

Die Galton-Pfeife

Agnes Bauer

bauer-agnes@mailbox.tu-berlin.de

The Galton Whistle

In this article the author uses the Winterthur model from material culture studies in order to analyse the Galton Whistle as a historical source. Her question is how the model can be utilized effectively in the history of science. Also looking from a perspective of the history of technology, the author adds the theory of SCOT, to make judgements about the users of this scientific, medical instrument. As it turns out, using the model requires a careful discrimination between emic and etic approaches.

Keywords: Material Culture, History of Physics, Scientific Instruments, SCOT, History of Technology

Ein Objekt, viele Fragen

Die Wissenschaftsgeschichte hat ein sehr altes Problem: Historische Schriftquellen wurden in der Regel von Angehörigen einer relativ kleinen Elite verfasst, die des Lesens und Schreibens mächtig waren. Werden auf Basis solcher exklusiven Quellen allgemeine Aussagen über eine Zeit gemacht, stellt sich stets die Frage, wie aussagekräftig derlei Narrative sind.

Angesichts dessen erscheint der methodische Ansatz der *material culture studies* daher als vielversprechende Lösung. Er beinhaltet „the study through artifacts of the beliefs – values, ideas, attitudes, and assumptions – of a particular community or society at a given time“ (Prown 1982: 1). Prown betont, dass die Untersuchung von Objekten eine repräsentativere Aussage verheißt, da diese eine breitere Bevölkerungsschicht betreffen (ebd.: 3). Der Kunsthistoriker hatte bei diesem Ansatz vor allem (Gebrauchs-)Gegenstände im Sinn, die auch einen dekorativen Wert aufweisen. Das Problem dabei ist: Funktionelle Geräte, sogenannte *devices*, worunter auch wissenschaftliche Instrumente fallen, ließen sich dagegen weniger auf kulturelle Werte und Glaubenssysteme untersuchen (ebd.: 14). Ist der Ansatz also für Wissenschaftshistoriker_innen brauchbar?

In dem Seminar zur „Materiellen Kultur der Physikgeschichte“ wurde es uns zur Aufgabe gemacht, ein uns zugeteiltes Objekt anhand des Winterthur-Modells (McClung Fleming 1982; Pearce 2003) zu untersuchen und es zu analysieren. Die

ersten drei Schritte dieses Protokolls werde ich unter Zuhilfenahme einer technikgeschichtlichen Theorie befolgen und als letztes den vierten Schritt einer Kritik unterziehen.

Die genannte Theorie ist die der *Social Construction of Technology (SCOT)*. Ich werde sie zunächst skizzieren und anschließend, als zweiten methodischen Schritt, werde ich das Winterthur-Protokoll vorstellen und anwenden. Der erste Schritt des Protokolls besteht darin, das gegebene Artefakt so genau wie möglich zu beschreiben, und die Funktion zu erklären. In einem zweiten Schritt vergleiche ich das Objekt mit weiteren auffindbaren ähnlichen Geräten, und mit den Vor- und Nachfolgemodellen. Als drittes versuche ich in einer kulturellen Analyse zu verdeutlichen, welche Akteur_innen sich mit dem Artefakt in Verbindung bringen lassen und welche Rolle das Artefakt in seiner Zeit spielte. Der vierte Schritt ist eigentlich eine Interpretation der Bedeutung des Artefakts auf einer Meta-Ebene. Das heißt: welche Aussagen lassen sich von einem distanzierten Standpunkt aus über den Geist der Zeit und der Gesellschaft anhand des Objekts treffen? Ich werde diesen Schritt kritisch überprüfen.

Ein Objekt, mehrere Modelle

Gerätschaften, so Prown, ließen sich schlechter kulturell deuten, da sie aus reiner Notwendigkeit heraus konstruiert wurden, um einen bestimmten Zweck zu erfüllen. Möglicherweise lässt sich eine Gerätschaft noch anhand dekorativer Elemente oder dem formalen Design nach einem Stil zuordnen. Aber im Gegensatz zu Kunst, die auf sich selbst verweist und eine Aussage machen möchte, sind für Prown Gerätschaften ähnlich einzuordnen wie Werkzeuge: „only with devices do we encounter a class of objects that approaches the purely utilitarian“ (Prown 1982: 15).

Device ist ein sehr allgemeiner Begriff. Im Bereich der Wissenschaftsgeschichte werden noch weitere verwendet, so wie *instrument* (Instrument), *tool* (Werkzeug), *artefact* (Artefakt), *object* (Objekt), und so weiter. Es sollten also Begrifflichkeiten klar voneinander abgegrenzt werden. Taub unterscheidet beispielsweise *Instrument* deutlich von *Werkzeug*. Ersterem wird ein wissenschaftlicher Zweck zugeschrieben, letzterem eher ein funktioneller, handwerklicher (Taub 2011: 692). Es ist also wichtig, sich vor Augen zu halten, dass Prown allgemein von *devices* spricht, es in dieser Arbeit aber speziell um ein wissenschaftliches *Instrument* geht.

Meiner Ansicht nach ist die Beschäftigung mit der Materialität eines Objektes wichtig, weil sie im Sinne einer experimentellen Wissenschaftsgeschichte (Breidbach et al. 2010) deutlich macht, welche Handlungsspielräume gewisse Artefakte eröffnen (Erkenntnisgewinn durch sensorische Erfahrung). Dennoch halte ich die Einordnung der Objekte in einen Kontext und in einen theoretischen Rahmen für ebenso sinnvoll, um, wie Prown es propagiert, ein Objekt auf die ihm eingeschriebenen Werte und Glaubensvorstellungen lesen zu können.

