

Die mittelalterlichen Siegel des Reichsarchivs Kopenhagen  
und ihre Konservierung

Von Siegelkonservator Niels Gärtig,  
Reichsarchiv Kopenhagen

---

In diesem Vortrag sollen Schäden besprochen werden, die allen Archivleuten genugsam bekannt sind, nämlich die Konservierung unserer alten Siegel im Reichsarchiv Dänemarks. Viele unserer mittelalterlichen Siegel, von denen wir einige nur in einem Exemplar besitzen, sind im Laufe der Zeit sehr brüchig geworden, ein Zustand des Verfalls, der von kleineren Schäden bis zu völligem Zerbröckeln, zur Pulverisierung reicht. Viele Siegel können so zerbrechlich sein, daß bloßes Hervorziehen weitere Schäden verursacht. Viele Siegel liegen in Stückchen in den Kassetten, und in diesen Fällen sind die Siegel in einem sehr starken Zerfall und bedürfen einer gründlichen Überarbeitung. Nach den Ursachen des Zerfalls muß zunächst auf die Verschiedenartigkeit des Wachses aufmerksam gemacht werden. Man muß damit rechnen, daß die Wachsmischung alter Siegel höchst verschiedenartig ist. In der täglichen Konservierungsarbeit kann die Ungleichheit der Wachsmischung beobachtet werden. Ja, die Siegel eines und desselben Briefes können sogar verschiedene Konsistenz haben. Wachs, das heute sehr teuer ist, war offenbar im Mittelalter auch nicht billig zu haben; darum hat man der Wachsmasse Verschiedenes beigemischt, das für die Dauerhaftigkeit sehr nachteilig ist. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß ein Zusatz von Kalk, Kreide, Harz usw. an der schnelleren Zerstörung schuld ist. Einigen Wachsmischungen hat man verschiedene Öle beigemerzt, diese haben, da die Wachsmasse keine Festigkeit besitzt, undeutliche Umrisse. Der wichtigste Grund für das Zerbröckeln unserer Siegel in Dänemark ist jedoch der Strahlenpilz, der in unserem feuchten Klima gut gedeiht. Der Strahlenpilz, ein mikroskopischer Pilz, lebt in den Mikroorganismen der Flur und Luft. Der Botaniker Dr. Björn Palm am Botanischen

Institut der Universität Stockholm hat als erster im Wasser die Strahlenpilze entdeckt; das geschah durch nur 800fache Vergrößerung.

In den skandinavischen Ländern wurde die Entdeckung Dr. Palms von fast unschätzbare Bedeutung für die Konservierung. Die Richtigkeit seiner Untersuchung erhellt sich daraus, daß Prof. Dr. Rudloff und Dr. Luise Lamprecht an der Technischen Hochschule in München später zu den selben Ergebnissen gekommen sind. Die ersten, aber spärlichen Zeichen einer Infektion durch den Strahlenpilz sind für den Nichtsachverständigen schwer erkennbar, anfänglich oft vereinzelt Flecken weißgelber Farbe von der Größe eines Stecknadelkopfes; später fließen die Flecken zusammen und bilden große gefärbte Flecken. Die ganze Außenfläche wird immer weißgelber, und der langsam arbeitende Strahlenpilz kommt voran. Hierbei besteht die Gefahr, daß man die Siegelinfektion zu spät bemerkt. Die roten und grünen Siegelreliefs werden dagegen nicht so schnell angegriffen. Es hat den Anschein, als leiste der Farbstoff den Filzen Widerstand. Untersucht man das Siegel unter 800facher Vergrößerung, wird man sehen können, daß eine Menge dünner Kanäle und Hohlräume im Durchmesser von etwa 0,001 mm das Innere des Waxes durchbohren. Die ersten Angriffsstellen des Pilzes sind die Pergamentriemen, auch Hanfschnüre, durch ihre unzugänglichen Plätze. Die Strahlenpilze sind gegenüber verschiedenen Verhältnissen resistent. Bei den unterschiedlichen Pilzarten rechnet man damit, daß die Wachstumstemperatur zwischen  $6^{\circ}\text{C}$  und  $30^{\circ}\text{C}$  liegt. Bei einer Temperatur von  $60^{\circ}\text{C}$  werden die Pilze getötet. Diese Kur kann man leider nicht anwenden, weil der Schmelzpunkt des Waxes um  $62 - 63^{\circ}\text{C}$  liegt. Licht oder Druck beeinflussen das Wachstum nicht. Selbst Temperaturen, die dem Gefrierpunkt nahe liegen, verhindern das Wachsen nicht. Schlechte Ventilation und stehende feuchte Luft sind die besten Wachstumsbedingungen. In südlichen Ländern wie Frankreich, Italien usw. ist der Strahlenpilz nahezu unbekannt geblieben, während er uns viele Mühen und Kosten verursacht.

