

- Jahre«, in: Stefan Krebs/Gabriele Schabacher/Heike Weber (Hg.), *Kulturen des Reparierens. Dinge – Wissen – Praktiken*, Bielefeld, S. 265-279.
- Schabacher, Gabriele (2013): »Medium Infrastruktur. Trajektorien soziotechnischer Netzwerke in der ANT«, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 4 (2), S. 129-148.
- Schabacher, Gabriele (2017): »Im Zwischenraum der Lösungen. Reparaturarbeit und Workarounds«, in: *ilinx – Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft* 4 (Workarounds. Praktiken des Umwegs), S. XIII-XXVIII.
- Smiley, Sarah L. (2016): »Water Availability and Reliability in Dar es Salaam, Tanzania«, in: *The Journal of Development Studies* 52 (9), S. 1320-1334.
- Star, Susan Leigh (1999): »The Ethnography of Infrastructure«, in: *American Behavioral Scientist* 43 (3), S. 377-391.
- Star, Susan Leigh/Bowker, Geoffrey C. (2010): »How to Infrastructure«, in: Leah A. Lievrouw/Sonia Livingstone (Hg.), *Handbook of New Media. Social Shaping and Social Consequences of ICTs*, London, S. 230-245.
- UN-HABITAT (2009): *Tanzania. Dar es Salaam City Profile*, <https://unhabitat.org/books/tanzania-dar-es-salaam-urban-profile/#> (zuletzt abgerufen 27.07.2017).
- UN-HABITAT (2010): *The State of African Cities 2010. Governance, Inequality and Urban Land Markets*, Nairobi, [https://www.citiesalliance.org/sites/citiesalliance.org/files/UNH\\_StateofAfricanCities\\_2010.pdf](https://www.citiesalliance.org/sites/citiesalliance.org/files/UNH_StateofAfricanCities_2010.pdf) (zuletzt abgerufen 26.07.2017).

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1-4: Eigene Photographien der Autorin, 2015.

## Technische Kulturen des Uhrenreparierens

Wissen, Produktion und Materialität (1700-1850)

*Gianenrico Bernasconi*

### EINFÜHRUNG

Der vorliegende Artikel beschäftigt sich mit der technischen Kultur des Uhrenreparierens von Anfang des 18. Jahrhunderts bis ca. 1850, einer Zeit, die die Auflösung des Zunftsystems erlebte und der die Mechanisierung der Uhrenproduktion vorausging (Donzé 2002; Cardinal 1991; Landes 1983; Weiss 1982). Die Reparatur ist ein von der Technikgeschichte und von der Geschichte der Uhrmacherkunst noch weitgehend verkanntes Thema, auch wenn in den letzten Jahren einige richtungweisende Arbeiten erschienen sind (Hilaire-Pérez 2013; McCrossen 2013).

Obgleich die Ausdrücke *raccommode* (reparieren) und *rhabilité* (Uhrenreparatur) in den französischen Lexika Ende des 17. Jahrhunderts bereits verbreitet sind,<sup>1</sup> wurde die Reparatur erst seit dem 18. Jahrhundert als spezielle Aktivität der Uhrmacherkunst angesehen, was den einschlägigen Abhandlungen, der Organisation der Herstellung und auch der Materialität des Gegenstands selbst zu entnehmen ist. In diesem Beitrag soll eine erste Übersicht über diesen Prozess gegeben werden. Dabei werden die technische Literatur und jüngere Arbeiten zur Geschichte des Uhrmacherhandwerks gesichtet. Zudem werden Spuren von Reparaturen in einigen Objekten der Sammlung des Musée international d'horlogerie de La Chaux-de-Fonds betrachtet: Die herangezogenen Quellen stammen aus dem frankophonen Raum (Frankreich und französische Schweiz), auf den sich diese Untersuchung – mit gelegentlichen Abstechern zu Quellen aus England – konzentrieren wird.

Das Thema Reparatur wirft einige grundsätzliche Fragen zur Geschichte der Technik und der Uhrmacherkunst auf, die hier kurz angesprochen werden sollen.

<sup>1</sup> Vgl. etwa Furetierre 1690.