Methode: SCOT und das Winterthur-Protokoll

Die Technikgeschichte bietet einige methodische Ansätze, die sich mit Technik und Gerätschaften auseinandersetzt. Bijker vertritt mit der SCOT-Theorie einen nutzungsfokussierten Ansatz, welcher die Bedeutung der Objekte in ihrer Zeit deutlich macht und einem teleologisch-linearem Innovationsnarrativ entgegenwirkt. In einer Studie zur Verbreitung des Fahrrads verwendet er ein dreistufiges Modell. Laut Bijker hat jede *relevante soziale Gruppe* Einfluss auf die Identität des Artefakts. Anders gesagt: es gibt so viele unterschiedliche Artefakte, wie es relevante

Nutzer_innengruppen gibt. Bijker illustriert das am Beispiel des (Hoch)rads, das sowohl von jungen männlichen Adligen, wie auch von Frauen, von Gesetzeshütern, von der Presse u.s.w. rezipiert wurde. Jede Gruppe hatte eine andere Deutung dieses Objekts. Dieses Phänomen nennt Bijker *interpretative Reflexivität*. Für die erwähnten Dandys war zum Beispiel das Hochrad eine Gelegenheit, eigenes Können und Unerschrockenheit zu beweisen. Für Frauen war das Hochrad inakzeptabel, doch sie eroberten um die Wende zum 20. Jahrhundert mithilfe des Sicherheitsfahrrads eine Art der Mobilität und Unabhängigkeit. Dieser Kampf um die Deutung eines Objekts kommt irgendwann zu erliegen, wenn sich eine Nutzungsgruppe durchsetzt und damit eine bestimmte Form des Objekts. Diesen Vorgang nennt Bijker *Closure* (Bijker 1997: 46, 74–77, 86f.).

Während Bijkers Ansatz sich mit Objekten auf einer konzeptuellen Ebene befasst, nimmt das von Fleming geprägte Winterthur-Protokoll jeweils ein konkretes Objekt in den Fokus. Fleming erachtete die Untersuchung von (historischen) Artefakten als ebenso wichtig wie die Untersuchung von Ideen, Institutionen und Taten der menschlichen Gesellschaft, konstatierte aber, dass dies zu seiner Zeit noch wenig umgesetzt worden war (Fleming 1982: 164). Um also Artefakte als Quellen für Kulturgeschichte lesbar zu machen, entwickelte er ein Modell in Matrix-Form. Laut diesem Modell beinhaltet jedes Artefakt fünf Aspekte: Erstens, die Geschichte eines Objekts sagt aus, wo und wann das Objekt für wen und von wem und warum gefertigt wurde. Außerdem zeichnet es die schrittweisen Änderungen in Besitzverhältnissen, Zustand und Funktion nach. Der zweite Aspekt beschreibt das Material, aus dem das Objekt gefertigt ist. Unter Konstruktion, als drittem Aspekt, versteht Fleming die Herstellungstechniken und die Zusammensetzung der Einzelteile eines Objekts, welche seine Funktion ermöglichen. Der vierte Aspekt des Designs behandelt Struktur, Form, Stil und Ornament des Objekts. Zuletzt umfasst der fünfte Aspekt der Funktion sowohl die intendierte als auch die nicht intendierte Nutzungsweise (ebd.: 166). Jeder dieser Aspekte soll, soweit möglich, in vier Stufen untersucht werden, beginnend mit der Identifikation, einer Beschreibung in technischem Jargon. Im Schritt der Evaluation wird ein Vergleich mit ähnlichen Objekten gezogen, auch um es einem bestimmten Stil zuordnen zu können. Als drittes wird das Artefakt einer kulturellen Analyse unterzogen, in welcher der historische Wert und die damalige Bedeutung geklärt wird und als letztes, im Schritt der Interpretation, zieht der oder die Historiker_in den Schluss über die Bedeutung des Objekts in Bezug zur heutigen Zeit (ebd.: 167).

Fleming, wie schon Prown, legte seinen Fokus stark auf Kunstobjekte. Inwieweit sich also dieses Modell auf wissenschaftliche Instrumente anwenden lässt, wird sich im Verlauf der Arbeit herausstellen.

1. Identifikation

Das unserer Arbeitsgruppe zugeteilte Objekt ist etwa 16,5 cm lang und besteht aus zwei röhrenförmigen Metallteilen, die mittig durch einen Griff, ebenfalls aus Metall, verbunden sind (s. Fig. 1). Auf dem Griff sind die Worte „Edelmann München“ sowie eine Nummer „3001“ eingraviert. Ich werde nun das Gerät von den Extremitäten her zur Mitte hin beschreiben: Die linke Röhre schließt am äußersten Ende mit einem Justierrad ab, die rechte läuft am äußersten Ende in einem gewellten Fortsatz aus, der hohl ist. Ein paar Zentimeter zur Mitte hin befinden sich sowohl an der linken als auch an der rechten Röhre Skalenringe aus orangenem Kunststoff. Der linke lässt sich mit dem beschriebenen Justierrad am Ende des Tubus bewegen. An der rechten Röhre sitzt das entsprechende Drehrad direkt neben dem Skalenring. Eine Umdrehung des

Rädchens auf der linken Röhre verlängert oder verkürzt diese um einen Millimeter (je nach Drehrichtung). Dies ist abzulesen anhand einer dritten Skala, die entlang der Drehachse auf der linken Röhre abgebildet ist. Entsprechend lässt sich also die Röhre um ein Zehntel eines Millimeters verlängern oder verkürzen, wenn eine Zehnteldrehung (welche anhand des Skalenrings abzulesen ist) vorgenommen wird. Was mithilfe des rechten Drehrädchens genau bewerkstelligt werden kann, wird gleich erklärt.



