren, die klare Transparenz des Materials sowie geringste Alterungsspuren, die eigentlich nur in Form einer leichten Vergilbung auftreten (hierbei ist zu bemerken, dass der Gelbstich auch von einer Verfärbung her kommen könnte) und der unverformte Zustand des Objekts. Das Objekt wurde als Spritzguss hergestellt, hierbei ist normalerweise von einer gleichbleibenden Schichtdicke auszugehen, da sich sonst Spannungen im Objekt bilden können. Auch dies ist ein



Abbildung 12 Polarisationsfoto Klinge



Abbildung 13 UV-Fotografie

---

<sup>12</sup> Abb. 12

<sup>13</sup> Abb. 13

Qualitätsmerkmal beim Brieföffner, da die trotz vieler unterschiedlicher Schichtdicken nicht großen Spannungen ausgesetzt zu sein scheint.

### **11 Zustand**

Der Zustand des Objektes ist gut bis mittelmäßig. Das Objekt befindet sich in einem guten Zustand. Die materielle Substanz ist augenscheinlich intakt. Allerdings zeigen sich leichte chemische Veränderung in Form von Vergilbung. Die Farbigkeit der Vergilbung wurde mit den LEE-Filtern verglichen. Ein exakter Treffer konnte nicht gefunden werden. Der Farbton des Objekts liegt zwischen den Tönen 226 LEE U.V (Y=91,5%) und 159 NO COLOUR STRAW (Y=89.4%), wobei 226 nicht gelblich genug und 159 zu gelblich ist.

Abgesehen von der Vergilbung weist das Objekt keine Schäden auf. Jedoch lassen sich Gebrauchspuren in Form von kleinen Kratzern und Abplatzungen am Objekt feststellen.

### **12 Materialrecherche**

Trogamid T ist ein transparentes, amorphes Polyamid, genauer ist es ein Polykondensat aus 2,2,4/2,4,4,-Trimethyl-hexamethylendiamin und Terephthalsäure, das T am Ende steht dabei für Transparent. Dynamit Nobel brachte Trogamid T 1968 auf den Markt. Ab 1970 wurde Trogamid T nur als Granulat für den Spritzgussvermarktet.<sup>14</sup> 1988 gelangte Trogamid T im Zuge einer Übernahme einer Chemiesparte von Dynamit Nobel zur Firma Evonik.<sup>15</sup> Der Brieföffner muss demzufolge zwischen 1968 und 1988 hergestellt worden sein. Trogamid T wurde bei Dynamit Nobel vorrangig zur Herstellung von Brillenfassungen verwendet, da das Material eine Vielfalt von Farben und Formern ermöglicht. Des Weiteren wird Trogamid T laut eines Verkaufsprospekt aus dem Jahre 1983 ohne Weichmacher produziert und verfügt über eine bestehende Transparenz bei allen Temperaturen und Schichtdicken. Weitere Eigenschaften, die genannt werden, sind eine hohe Transparenz mit einer Lichtdurchlässigkeit von 85-90%, einer Leichtigkeit von 1,12g/cm<sup>3</sup>, eine Härte von 150N/mn, einer Zähigkeit von 8-12 kj/m<sup>2</sup> und eine Wärmebeständigkeit bis zu 130-140° C.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Firmenschrift 63

<sup>15</sup> Evonik (14.06.2022)

<sup>16</sup> Verkaufsprospekt 4/1983

### **13 Ausblick**

Das Rätsel in Bezug auf die Herstellungsspuren konnte innerhalb der Woche nicht vollständig gelöst werden. Weiterhin wirft das unregelmäßige Rautenmuster am Griff - Fragen auf. Es wurden bereits Makroaufnahmen des Griffes fotografiert, um Messungen zwischen den einzelnen Rauten durchzuführen und diese auf eine Regelmäßigkeit zu überprüfen. Auch für die Ursache der deformierten Rauten im Randbereich des Griffes konnten nur Vermutungen aufgestellt werden, die im Weiteren noch genauer untersucht werden müssten.

#### **14 Literaturverzeichnis**

##### **Evonik**

Evonik: Glasklar und hoch beständig semikristallines TROGAMID®

<https://www.trogamid.com/de/ueber> (14.06.2022)

##### **Firmenschrift 1963**

Trogamid T – Spritzgußmasse 1963 Firmenschrift für die K`63 in Düsseldorf

[http://www.kunststoff-museum-troisdorf.de/wp-content/uploads/2019/09/trogamid\\_t\\_spritzgussmasse\\_1963.pdf](http://www.kunststoff-museum-troisdorf.de/wp-content/uploads/2019/09/trogamid_t_spritzgussmasse_1963.pdf) (10.06.2022)

##### **Verkaufsprospekt 4/1983**

Trogamid T – Spritzgießmasse für die Herstellung von Brillen. Teil 1: Verkaufsprospekt von 4/1983

#### **15 Abbildungsverzeichnis**

Abbildungen 1 – 13 Karlotta Cimander