Um zu erkennen, wie groß der Befall an Siegeln ist, haben wir einige Untersuchungen angestellt. Selbstverständlich sind solche

Untersuchungen mit Schwierigkeiten verbunden. Sehr oft sind die Siegel von bakteriellen Herden begleitet; so kann auch der Nichtfachmann leicht Kulturen in Petrischalen züchten. Bei den zwei Probekulturen, wie ich sie in Petrischalen angelegt habe, geht man so vor:

Wir nehmen etwas Staub von zwei Siegeln aus dem Mittelalter. Die Siegel dieser beiden Briefe schienen vom Strahlenpilz befallen gewesen zu sein. Natürlich bin ich mir bewußt, daß solche isolierten Versuche kein klares Bild geben können. Die Versuche dürfen nur als ein kleines Vorstadium betrachtet werden, ein ziemlich unzulängliches, da ich auf diesem Gebiete kein Fachmann bin. Die Probeversuche wurden zu weiteren Untersuchungen in unserem mikrobiologischen Institut vorgenommen. Die weiteren Proben wurden Frau Grete Fehlung übertragen. Sie nahm ein Substrat von einem synthetischen Mittel, das dem Wachsfettstoff gleichkommt.

Von der Probe der beiden Siegel habe ich verschiedenen Bescheid erhalten. Sicher fand man in dem einen Siegel von 1288 einen Schimmelpilz. Unter den Bakterien kamen große stabförmige, bewegliche und unbewegliche Sporen vor. Eine genaue Untersuchung wurde nicht vorgenommen. Einige schienen doch Ähnlichkeit mit anderen Bakterien zu haben. Das Ganze ist ein Auszug der Berichte von Frau Grete Fehlung. Ich persönlich bin der Ansicht, daß die meisten Strahlenpilze, wenn sie trocken aufbewahrt werden, abgestorben sind oder die Siegel verlassen haben, nachdem sie vom Siegel viel verzehrt haben.

#### Zur Konservierung der Siegel

Da die meisten unserer mittelalterlichen Siegel vom Strahlenpilz befallen sind, muß vor weiteren Maßnahmen gegen die Pilze das Siegel einer Behandlung unterzogen werden, durch die es etwas von der verlorenen Konsistenz und Festigkeit wiedergewinnt. Diese Behandlung geschieht in einem Vakuumapparat, in dessen Exsikkator die Siegel dem mehrmaligen Saugen ausgesetzt werden. Das Glas der Glocke ist so fest, daß es einem Luftdruck von 760 mm Quecksilber

widerstehen kann. Beim ersten Saugen werden die Siegel in die Lösung getaucht, die aus absolutem Alkohol mit einer Beimischung von etwas Methylenblau besteht, einem für den Strahlenpilz tödlichem Gift. Danach werden die Siegel zum Trocknen hingelegt oder aufgehängt. Dann noch ein- oder zweimal dieselbe Behandlung. Zu diesem Zweck verwenden wir eine Ersatzlösung, deren Hauptbestandteil Terpentinöl ist, und etwas Mohnsamenöl oder Bernsteinlack. Vor dieser Behandlung muß das Siegel in allen schwierigen Fällen, zumindest dann, wenn es nur in einem Exemplar vorhanden ist, vor dem Einbringen in den Vakuumapparat fotografiert werden; denn es besteht die Möglichkeit, daß während des starken Saugens in der Glocke größere oder kleinere Stücke sich vom Siegel loslösen. Nach der Konservierung und der anschließenden Instandsetzung muß man das Siegel wieder fotografieren, damit festgestellt werden kann, daß ihm nichts passiert ist. Durch die Einführung dieser Methode hat Freiherr Gustav Fleetwood sich um die Siegelkonservierung verdient gemacht. Er hat eines der wichtigsten Probleme auf glänzendste Weise gelöst. Was die dicken und großen Siegel betrifft, mußte man sich früher mit äußerlichem Pinseln begnügen, das ohne sonderliche Wirkung blieb. Stattdessen besitzen wir jetzt eine Methode, mit der das Übel an der Wurzel gefaßt wird.