Fig. 1 Galtonpfeife nach Edelmann, No. 3001. Quelle: Deutsches Museum München © Agnes Bauer.

Zum besseren Verständnis erkläre ich zuvor den Mittelteil des Geräts, also die einander zugewandten Enden der Röhren. Sie verjüngen sich zu zwei röhrenförmigen Enden, die in scharfen Schneiden abschließen, und nur wenige Millimeter voneinander entfernt sind. Sie sehen aus wie aus den Röhren herausragende aufeinander zeigende Stifte, wobei der linke davon hohl ist, der rechte ist abgeschlossen. Zusätzlich befindet sich auf der linken Röhre ein weiteres Justierad, das direkt vor der sich verjüngenden Stelle sitzt. Ich werde es im weiteren Verlauf das mittlere Rad nennen. Mit diesem lässt sich der linke Stift entweder auf die Mitte hin oder davon weg schieben. Ebenso schiebt sich der rechte Stift zur Mitte oder zurück, wenn man das rechte Drehrad bewegt.

Die Verarbeitung des Gerätes lässt auf eine maschinelle eventuell standardisierte Herstellungsweise schließen. Das Metall ist spiegelnd glatt, die Gravur gleichmäßig. Da Kunststoff verwendet wurde, liegt die Vermutung nahe, dass es sich um ein Objekt aus dem späten 19. oder 20. Jahrhundert handelt.

Mit dieser Beschreibung habe ich nun zwei Aspekte der von Fleming benannten fünf abgedeckt und zwar Material und Konstruktion. Die anderen Aspekte stellen sich als etwas problematischer heraus. Wie lässt sich ein Gerät wie das vorliegende auf sein Design beurteilen? Auf mich wirkt es weniger wie ein ästhetisches, sondern ein funktionelles Gerät. Es fehlt jegliches Ornament, und auch einen Stil zu bestimmen fällt mir schwer. Sowohl beim Aspekt der Geschichte, als auch bei dem der Funktionsweise kann ich ohne externe Quellen keine Aussage treffen. Allein durch die äußerliche Beschreibung lässt sich kaum eine Aussage machen, außer, dass vielleicht der Zustand des Instruments relativ gut ist. Das heißt, es befindet sich nur eine Macke an einem der metallenen Teile und einzig das rechte Justierad ist etwas schwergängig.

Für die Aspekte Geschichte und Funktion erschien es mir klüger, mich auf Schriftquellen zu stützen und sie in den folgenden Schritten der Evaluation und kulturellen Analyse zu ergründen. Die Frage des Designs stelle ich in dieser Arbeit hintenan, da in diesem Fall kunsthistorische Expertise gefragt ist, welche ich nicht besitze.

2. Evaluation

Über die Inschrift „Edelmann München“ konnte aufgelöst werden, worum es sich bei dem vorliegenden Gerät handelte. Ursprünglich war Edelmann der Name eines Instituts zur Herstellung von Präzisionsapparaten, welches in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts von Max Thomas Edelmann in München gegründet wurde. Das genaue Gründungsjahr ist nicht festzulegen, manche Lexikoneinträge nennen das Jahr 1869, andere Quellen 1863 (von Oettingen 1904; Köhler & Edelmann 2012: 90). Edelmann – zu unterscheiden von seinem Sohn Max Edelmann, welcher bereits 1899 in das Institut bzw. die Firma eingetreten war (Köhler 2012: 93) – besuchte polytechnische Schulen in Augsburg und München und studierte anschließend an der Universität München (Poggendorf 1904: 255). Er arbeitete zwar 1865-67 als Ingenieur in mechanischen Werkstätten, bekleidete später aber auch akademische Positionen, zum Beispiel 1893 als Professor an der Technischen Hochschule in München (von Oettingen 1898: 253). Edelmann scheint also ein im Mindesten ebenso sehr praktisch wie theoretisch interessierter Mensch gewesen zu sein (Köhler 2012: 90). So nahm er kurios anmutende Aufträge König Ludwigs II. an, welche unter anderem in einer Beleuchtungsanlage für eine vom König gewünschte Venusgrotte im Schloss Linderhof bestanden (ebd.: 91). Edelmann baute sowohl elektrotechnische als auch optische Apparate (Galvanometer, Skalenfernrohre, und andere), stattete erdmagnetische Stationen aus, und konstruierte medizinische Instrumente (Degener 1909: 259; Köhler 2012: 91f.).

Mehrere Artikel sind dem vorliegenden Instrument gewidmet. Es wird als eine Galtonpfeife „zur Erzeugung sehr hoher Schwingungszahlen“ (ebd.: 92) bezeichnet und sollte im Bereich der Ohrenheilkunde eingesetzt werden. Offensichtlich wurde Edelmann durch seinen Kollegen Friedrich Bezold an der Technischen Hochschule inspiriert, welcher sich mit dem Hörvermögen von Gehörlosen beschäftigte. Mit der Galtonpfeife sollte eine noch präzisere Durchführung von Hörtests ermöglicht werden (ebd.: 92).