Die Reparatur ist als technische Operation Teil einer ›Ökonomie des Produkts‹, in welcher der Gegenstand trotz des Aufschwungs des Konsums im 18. Jahrhundert (Roche 1981; 1997; Pardailhé-Galabrun 1988) ein »kostbares, oftmals einzigartiges Gut« blieb, »das man nicht einfach wegwirft und das von seinem Hersteller immer wieder zurückgenommen wird, um repariert, gewartet und an den sich ändernden Modegeschmack angepasst zu werden.« (Coquery 2011: 277, übers. MD) Die Reparatur war also Teil eines produktiven Prozesses, bei dem es aufgrund des langen Lebenszyklus eines Produkts immer wieder Phasen der Neugestaltung und Instandsetzung gab. Auch steht sie exemplarisch für die Entwicklung eines Wirtschaftssystems, in dem die Reparatur nicht mehr mit Materialknappheit zusammenhing, sondern mit einer expandierenden handwerklichen und kommerziellen Ökonomie – mit einer Vervielfältigung der Produkte und ihrer sozialen Verteilung. Dadurch entstanden neue Berufe, die an der Schnittstelle von Konsum und Markt angesiedelt waren. Die Entstehung eines Fachwissens und einer spezifischen professionellen Praxis im Bereich der Uhrenreparatur im Laufe des 18. Jahrhunderts war wohl mit dem Prozess der Formalisierung von technischem Wissen in der Zeit der Aufklärung verbunden (Hilaire-Pérez et al. 2017; Mokyr 2002: 34-35).

Die Uhrenherstellung war bereits im 18. Jahrhundert durch ein Netz von Umrhändlern geprägt, von denen der Umlauf von Halbfabrikaten ausging. Dieses Produktionssystem diente nicht nur der ökonomisch gebotenen Kostenreduzierung, sondern erlaubte auch ein flexibles Reagieren auf eine wechselnde Nachfrage. Die Uhrmacher von Paris, London oder Genf, von denen die Entwürfe für ihre Uhrwerke auch signierten, beschäftigten sich sehr oft nur mit der Verfeinerung und der Zusammensetzung der Uhren und mit den kompliziertesten Mechanismen. Die Einzelteile wurden in spezialisierten Gewerbeeregionen hergestellt, etwa im Jura in der Schweiz oder in England in Südwest-Lancashire und der Gegend um Birmingham (Riello 2008; Weiss 1982). Im Mittelpunkt des Systems standen Etalblisseure, die oft in heimischen Werkstätten die Herstellung der Stücke organisierten. Sie ließen die Halbrodumente montieren oder schickten sie ihren Kunden, wobei sie einem Handlungssystem folgten, das oftmals auf großen familiären Netzwerken beruhte (Deguidt 2012b; Smith 2004). Mir den so in Umlauf gebrachten Halbrodumenten stellte sich auch die Frage nach dem Ersatz für defekte oder zerbrochene Teile, eine Frage, die auch in anderen Bereichen aufkam, wie etwa bei der Reparatur von Feuerwaffen im 18. Jahrhundert (Alder 1997). Die Austauschbarkeit von Teilen war im Prinzip mit der Mechanisierung der Produktion in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verbunden (Bodenmann 2011), und so zeigen sich bei Betrachtung der Reparaturtechniken zwischen 1700 und 1850 bereits einige bemerkenswerte Fälle, wo das Reparieren einen Auswechsell gleichkam. Durch die Ersatzteile trat eine Form der Standardisierung der Halbrodumente vor der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zutage, in der die Ausdifferenziertheit des uhrmacherischen Fachwissens deutlich wird (Riello 2008: 258). Dieses Wissen verteilte sich auf verschiedene Meisters, denn aufgrund ihrer sehr speziellen technischen Beschaffenheit

ließen sich die Produkte – etwa Uhrgläser, Federn, Glocken und Tonfedern – nicht von den Uhrmachern selbst reparieren, sondern mussten ausgetauscht werden. Die Uhrenreparatur erschöpfte sich nicht nur darin, dass eine infolge von Verschleiß oder fehlerhafter Teile gestörte Funktion wiederhergestellt wurde. Vielmehr stellte sich auch die Frage der Erneuerung bzw. Perfektionierung, also inwieweit ein Uhrwerk nicht nur repariert, sondern grundsätzlich verbessert und neu gestaltet wurde; Reparieren kam dann mithin einer Innovation gleich (Jaakson 2014).