Auf die Vakuumbehandlung erfolgt dann der schwierigste Teil der ganzen Konservierungsarbeit, nämlich das Zusammenschmelzen aller losen Bruchstücke, die im Laufe der Zeit zerbröckeln, vom Siegel abgebrochen oder abgefallen sind. Feine Instrumente aus dem zahnärztlichen Laboratorium werden in der Flamme einer Spirituslampe erwärmt, die Arbeit kann auch mit elektrisch erwärmten Stiften ausgeführt werden. Durch diesen Arbeitsvorgang gewinnt man aber nicht dieselbe Einfühlung und Sicherheit. Wichtig ist, daß die Siegel nach der Vakuumbehandlung ganz trocken werden. Je nach der Dicke und der Konsistenz des Siegels variiert die Trocknung. Als Hauptregel kann gelten, lieber das Siegel zu lange hängen lassen, als durch vorzeitiges Abnehmen beschädigen; eine unumgängliche Regel, besonders in Fällen, wo nach einer Vakuumbehandlung Gipsabgüsse gemacht werden. In der Konservierungsabteilung des däni-

schen Reichsarchivs befolgen wir im wesentlichen gewisse Grundregeln, die in den Archives Nationales de France aufgestellt und vom Internationalen Ausschuß für Siegelpaläographie zugelassen sind. So darf man das Relief eines Siegels nicht restaurieren, sondern nur konservieren und etwaige schwache Stellen unterstützen. Ein Siegel, das nur als Bruchstück an der Schnur hängt, darf man nicht restaurieren, außer wenn Gefahr besteht. Wenn dann Gefahr besteht, daß die Schäden größer werden, darf etwas unternommen werden. Wenn mehrere Bruchstücke vorhanden sind, entweder an einer Schnur oder für sich selbst liegen, sind die Stücke zusammenschmelzen. Falls wichtige Teile fehlen, darf man Wachs von derselben Farbe benützen, aber von einer anderen Abschätzung, so daß das ergänzte Stück 1 - 2 mm niedriger ist als das Original. In Fällen, wo das Siegel noch an Schnüren oder Riemen befestigt ist, kann man diese bei der Restaurierung wieder ersetzen. Hat sich ein Siegel ganz vom Pergament gelöst, soll es der Pariser Grundregel zufolge in einem am Pergament befestigten Säckchen angebracht werden. Bei uns werden sämtliche wichtigen Urkunden im "Diplomatarium" eingetragen, wodurch sich die Einordnung loser Siegel und Bruchstücke ziemlich genau feststellen läßt.

Was die Konservierung bleierner Siegel betrifft, haben wir bislang nur unzulängliche Erfahrungen, weil wir diese Arbeit erst kürzlich in Angriff nahmen. Wir sind gerade bei der Konservierung der Pergamente und Briefe von päpstlichen Bullen, alle mit Bleisiegeln des 13. Jahrhunderts. Diese Siegel sind sämtlich mit Bleikarbonat überzogen, das als weißgrauer Überzug erscheint. An Stellen, wo dieser Überzug tief eindringt, kommt es vor, daß das Siegel gänzlich verdorben und praktisch nicht mehr zu retten ist. In diesem Zusammenhang ist in erster Linie zu nennen der Angriff des Kohlendioxyds der Luft in Verbindung mit unseren schädlichen Säuren, zum Beispiel Gerb- und Buttersäure. Wenn Briefe mit bleiernen Siegeln in Eichenschränken aufbewahrt werden, kann die Gerbsäure auf das Blatt einwirken. Im Zustand der Auflösung ist das Blei meist nicht leicht zu behandeln. Zuerst muß man versuchen, Fett, Lack, Firnis