Sobald der Name des Gerätes klar war, fiel die gezielte Recherche leichter. Edelmann selbst bezeichnete sie in einem Artikel in den Annalen der Physik aus dem Jahr 1900 zusätzlich als „Grenzpfeife“. Im einleitenden Absatz erklärt er, die „sogenannte Galtonpfeife ist seit einiger Zeit den Ohrenärzten und Physiologen allgemeiner, jedoch den Physikern [...] noch wenig bekannt geworden“ (Edelmann 1900: 469). Im Verlauf der Lektüre wird klar, Edelmann hat das von Francis Galton konstruierte Pfeifenkonzept untersucht und verbessert.

Wie sich herausstellt, befindet sich ein ähnliches Gerät in der Sammlung der Wiener Universität. Es trägt die Seriennummer 375 und wird um das Jahr 1900 datiert (Litschauer & Sachslehner 2010: 44). Im Vergleich zu dem uns vorliegenden Instrument sind die Skalenringe in diesem Fall aus Elfenbein (s. Fig. 2). Beigeliefert ist eine Aufbewahrungsschatulle und ein Datenblatt mit einer Tabelle. Unsere Galtonpfeife trägt die Seriennummer 3001, muss also aus einem wesentlich späteren Zeitraum stammen. Auffällig ist, dass beide Pfeifen vom Aufbau her exakt gleich sind

(bis auf die erwähnten Elfenbein- beziehungsweise Kunststoffringe), zumindest soweit ich es von den vorliegenden Fotografien beurteilen kann.



Fig. 2 Galton-Pfeife nach Edelman, No. 375 (Litschauer & Sachslehner 2010: 44).

Dies lässt einige Spekulationen zu: zum einen fanden zwischen 1900 und dem Konstruktionszeitpunkt der zweiten Pfeife keine äußerlich sichtbaren Innovationen bzw. Veränderungen statt. Ist dies der Fall, so kann es sein, dass die Pfeife eine relativ stabile Leistung erbracht hat, so dass kein Bedarf zu Veränderungen bestand. Außerdem scheint das Verfahren der Herstellung standardisiert gewesen zu sein. Hierbei muss ich jedoch zugeben, dass ich das Wiener Exemplar nicht in den Händen gehalten habe und daher nichts über die Größenmaße sagen kann.

Im nächsten Teilkapitel werde ich näher auf die Funktion der Pfeife eingehen und auf die Veränderungen, die sie im Verlaufe der Zeit erfahren hat. Anhand dieser Veränderungen hoffe ich einige Fragen nach Praktiken und Nutzungskonzepten diskutieren zu können.

3. Kulturelle Analyse

Die grundsätzliche Funktionsweise der Galtonpfeife, welche durch Edelman verbessert wurde, beruht auf dem Prinzip einer Lokomotiv-Pfeife. Das heißt, es kann ein kurzer, kräftiger Luftstoß in die Pfeife geleitet werden (in diesem Fall mit Hilfe eines durch einen Schlauch an die Pfeife geschlossenen hohlen Gummiballs). Die Luft wird durch den rechten Stift gepresst (Edelman nennt diesen Stift in seiner Beschreibung das Mundstück), welcher eigentlich einen ringförmigen Schlitz aufweist (der uns bei unserer Untersuchung entgangen ist). Der Luftring, der dadurch entsteht, trifft auf die spitze Schneide des gegenüber liegenden Stifts (die von Edelman sogenannte Labie). Dieser ist der Eingang des Pfeifenkörpers, welcher am Ende verschlossen, also gedackt, ist. Die Luft in dem Pfeifenkörper wird durch die einströmenden Wellen in Schwingung versetzt und erzeugt einen hohen Ton. Hauptsächlich zwei Variablen bestehen dabei: einerseits die Länge des Pfeifenkörpers, einzustellen über das äußerste linke Drehrad am Ende des Pfeifenkörpers; und die Maulweite, das heißt, der Abstand von Mundstück und Labie, einzustellen über das rechte Justierad (Edelman 1900: 474f.; Edelman 1911: 50f.). Verwirrend hierbei ist, dass Edelman zwar beide Skalenringe erwähnt. Auch, dass sie verstellbar sind über die beiden äußeren

Justierräder. Er verliert jedoch kein Wort über das mittlere Justierrad. Wieso also gibt es also dieses Rad? Und bringt das nicht die Feineinstellung der Maulweite durcheinander?

Edelmann war, wie bereits erwähnt, nicht der Schöpfer der Galtonpfeife. Dies wird dem Naturforscher Francis Galton zugeschrieben, der auch häufig im Zusammenhang mit Eugenik genannt wird. Im Gegensatz zu Edelmann verließ sich Galton bei der Konstruktion auf das Prinzip einer Orgelpfeife. Bei einer solchen trifft der Luftstrom durch einen geraden Schlitz auf eine gerade Labie, während bei einer Lokomotivpfeife die Luft ringförmig ausgestoßen wird und auf eine zylindrische Labie trifft. Außerdem erfolgte die Einstellung der Tonhöhe alleine durch die Länge des Pfeifenkörpers. Anscheinend integrierte Galton diese Art von Pfeife in seinen Spazierstock und befestigte am Griff eine Luftpumpe, mit der er dem Pfeifenkörper in seinem Stock einen hohen Ton entlocken konnte (Ruckmick 1923: 278). Die Tiefe des Pfeifenkörpers wurde durch einen in einem Rohr laufenden Kolben verändert. Die Feineinstellung war denkbar ungenau, da zunächst ein mit einer Skala versehenen „Keil“ (Shaw 1888: 181)¹ verwendet wurde um das lichte Maß abzulesen. Später wurde ein Gewinde hinzugefügt, mithilfe dessen der Pfeifenkörper ein- und ausgeschraubt werden konnte (Ruckmick 1923: 278). Unklarheit besteht über den Durchmesser dieser ersten Pfeife(n). Eine Quelle beschreibt den in der Pfeife laufenden Kolben: „the length of the pipe can be adjusted by means of a piston, a wire 73 mm in diameter, sliding in the pipe“ (Shaw 1888: 181). Die Pfeife muss also gut sieben Zentimeter breit gewesen sein, es sei denn, der Autor sprach statt vom Durchmesser von der Länge des Drahts. Ein späterer Artikel benennt die Galtonpfeife als „brass tube whose internal diameter was less than one-tenth of an inch in diameter“ (Ruckmick 1923: 278), was einem Durchmesser von 0,25 cm oder eben 2,5 mm entsprechen würde.