Um die Entstehung einer technischen Kultur des Reparierens zu untersuchen, wird im Folgenden zunächst nachvollzogen, wie ein spezifisches Wissen in der technischen und Gebrauchs-Literatur seit dem Anfang des 18. Jahrhunderts entstand. Im zweiten Teil wird verdeutlicht, wie Produzieren und Reparieren zusammenhängen. Abschließend wird eine Materialanalyse vorgestellt: Ausgewählte Uhren wurden auf Spuren für Instandsetzungsarbeiten hin untersucht, die genauer beschrieben werden. Einige dieser Uhren zeigen dabei auch ganz konkrete Elemente einer innovativen Perfektionierung der Uhrendesigns auf.

## DIE REPARATUR IN DER TECHNISCHEN LITERATUR

Die Reparatur ist in einer Phase der Objektbiographie angesiedelt, in der sich das Objekt zwischen Konsument und Hersteller bewegt. Das Reparieren wird daher sowohl in der ›Gebrauchsliteratur‹ (Hilaire-Pérez/Thébaud-Sorger 2006) beschrieben, die Uhrenbesitzer anleiten wollte – also auf Seiten der Konsumenten –, als auch in der technischen Literatur, die im 18. Jahrhundert im Kontext des Formalisierungsprozesses handwerklichen Wissens Konjunktur hatte – also auf Seiten der Produzenten (Hilaire-Pérez et al. 2017). Unter den Autoren dieser technischen Literatur finden sich oft die großen Uhrmacher der Aufklärungszeit, wie Henry Sully (1680-1729), Antoine Thout (1692-1767), Jean-André Lepaute (1720-1789) und Ferdinand Berthoud (1727-1807).<sup>2</sup> Wenden sich diese Abhandlungen aufgrund ihres Preises und der thematischen Komplexität zunächst an eine gebildete Uhrmacher-Elite, an Gelehrte und Amateure, wird die Reparatur gegen Ende des Jahrhunderts zum Thema kleiner und preiswert anzuschaffender Aufsätze, die von erfahrenen Uhrmachern für Lehrlinge und Arbeiter verfasst wurden.

### Reparatur und Gebrauchsliteratur

An Uhrbesitzer gerichtete Reparaturtexte tauchten seit dem 18. Jahrhundert in kleinen Werken auf, die Fragen zu Wartung und Einstellung behandelten.<sup>3</sup> Diese Werke

<sup>2</sup> Die Texte dieser Autoren werden im Folgenden erwähnt.

<sup>3</sup> Für einen Überblick über diese Literatur, speziell deutschsprachig, vgl. Graf 2010: 124-145.