oder Paraffin mit Watte zu entfernen. Dann folgt die eigentliche Behandlung. Wir probieren jetzt gerade neue Methoden, die von Dr. Hans Kühn in München entwickelt wurden. Diese Methoden haben sich als sehr brauchbar erwiesen. Die Siegelkonservierung setzt voraus, daß der Restaurator gute Augen hat; seine Hand muß ruhig sein, damit er mit den heißen Geräten nichts beschädigt. Die Zusammenarbeit von Fingerfertigkeit und künstlerischem Scharfsinn ist von großer Bedeutung für die Erlangung eines befriedigenden Resultats. Der Konservator muß bereit sein, alles zu versuchen, sowohl in Abhandlungen über Siegel als auch bei einem in der Geschichte der Siegel herangebildeten Archivar, wenn nur der leiseste Zweifel an der richtigen Anbringung der Stücke besteht; das gilt natürlich in den Fällen, wo einzelne lockere Siegelstücke durcheinander liegen.

#### Die Technik des Abgusses und die verschiedenen Methoden

Der Abguss eines alten Siegels muß mit der äußersten Sorgfalt ausgeführt werden. Blasen oder anderes Störende in der feinen Gußnaht dürfen nach Beendigung des Gießens selbstredend nicht vorkommen. In Betreff der Negative wendete man bis in die jüngste Zeit Agar und Plastilin an, für die Positive Gips. Will man später Reproduktionen der Gipspositive anfertigen, und diese fürs Photographieren geeigneter machen, so werden sie auf ganz besondere Weise eingefärbt. Zweck der Technik ist, daß die Farbe sich niederschlägt, so daß der erhöhte Gußrand leuchtend hervortritt. Man wendet also nicht nur aus ästhetischen Gründen diese Methode an. Eine darauf folgende Lichtbildaufnahme wird meistens ein weit befriedigenderes Ergebnis zeitigen als eine Aufnahme des Originalsiegels selbst. Das erwähnte Einfärbungsverfahren wurde seinerzeit vom Freiherrn Gustav Fleetwood, dem langjährigen Konservator des Stockholmer Reichsarchivs, ausgearbeitet. Seine Methoden waren hervorragend und weit und breit bekannt, und sie sind vom jetzigen Konservator Svante Hallberg mit großer Tüchtigkeit weitergeführt worden.

Selbstverständlich kann man die Gipsabgüsse auch ganz naturgetreu einfärben. Nur sei vor zu dicker Farbe gewarnt, weil die Einfärbung nicht zu Folge haben darf, daß die feinen Linien des Umrisses und der Umschrift verloren gehen.

In jüngster Zeit kommen in der konservierungsabteilung des dänischen Reichsarchivs neue Methoden des Abgießens zur Anwendung. Also nicht nur eine für die Deutschen, die kennen alle diese Methoden. Wir nehmen als Material für Negative Silikonkautschuk. Es ist dies die Gießmasse 56 mit Zusatz von Härter T. Diese Stoffe werden bei der Wacker-Chemie in München hergestellt. Der Stoff wird in der Industrie sowohl für Isolierung als auch zur Konservierung von Fassaden oft verwendet. Für Archiv und Museum gewinnt er immer mehr an Bedeutung, insofern als der Silikonkautschuk ein sehr geeignetes Mittel ist für Negativdrucke von käuflichen Sachen, zum Beispiel alte Wachssiegel. Die Konsistenz ist flüssig, fast wie dicke Sahne, die Farbe grauweiß; die Masse gewährt ein sehr gutes Negativ, von dem sich alle Einzelheiten deutlich abheben. Das Negativ verträgt sowohl Kälte als auch Wärme ( $60^{\circ}\text{C}$ ). Es ist widerstandsfähig den meisten chemischen Verbindungen gegenüber. Man kann also Gips, Jachs, Blei und Zinn hineingießen, ebenso die neuen kunststoffe Leguval und Araldit. Außerdem bietet es den Vorteil, daß es eine elastische Masse ist und leicht abstreift. Die Schrumpfung soll minimal sein. Ich habe keine Schrumpfung festgestellt. In einem solchen Negativ können an die 200 Abgüsse gemacht werden, in einem Agar-Agar-Negativ nur etwa bis zu 5, dann zerbricht es. Zum Trocknen der Gipsabgüsse brauchen wir ein stählernes Trockenregal mit 16 Drahtnetzen, freistehend auf Gummirädern, 185 cm hoch, 104 cm lang und 65 cm breit. Das Regal entwarfen wir selbst, es hat sich als praktisch erwiesen beim Trocknen vieler Abgüsse in kurzer Zeit. Bevor man von einem Siegel einen Silikonabdruck macht, muß man jedoch auf Risse und Spaltungen im Siegel achten. Gibt es solche, so muß das Siegel zuerst konserviert werden, und von Anbeginn des Gießens muß die Masse vollständig trocken und fest sein. Die Abhärtungszeit kann etwas variieren. Die Temperatur des Raumes spielt durchaus mit. Aber in einer Mischung von 100 g Gießmasse und 2 g Härter bei einer Temperatur von  $20^{\circ}\text{C}$  verläuft