Galton ließ seine Pfeife von einer Firma herstellen, der Cambridge Scientific Instrument Company (Shaw 1888: 181). Er nennt zudem einen Optiker namens Tisley und einen Instrumentenmacher namens Hawksley (Galton 2001: 253). Es wird nicht ganz klar, wo Galtons Fokus lag: ob er selbst sich Gedanken über die Produktionsschwierigkeiten machte, oder nur die Idee ablieferte und den Rest der Firma bzw. den Ingenieuren überließ. Von Edelmann wissen wir, dass er als praktisch veranlagter Mensch an Konstruktionen herumtüftelte.

Die Verbesserung, welche Edelmann an dieser Art der Pfeife anbrachte, war, die Tonhöhe nicht nur von der Länge des Pfeifenkörpers abhängig zu machen, sondern eben auch von der Maulweite. Aus einem ganz pragmatischen Grund wechselte Edelmann zur Lokomotivpfeifen-Form: sie lässt sich feinmechanisch viel einfacher herstellen, da Mundstück und Labie gedreht bzw. präzise geschliffen werden können (Edelmann 1900: 474). In einem weiteren Schritt legte Edelmann die Justierung von Pfeifenkörper-Länge und Maulweite zusammen, da offensichtlich die Einstellung zweier Maße als umständlich empfunden wurde (Edelmann 1911: 62). Anscheinend wurde diese Version allerdings nicht so bereitwillig angenommen, zumindest in den USA nicht (Ruckmick 1923: 279). Als möglichen Grund könnte man sich den erhöhten Preis vorstellen, den eine solche komplizierte Konstruktion mit sich brachte (Edelmann 1911: 61). Eine weitere, letzte Verbesserung, die Edelmann allerdings erst Jahre nach seinem ersten Modell anbrachte, war eine Membran innerhalb der Pumpe, welche ein kleines Loch aufwies (Ruckmick 1923: 280). Das Problem war, dass offensichtlich, um die Pfeife zu kalibrieren, viel zu starke Luftströme hervorgebracht werden mussten, als

¹ Der hier genutzte Begriff lautet „wedge“, aber ich vermute, dass es wohl ein dünner Stab mit einer Skala gewesen sein muss. Wie hätte er sonst in den Pfeifenkörper gepasst?

bei der praktischen Anwendung notwendig gewesen wäre, und also die Werte verfälschten (Edelmann 1911: 56). Mithilfe der durchstochenen Membran konnte ein kontinuierlicher Luftstrom erzeugt werden, der nicht zu stark war.

Ein weiterer Schwachpunkt war die kurze Dauer des Tons. Edelmann selbst adressierte dieses Problem nicht, doch ersannen andere eine raffinierte Konstruktion, welche über mehrere miteinander verbundene, mit Wasser gefüllte Gefäße einen kontinuierlichen schwachen Druck ausüben konnte. Dadurch vermochte die Galtonpfeife einen Ton minutenlang hervor zu stoßen, und für psychologische Experimente genutzt zu werden (Pattie 1924: 308f.).

Zusammengefasst lassen sich mehrere Kriterien feststellen, um derentwillen Verbesserungen angebracht wurden: maximale Tonhöhe, ausreichende Tonlautstärke, Tonreinheit und Handhabbarkeit. Doch nicht nur technische Details waren nötig, um die Galtonpfeife in das Netz von industrieller Produktion, medizinischen Verfahren, und wissenschaftlicher Forschung einzuordnen. Auch Praktiken und Expertise waren dafür gefragt.

Laut Edelmann selbst war jede seiner Pfeifen ein Unikat und musste in aufwendiger Manier kalibriert und mit einem eigenen Datenblatt versehen werden (Edelmann 1911: 59). Wozu die Kalibrierung? Je höher ein Ton, desto höher ist seine Frequenz. Man kann sich Töne als wellenförmige Schwingungen in der Luft vorstellen. Liegt eine hohe Frequenz vor, werden pro Sekunde mehr Schwingungen gemessen, als bei einer niedrigen Frequenz. Um die Ergebnisse von Hörtests vergleichbar zu machen, mussten die Ärzte und Ärztinnen sicher sein, dass bei einer bestimmten Einstellung der Pfeife auch ein bestimmter Ton erzeugt wird.