wiesen keine Illustrationen auf und waren daher preiswerter als die Abhandlungen zur Uhrmacherei. Sie ähneln jener im Jahrhundert der Aufklärung immer weiter verbreiteten Gebrauchsliteratur, die dem kommerziellen Zweck diene, den Verbraucher zur Benutzung von Erfindungen anzuleiten, und die gleichzeitig zur Fortmatisierung technischen Wissens beitrug (Hilaire-Pérez/Thebaud-Sorger 2006). Die Käufer und Nutzer einer Uhr sollten zudem zwischen einer guten und einer schlechten Uhr unterscheiden lernen (Dequidt 2012a). In diesem Sinne publizierte 1711 der englische Uhrmacher Henry Sully, der eine zentrale Rolle für die Entwicklung der Pariser Uhrmacherkunst spielte, eine Abhandlung mit dem Titel *Abregé de quelques régles pour faire un bon usage des montres*. Sullys Ziel bestand nicht nur darin, die Uhrenbesitzer zur korrekten Einstellung und schadensfreien Wartung der Uhren anzuleiten. Er wollte ihnen auch eine Orientierung geben, welche Wahlmöglichkeiten bei einer anstehenden Reparatur bestünden. Er wies z.B. auf den »Missbrauch« hin, der bei der Uhrenreparatur begangen werden könne (Sully 1711, übers. MD). Die Kunst der Reparatur sei »von ebenso großer Wichtigkeit wie die Kunst der Herstellung« (ebd.: 13-14, übers. MD), deshalb müsse der Konsument bei der Wahl eines vertrauenswürdigen Handwerkers angeleitet werden. Gleichmaßen forderte Sully die Uhrmacher dazu auf, »den Liebhabern unserer Kunst so gut wie möglich den Gebrauch ihrer Produktionen zu zeigen.« (Ebd.: 23, übers. MD) Er mahnte die Neugierigen (*curieux*) auf der letzten Seite seines Werks: »Jedermann kann sich perfekt über die Natur und die Konstruktion von Uhrwerken und Uhren unterrichten und sich so in die Lage bringen, eine sichere und gute Wahl zu treffen.«<sup>4</sup> (Ebd.: o.S., übers. MD) Ferdinand Berthoud, einer der großen Pariser Uhrmacher des 18. Jahrhunderts und Autor wichtiger Abhandlungen zur Uhrmacherkunst, veröffentlichte 1759 ein kleines Buch mit dem Titel *L'art de conduire et régler les pendules et les montres*. Dieser an die Uhrnutzer gerichtete Text beschreibt in allen technischen Details das gute oder schlechte Funktionieren einer Uhr und schildert die für den Gebrauch notwendigen Handgriffe, denn es genüge »nicht, eine gute Uhr zu erstehen, man muss auch mit ihr umgehen und sie richtig einstellen können. Man muss daran denken, sie von Zeit zu Zeit reinigen zu lassen und die Schäden zu reparieren, welche von der Bewegung, der Reibung und dem Verschleiß angerichtet werden.« (Berthoud 1759: 55, übers. MD) In diesem Zusammenhang kam Berthoud auf die Frage der Reparatur zu sprechen. Er ermahnte den Besitzer daran, dass es essentiell sei, »sich an intelligente und zugleich gutwillige Uhrmacher zu wenden. Am besten ist es, sich, wenn möglich, an den Hersteller der Uhr zu wenden, denn für ihn ist es eine Frage der Ehre, dass sie gut läuft. Sein Kollege dagegen macht sich wenig Gedanken darum und zerstört die Uhr durch Ignoranz und manchmal

aus Böswilligkeit.« (Ebd., übers. MD) Diese Texte verfolgten das Ziel, die Öffentlichkeit über den Gebrauch der hochkomplexen und fragilen Uhren zu unterrichten. Daneben zeugen sie auch von der Sorge der Uhrmacher, dass sich die Konsumenten bei der Wahl eines Reparaturs auch ja an ein Mitglied des Berufsstandes richteten. Es handelte sich also nicht nur um eine Popularisierung der Technik gegenüber ihren Nutzern, sondern es ging auch darum, einen Markt zu kontrollieren, der aufgrund der vermehrten Uhr- und Reparatur-Nachfrage im Laufe des Jahrhunderts immer interessanter wurde.

### Reparatur in der Uhrenliteratur: Vom Gelehrten zum Arbeiter

Parallel zu dieser Literatur für Laien entstand im 18. Jahrhundert ein Wissenskorporus, mit dem versucht wurde, die technischen Praktiken der Reparatur zu systematisieren.

1741 veröffentlichte z.B. der Pariser Uhrmacher Antoine Thiout in seinem *Traité de l'horlogerie mécanique et pratique* eine »Méthode pour examiner les mouvements des montres« (Methode zur Untersuchung von Uhrwerken und Uhren). Diese Methode stammte von einem anderen Pariser Uhrmacher, Pierre Gaudron (ca. 1677-1745), der seit dem 6. Januar 1729 Mitglied der Pariser Société des arts war (Passeron 2002: 130). Gaudron bemerkte, dass die Uhrmacher einen doppelten Fehler begingen, wenn sie die Uhr zur Reparatur immer komplett auseinandernahmen. »Zeitverlust« entstehe dadurch, und, noch wichtiger: »Man braucht ein Uhrwerk nur auseinanderzunehmen, wenn man dort keine Mängel mehr finden will.« Er schlug daher eine andere Methode vor: »Keineswegs ist eine Uhr zu ihrer Inspektion komplett auseinanderzunehmen. Vielmehr sollte man sie nach der Reinigung aufziehen und sie in ihr Gehäuse setzen, um sie dann gründlich zu untersuchen.« (Gaudron 1741: 338, übers. MD) Gaudron wollte nicht nur zur Ausbildung guter Reparaturs beitragen; er wollte den Uhrmachern auch zeigen, wie wichtig das Reparieren ist. Viele Uhrmacher ließen sich nämlich von dem »Vorurteil« verleiten, »dass die Reparatur der am wenigsten zu schätzende Bereich der Kunst sei.« Nach Gaudron ist der geschickte Reparaturs dagegen »ohne Zweifel der vornehmste Vertreter der Kunst. Das ist offensichtlich, denn eine Uhr, die gekauft werden muss, ist ganz fertig; während es viel größerer Erfahrung, theoretischen Wissens und Fingerfertigkeit bedarf, um die Ursache eines Fehlers richtig zu erkennen.« In seiner *Méthode* entwickelte Gaudron eine Art »Ätiologie« der Uhr, bei der in einer Untersuchung mit genau festgelegtem Ablauf die Symptome angegeben wurden, anhand derer die Ursache des Fehlers festgestellt werden sollte. Gaudrons Text ist eine einzige Abfolge von »Voir si«- bzw. »Prüfen wir, ob«-Sätzen: »Prüfen wir, ob der Minutenzeiger keine Bewegung auf seinem Carré hat. Untersuchen wir, ob die Zeiger weit genug voneinander entfernt sind, ob das Zifferblatt frei ist oder ob es vom Zifferblatt behindert wird.« (Ebd.: 339, übers. MD) Der Leser wurde