die Vulkanisierung so langsam, daß man eine Stunde ungefähr mit der Mischung arbeiten kann. Nach etwa 5 Stunden fühlt sich die Masse noch elastisch an; erst nach mindestens 12 Stunden ist die volle Festigkeit erreicht. Mit Hilfe einer Infrarotlampe kann man den Vorgang etwas beschleunigen. Hat man zuletzt das Silikonnegativ abgestreift, muß man das Siegel von Überresten von Plastilin reinigen. Seit einigen Jahren bevorzugt man in Deutschland diese neuen Kunststoffe nicht nur bei Negativen, sondern auch bei Positiven. Bei Positivabgüssen bekommt man besonders feine, gute Resultate. So hat Hauptkonservator Hans-Otto Schömann in München sehr deutliche und gute Positive in Kunststoff Leguval K 25 R gemacht, während zum Beispiel der Restaurator Erich Borkenhagen am Archiv der Freien und Hansestadt Lübeck mit dem Araldit ebenso gute Ergebnisse erzielte. In unserer Konservierungsabteilung wurden alle diese Methoden ausprobiert, die wir den beiden genannten Archiven verdanken. Wir gebrauchen überwiegend Silikonkautschuk; dagegen ist die Verwendung des Leguvals und des Araldits bei uns ein bißchen beschränkt. Der letztgenannte Kunststoff ist ziemlich teuer bei uns, und die Polymerisation ist verhältnismäßig langsam. Unsere Einfärbung der Positive ist nicht so gut wie die des Stockholmer Reichsarchivs. Bei der Färbung nehmen sie Erdfarbe. Man sieht den Schatten, und die Schrift kommt leuchtender hervor. Das gibt ein gutes Positiv beim Fotografieren. Etwas ganz anderes ist es, daß man mit diesen Positiven aus synthetischen Stoffen einen Abguß bekommt, der Gips, Wachs, Terrakotta und ähnliches Material an Haltbarkeit übertrifft.

#### Résumé (Gärtig)

#### Les sceaux médiévaux aux Archives d'Etat de Copenhague et leur conservation

---

Des endommagements (pourrissures) causés par des attaques intensives de microorganismes, qui peuvent être ramenées aux

conditions climatiques du pays, ont été constatés chez des sceaux de cire aux Archives d'Etat. Ces sceaux sont desinfectés dans un bain d'alcool et de bleu méthylène et ensuite conservés selon la méthode Fleetwood. Pour des sceaux de plomb corrodés, la méthode Kühn avec du Titriplex est employée. Enfin les méthodes pour faire des clichés de sceaux usées aux Archives de Copenhague sont décrites.

#### Summary (Gärtig)

#### Copenhagen Medieval seals in the Archives of Copenhagen and their conservation

---

Danish wax seals are damaged by intensive attacking of micro-organisms caused by climatic conditions of the country. For disinfection they are put into a bath of alcohol and methylene-blue and then they are conserved by the Fleetwood method. Corroded lead seals are treated by the Kühn method with titriplex. Finally the procedure of making casts practised in the Archives of Copenhagen is described.