Sobald also eine Galtonpfeife Edelmanns ‚Schmiede‘ verließ, wurde sie in sorgfältig ausgetüftelten Verfahren geeicht. Hierfür wurde zunächst das Verfahren der Kundt’schen Staubfiguren verwendet (Edelmann 1900: 477). Ein Glasröhrchen wurde sorgfältig gesäubert und getrocknet und inwendig mit zerstoßenem, getrocknetem Lycopodium (eine Art Moos) benetzt. Die Galtonpfeife wurde mit dem Mundstück vor das offene, liegende Röhrchen gehalten. Bei jeder Tonerzeugung gelangte also der durch die Pfeife geleitete Luftstoß in das Röhrchen. Wie sich herausstellte, erzeugte diese in Schwingung versetzte Luft kleine wellenförmige Spuren in dem trockenen Lycopodium-Pulver. Edelmann maß die Abstände zwischen den Wellenbäuchen mithilfe eines Zirkels und fand somit die Wellenlänge des Tons. Durch eine gegebene Formel $N = C/\lambda$, wobei N eben die Schwingungszahl pro Sekunde, C die Konstante Schallgeschwindigkeit bei mittlerer Temperatur und λ die gerade abgemessene Wellenlänge ist, konnte die Schwingungszahl errechnet werden (ebd.: 479).

Diese Methode war im Vergleich zu der Galtons wesentlich präziser. Galton hatte rechnerisch die Verhältnisse von größeren Pfeifen auf kleinere übertragen (ebd.: 470). Dennoch wurde auch die Methode der Kundt’schen Staubfiguren kritisiert, da doch ein stärkerer Luftstoß nötig war, um die Wellen sichtbar zu machen. Offensichtlich beeinflusst die Tonstärke bzw. der Luftdruck, auch die Höhe des Tons, sodass es zu verfälschten, viel höheren Werten kam.

Eine andere Methode, die bereits 1897 vorgeschlagen wurde, aber nicht zum Einsatz kam, war die der „empfindlichen Flamme“ (Ruckmick 1923: 280). Bei dieser Methode wird die Pfeife vor einem Schall reflektierenden Hindernis geblasen. Eine Gasflamme wird zwischen Pfeife und Hindernis hin und her bewegt. Befindet sich die Flamme an einer Kreuzungsstelle der sich reflektierenden Wellen bleibt sie unverändert. Dazwischen fängt sie an zu flackern. Es wird also der Abstand der Kerze gemessen, in dem sich die Flamme wieder normalisiert (Edelmann 1911: 57; Shaw 1888: 183).

Offensichtlich war Edelman dieses Verfahren nicht bekannt und nur durch Zufall machte ihn ein gewisser Nikolaus Schmidt auf die Ungenauigkeit der Kundt'schen Staubfiguren aufmerksam (Edelman 1911: 56). Ob für diesen Fehler ein Rekalibrierungs-Service angeboten wurde, ist mir aus den Quellen nicht klar geworden. Doch sicher ist, dass an anderer Stelle die Firma Edelman sich bereit erklärte, Galtonpfeifen neu zu kalibrieren. Und zwar wenn wegen einer veralteten Druckpumpe die Tonwerte verfälscht wurden. Die Pfeifen konnten eingeschickt und für einen moderaten Preis (der Autor nennt das Preisbeispiel von 1,20 Dollar) neu eingestellt werden (Ruckmick 1923: 280).

Ergebnisse des Protokolls durch die Linse der SCOT gesehen

Um die Bedeutung der Galtonpfeife in ihrer Zeit deutlich zu machen, müsste erst geklärt werden, wer sie wie benutzt hat, ganz wie es Bijker vorschlägt (*relevant social groups*). Es stellt sich zudem die Frage, ob ein und dieselbe Pfeife für unterschiedliche Gruppen unterschiedlichen Wert besaß (*interpretative flexibility*), und ob die Pfeife irgendwann eine endgültige stabile Form und Funktion erhielt (*closure*).

Wer die jeweiligen Nutzer_innen der Galtonpfeife waren, lässt sich über die Schriftquellen nur vermuten. Edelman spricht sowohl Ohrenärzt_innen als auch Physiker_innen an. Die beabsichtigte Nutzung der Galtonpfeife war seiner Ansicht nach also einerseits die praktische Durchführung von Hörtests in einem medizinischen Rahmen, welcher quantifizierbare Methoden benötigte. Auf der anderen Seite war Edelman durchaus an Grundlagenforschung interessiert und konnte sich durch die Pfeife auch einen Beitrag zur physikalischen Erforschung von Akustik vorstellen. Außerdem schien er didaktische Vorteile gesehen zu haben, denn in einer Firmenschrift aus dem Jahr 1902, verwahrt im deutschen Museum, wird die Galtonpfeife in einer Liste der verfügbaren Geräte aufgeführt. Die „No. 426“ wird erwähnt in Zusammenhang mit einem „Apparat für Staubfiguren hiezu [sic]. Besteht aus einer Einspannvorrichtung, Lycopodium und diversen Glasröhren, welche mit der Galtonpfeife angeblasen werden. Sehr instructiv für das physikalische Praktikum“ (Anonym 1902).

Sein Vorgänger Galton war, wie es den Anschein hatte, an einer industriellen Fertigung der Pfeife weniger interessiert, sondern nutzte sie für eigene Untersuchungen. So schildert er in seinem Buch „Inquiries into Human Faculty and its Development“ wie er anscheinend unsystematisch mit der bereits erwähnten an einem Spazierstock befestigten Pfeife durch den Zoologischen Garten Londons spazierte und verschiedene Tiere auf ihr Hörvermögen testete bzw. sie erschreckte. In ähnlich unterhaltsamer Weise liest sich seine Beschreibung über seine Tests menschlichen Gehörs, bei denen er feststellt, dass so manch älterer Mensch schlechter hört als ein junger, dies aber nicht wahrhaben möchte (Galton 2001: 26–28).