4 Sully kommt auf die Frage der *raccomodage* von Uhren in seinem Werk *Règle artificielle du temps. Traité de la division naturelle et artificielle du temps...* (1717) zurück. Der berühmte Uhrmacher Julien Leroy (1686-1759) wirkte an diesem mehrfach wieder aufgelegten Werk mit.

dazu vom Blick des Experten geführt, der die Liste möglicher Fehler aufstellte. Das Modell war der Medizin entlehnt, im Mittelpunkt stand die Beschreibung der Symptome. Es geschah keine »reduction en art«, für die das technische Wissen auf rationale Prinzipien zurückzuführen war (Dubourg Glatigny/Vérin 2008). Das medizinische Modell ist zudem anders als übliche Formalisierungen handwerklichen Wissens, die sich auf die Beschreibung von Werkzeugen und ihres Gebrauchs konzentrierten, wie bei der *Description des arts et métiers*, eines der bedeutendsten und ambitioniertesten Editionsprojekte zum Thema Technik der Aufklärung. Gaudrons Ansatz konzentrierte sich auf die Bewegung der Getriebe und auf deren Behinderung. Die Verben sind »reiben«, »zurückhalten«, »berühren«, »festhalten«, »zurückkehren« (Gaudron 1741, übers. MD). Auch die Zusammensetzung der Urenteile interessiert Gaudron. Sie müssen »befestigt«, »ausjustiert«, »geschüttelt« werden. Ferner müssen sie »gut poliert«, »gut gehartet«, »gut gemacht«, »gut genietet« sein und die »richtige Stärke« haben. Ist der Fehler gefunden, muss der Handwerker »aushöhlen«, »abrunden«, »flachfeilen«, »verstopfen«, »abschleifen«, »säubern«, »abschlagen«. Gaudrons Methode folgte einem Programm, das von der Analyse des Uhrglases zu den Uhrzeigern ging, von der Schnecke zu den Getrieben, von der Umrüh zur Spiralfeder. Auch auf den Unruhkloben ging er ein und auf die Hemmung, auf die Platine und das Federhaus, bis hin zur richtigen Art des Reinigens und des Aufziehens. Gaudrons Text, der eher den Fehler als den Unfall in Betracht zog, zeigt eine interessante Nähe zu den Prozessen der Uhrenkonstruktion, so etwa die »Repassage«, die letzte Kontrolle der Uhr durch den Uhrmacher, bevor sie die Werkstatt verlässt. Thiout selbst bemerkte hinsichtlich der Komplexität von Gaudrons Methode, diese passe »besser zum Uhrmacher, der nur neue Arbeiten fertigstellt, als zu einem, der sich lediglich befleißigt, sogenannte Reparaturen zu machen.« (Thiout 1741: 356, übers. MD) Jean-André Lepaute, ein anderer berühmter Pariser Uhrmacher, griff in seinem *Traité d'horlogerie* von 1755 Gaudrons Methode auf. Er bemerkte, Gaudron wende sich an jemanden, »der eine Uhr untersuchen und ihr den letzten Schliff geben oder sie in einen Zustand der Vollkommenheit zurückversetzen will, wenn sie durch die Nachlässigkeit des Herstellers oder durch Verschleiß ihre Perfektion eingebüßt hat.« (Lepaute 1757: 67, übers. MD) Damit bestätigte Lepaute die Nähe zwischen der Endfertigung von Uhren und der Reparatur.