Leider sind die Firmenschriften, welche im deutschen Museum lagern, nicht vollständig, sodass sich nicht genau sagen lässt, wie viele der Galtonpfeifen schlussendlich an wen verkauft wurden. So ließe sich deuten, wie populär die Pfeife gewesen war. Interessant wäre außerdem zu wissen, ob es Konkurrenzmodelle gab. Edelman erwähnt (wohlweislich?) keine. Die Lebensdauer der Edelman'schen Pfeife würde einen Aufschluss über die Phase der *closure* geben. Tatsächlich wird das Prinzip der Galtonpfeife heute weniger für Hörtests bei Menschen, sondern für das Trainieren von Hunden genutzt: Die Pfeife ist transportabel, klein und einfach zu nutzen. In ihrer historischen Form dient die Galtonpfeife heute als Museumsobjekt, und erfüllt einen neuen Zweck für eine neue soziale Gruppe (Besucher_innen,

Historiker_innen, Pädagog_innen). Insofern stellt sich die Frage, ob ein Objekt jemals *closure* erreicht.

Schritt 4: Interpretation – eine Kritik

Prown verdeutlicht den letzten Schritt des Winterthur-Protokolls anhand mehrerer Fallbeispiele. So führt er eine viktorianische, bauchige Teekanne an und leitet anhand ihrer runden Form ab, dass die Kanne für uns heute eine Wirkung von Wohltätigkeit, Gastfreundlichkeit und Mütterlichkeit ausstrahlt (Prown 1993: 9–11). Weiterhin nennt er einen Rokoko-Spieltisch, welcher aufgrund seiner Bauweise ein sehr enges Beieinander-Sitzen erfordert. Daraus leitet Prown ab, dass der Geist des Rokoko für uns einer der Sinnlichkeit und Intimität sei (ebd.: 13f.).

Ein grundsätzliches Problem, das sich mir bei Prowns Ausführungen stellt, ist seine mangelnde Reflektion und Trennung von etischer und emischer Perspektive. Beziehungsweise sollte sehr deutlich gemacht werden, aus welcher Motivation heraus ein Objekt untersucht wird: um seine Wirkung und Rolle in der heutigen Zeit zu verdeutlichen? Dann ist eine etische Perspektive gerechtfertigt und damit der vierte Schritt der Interpretation. Wenn aber ein historisches Verständnis entwickelt werden soll, ist eine emische Perspektive angeraten und eine Interpretation bzw. Projektion unserer heutigen Werte auf ein historisches Objekt fragwürdig.

Weiterhin macht Prown wenig klar, dass ein Objekt seine Bedeutung eben unter anderem durch seine Nutzung bekommt. Oder anders gesagt: wenn Prown von der Verwendung eines Rokoko-Spieltisches schreibt, muss er auch erwähnen, dass es nur eine vergleichsweise kleine Gruppe war, die überhaupt an solche Tische herankam und an ihnen spielen konnte. Eine Aussage ist also höchstens über ein bestimmtes Milieu in einer sehr begrenzten Zeit zu treffen.

Mit einer etischen Perspektive ist ein wissenschaftliches Instrument tatsächlich schwierig zu deuten bzw. lässt sich höchstens sagen, dass beispielsweise die Galtonpfeife Teil einer sich zunehmend industrialisierenden Produktion von medizinischen Geräten war, welche von Unternehmer-Erfindern gegen Ende des 19. Jahrhunderts gesteuert wurde. Das Gerät an sich mag in seiner vollen Funktion nur von bestimmten sozialen Gruppen genutzt worden sein (Ärzt_innen, Physiker_innen), insofern lässt sich nur eine begrenzte Aussage über einen Teil einer Kultur machen. Doch dasselbe gilt wie gesagt für Prowns Studien von barocken Spieltischen.

Von einer emischen Perspektive aus lässt sich die Galtonpfeife mithilfe weiterer Theorien wie der *SCOT* durchaus in einen sozialen Kontext einordnen. Die Art der Aussagen sind weniger kultur- oder kunstgeschichtlicher Art sondern eher von sozialhistorischer Bedeutung. Epistemologische Fragen habe ich in dieser Arbeit vollkommen ausgespart, doch auch diese ließen sich anhand von wissenschaftlichen Instrumenten erörtern, womit ein Ausschnitt der historischen Bedeutung beleuchtet werden könnte.

Ein Objekt, ein paar Antworten und noch mehr Fragen

Die vorliegende Arbeit befasste sich mit der Frage, ob der Ansatz der *material culture studies* für die Interpretation von wissenschaftlichen Instrumenten eignet. Um dies zu untersuchen, habe ich die ersten drei Schritte des Winterthur-Protokolls am Fallbeispiel der Galtonpfeife durchdekliniert, und den vierten Schritt einer Kritik unterzogen. Nach einer ausführlichen Beschreibung und dem Vergleich mit ähnlichen

Objekten (Schritt 1-2), habe ich anhand schriftlicher Quellen versucht die historische Rolle dieses Geräts zu klären.

Es stellte sich heraus, dass die Galtonpfeife ursprünglich im 19. Jahrhundert für individuelle wissenschaftliche Untersuchungen von Francis Galton konstruiert wurde und durch Max Thomas Edelman mehrere Verbesserungen erfuhr, um sie industriell nutzbar zu machen (systematische medizinische Hörtests). Im Umfeld der Galtonpfeife ließen sich weitere Fragen erörtern, wie zum Beispiel die Frage nach Experimentalpraxis und deren Prämissen (Präzision und Verlässlichkeit von Kundt'schen Staubfiguren bzw. der sensiblen Flamme), oder Untersuchungspraxis (wie wurde die Galtonpfeife in den Arzt-Praxen schlussendlich eingesetzt?).

Die ursprüngliche Frage dieser Arbeit, ob wissenschaftliche Instrumente auf eine kulturelle Aussage hin untersucht werden können, möchte ich relativieren. Vielmehr bin ich zu dem Schluss gekommen, danach zu fragen, ob es überhaupt zielführend ist, ein wissenschaftliches Instrument im Sinne der kunsthistorischen Ausrichtung Prown und Flemings untersuchen zu wollen. Durch eine nutzungsorientierte Analyse des Geräts, z.B. mithilfe der SCOT Theorie, sowie der Erörterung seiner Epistemologie (welche ich in dieser Arbeit ausgespart habe), lässt sich ein wissenschaftliches Instrument lohnender untersuchen.

Die vorliegende Arbeit hat sich vor allem mit dem „Konzept“ der Galtonpfeife beschäftigt, weniger mit dem individuellen Objekt. Das ist der mangelnden Zeit geschuldet, die ich mit dem Objekt verbringen konnte. Hätte ich Zugriff auf spezifische Besitzurkunden oder ähnliches gehabt, und hätte die Besitzverhältnisse und Stationen der Galtonpfeife No. 3001 nachverfolgen können, wäre eine andere Geschichte möglich gewesen. Eine Geschichte der persönlichen Anpassung der Pfeife an die Benutzung des Besitzers oder der Besitzerin, möglicherweise eine Geschichte des Herumpfuschens, eine Geschichte der Weitergabe, bis hin zum Tisch, auf dem die Pfeife lag, als wir angewiesen wurden, sie ja nur mit Handschuhen anzufassen.

Literatur

- Anonym 1902. No. 426. In: *Firmenschriften Edelmann*, Signatur FS505886 1–32, Sammlung des Deutschen Museums München.
- Bijker, Wiebe E. 1997. *Of Bicycles, Bakelites, and Builbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge MA, London: MIT Press.
- Breidbach, Olaf et al. (Hg.) 2010. *Experimentelle Wissenschaftsgeschichte*. München: Fink.
- Degener, Hermann A.L. (Hg.) 1909. *Wer ist's? Unsere Zeitgenossen*. 4. Ausgabe. Leipzig: H. Degener.
- Edelmann, M.Th. 1900. Studien über die Erzeugung sehr hoher Töne vermittelt der Galtonpfeife (Grenzpfeife). *Annalen der Physik* (307): 469–482.
- Edelmann, M.Th. 1911. *Leitfaden der Akustik für Ohrenärzte*. Berlin: S. Karger.
- Feddersen, B.W.; von Oettingen, A. J. (Hg.) 1898. *Johann C.Poggendorffs Biographisch-literarisches Handwörterbuch III: 1858–1883. II. Abtheilung*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
- Galton, Francis [1883, 1907] 2001. *Inquiries into Human Faculty and Its Development*. URL: <http://www.galton.org/books/human-faculty/text/galton-1883-human-faculty-v4.pdf> (26. November 2018).
- Köhler, Florian; Edelmann, Max 2012. Physikalisch-Mechanisches Institut Max Th. Edelmann, München – angewandte Wissenschaft. *Edition Bayern*. Sonderheft 05 Industriekultur Bayern: 90–95.
- Litschauer, Paul; Sachslehner, Franz 2010. *Die Historische Sammlung der Fakultät für Physik Universität Wien. Teil 5 – Ehemaliges I. Physikalisches Institut: Vorlesungssammlung A*. URL: <https://fedora.phaidra.univie.ac.at/fedora/get/o:63121/bdef:Content/get> (21. Januar 2019).
- McClung Fleming, Edward 1982. Artifact Study: A Proposed Model. In: Thomas J. Schlereth (Hg.). *Material Culture Studies in America*. Nashville, TE: The American Association for State and Local History: 162–173.
- von Oettingen, A. J. (Hg.) 1904. *Johann C.Poggendorffs Biographisch-literarisches Handwörterbuch IV: 1883–1904. Teil 1*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
- Pattie, Frank A. Jr. 1924. A Blower for the Galton Whistle. *The American Journal of Psychology* (35) 2: 308–309.
- Pearce, Susan M. 2003. Thinking about Things. In: diess. (Hg.). *Interpreting Objects and Collections*. London, New York: Routledge: 125–132.
- Prown, Jules David 1982. Mind in Matter: An Introduction to Material Culture Theory and Method. *Winterthur Portfolio* (17) 1: 1–19.
- Prown, Jules David 1993. The Truth of Material Culture: History or Fiction? In: Steven Lubar, W. David Kingery (Hg.). *History from Things: Essays on Material Culture*. Washington, London: Smithsonian Institution Press: 1–19.
- Ruckmick, Christian A. 1923. Calibration of the Galton Whistle. *The American Journal of Psychology* (34) 2: 278–281.

Shaw, W.N. 1888. On the Notes Sounded by Mr. Galton's Whistles for Testing the Limit of Audibility of Sound. *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* (17): 181–185.

Taub, Liba. 2011. Reengaging with Instruments. *Isis* (102) 4: 689–696.