In den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts gab es immer mehr Abhandlungen, die sich auch die Handwerker und Lehrlinge in Uhrenwerkstätten leisten konnten. Exemplarisch dafür steht die Abhandlung *Horlogerie pratique à l'usage des apprentis et des amateurs* (1788),<sup>5</sup> in der der Toulouser Uhrmacher Vigniaux sich auch mit der Reparatur beschäftigte. In der Einführung verkündete Vigniaux, er habe sich jeglichen Theoretisierens enthalten. Sein Ziel sei es, »in Klarheit und Ordnung all die verschiedenen Handgriffe darzulegen, die von den geschicktesten

Handwerkern bei der Ausführung aller Teile einer Uhr angewandt werden.« (Vigniaux 1802: III, übers. MD) Das Vorgehen war praktischer Art: »Die Schwierigkeiten, die ich in meiner Lehrzeit hatte, die Mühe, die mir später die Ausbildung von Lehrlingen bereite, brachten mich auf die Idee, 30 Jahre Erfahrung in der Uhrmacherkunst schriftlich niederzulegen.« Es ging ihm also nicht um den Blick des Gelehrten auf die handwerklichen Techniken, sondern um einen aus der Erfahrung in der Werkstatt legitimierten Ansatz, der sich an ein nicht zur professionellen Elite gehörendes Publikum aus dem Handwerk richtete. Der vierte Teil des Werks widmete sich der Behebung »der Fehler, denen eine Uhr ausgesetzt sein kann, der anzuwendenden Mittel zu ihrer guten Reparatur und der zu vermeidenden Unannehmlichkeiten.« (Ebd.: 219-220, übers. MD) Mit einem Argument, das uns schon bei Gaudron begegnet, mühte sich Vigniaux um die Wertschätzung des Reparierens: »Ein guter Reparatur muss nicht nur in der Lage sein, ein Uhrwerk herzustellen und zu vollenden, sondern er muss auch mit einem erfindersichen, auf die Umstände reagierenden Genie begabt sein und über lange Erfahrung verfügen.« (Ebd.: 219, übers. MD) Der Ansatz ist indessen anders als der Gaudronsche. Es ging nicht um Fehlerdiagnose, sondern um die Beschreibung und Erklärung der auszuführenden Arbeitsschritte bei der Uhrenreparatur. In empirischem Tonfall griff Vigniaux in dem ganzen Text auf die Erfahrung der Arbeiter zurück und zeichnete das Bild einer handwerklichen Praxis, die oft mit eingeschränktem Werkzeug auskommen müsse. Der Text folgte einem sehr konkreten Programm: Nach einem einführenden Kapitel über das Reparieren beschäftigte sich das zweite Kapitel mit »wiederherzustellenden Teilen und aufzusteckenden Zapfen«. Das dritte Kapitel handelte von der »Verstopfung« von Löchern, das vierte davon, wie die Zähne der Zahnräder aufgesteckt wurden, das fünfte davon, wie das Steigrad eingestellt wurde und wie dessen Zapfen zu reparieren waren. Schließlich wurde eine Liste der Fehler und ihrer Behebung aufgestellt. Dort findet man die Beschreibung von Montagetechniken wie die Form des Schwalbenschwanzes (ebd.: 231), die angewandt wurde, um einen fehlenden Zahn in ein Zahnrad zu fügen, oder auch Löt- und Feilmethoden und Verfahren des »Verstopfens«. Die beschriebenen Lösungen kommen zuweilen aus der technischen »Orthodoxie« und zeugen vom »erfindersichen Genie«, das nach Vigniaux zu den Qualitäten eines guten Reparaturs gehört: »Es gibt Handwerker, die einem Minutentrohr, das zu frei auf der Welle des mittleren Rades sitzt, Reibung verleihen, indem sie ein oder zwei Haare in das Federhaus geben.« (Ebd.: 243, übers. MD) In Vigniaux Text wird die Reparatur kaputt gegangener Teile dem Ersetzen vorgezogen. Vigniaux hielt es nur im Falle einer gebrochenen großen Feder, der Energiequelle einer Uhr, für angemessen, ein Ersatzteil zu verwenden (ebd.: 251). Dabei betraf die Reparatur nicht nur kaputt gegangene Teile, sondern es ging auch um die Perfektionierung des Uhrwerks, die jedem zukünftigen Fehler vorbeugen sollte: »Wenn Sie Uhren finden, die nicht mit einem Reservoir ausgestattet sind, machen Sie ihnen eins. Es dient als Behälter für das Öl, das die Zapfen vor Rost bewahrt.« (Ebd.: 246, übers. MD)

<sup>5</sup> Wir verwenden hier die zweite Auflage von 1802.

Das didaktische Ziel der Reparaturabhandlungen findet sich auch in anderen Texten für Arbeiter und Lehrlinge, wie dem *Essai sur les montres à répétition* (1804) des Genfer Uhrmachers François Crespe.

Crespe, der sich mit der Reparatur von Repetieruhren beschäftigte, äußerte sich sehr klar zu dem Thema: »Viele gelehrte Abhandlungen sind über die Uhrmacherkunst verfasst worden, und so viel man den klugen Autoren dieser schönen Erzeugnisse auch verdankt, muss doch zugegeben werden, dass sie nur für jene geschrieben haben, die bereits kundig genug sind, sie zu verstehen. Für die größte Klasse der Arbeiter, die der Anleitung bedarf, sind diese Bücher allerdings vollkommen nutzlos.« (Crespe 1804: IV, übers. MD) Aus diesem Grund beschloss er, Arbeitern die eigentlich komplexe Materie in »methodische[n] Lektionen zu einem erschwinglichen Preis« anzubieten, die »allen Werkstätten als Anleitung dienen können.« (Ebd.: V, übers. MD) Einem strengen didaktischen Plan folgend, waren in seinem Werk »in Form von Lektionen mit Fragen und Antworten« drei Kapitel der Montage jener Teile gewidmet, welche die Uhrzeiger in Bewegung bringen, die Repetition ermöglichen und der Einschaltung und Fertigbearbeitung dienen. Diesen Kapiteln folgte eine Zusammenstellung »aller bisher bekannten Ursachen für eine Hemmung der Repetition und die Mittel zu ihrer Erkennung und Behebung.« (Crespe 1804: X, übers. MD) Die Auflistung dieser Ursachen sei »nützlich für die Arbeiter innerhalb, aber auch außerhalb der *fabrique*«. <sup>6</sup> Die Figur des Reparaturs wird hier oft mit einem Uhrmacher aus der Provinz assoziiert, der vor der Schwierigkeit stand, komplizierte Uhren zu reparieren, die seine Kunden in Städten mit blühendem Uhrmachergewerbe gekauft hatten (Crespe 1804: XI): Die Vertretung von Uhren ging anscheinend nur teilweise mit der Zirkulation des einschlägigen Wissens über sie bzw. ihre Verwendung einher (Edgerton 2013: 121-122). Der Text von Crespe nahm den »medizinischen Stil Gaudrons auf – mit dem typischen Erkennen eines Symptoms und der Operation zur Behandlung. Der Text war zudem voller Beschreibungen von Spezialfällen aus dem Erfahrungsschatz der Werkstatt. Oft beschreiben Crespes Beispiele das mühsame Herantasten der Arbeiter oder Uhrmacher aus der Provinz, wenn sie nach Störungsursachen suchten.

Das in Crespes *Essai* behandelte Reparieren war auf das Nichtfunktionieren des Uhrwerks durch Fehlbedienungen, fehlerhaftes Material oder Verschleiß fixiert. Unfälle wurden in diesem wie auch in den anderen hier erwähnten Texten an keiner Stelle in Betracht gezogen. So als ob Reparaturtechniken nur mit »regulären« Mängeln oder Verschleiß zu tun hätten. In der Formalisierung des technischen Reparaturwissens gelang es demnach nicht, das Irreguläre, Unvorhersehbare eines Unfalls mit einzubeziehen. Die Zusammenstellungen gründeten sich – mit der einzigen Ausnahme der Federn oder der Glocken – nicht auf eine Praxis des Austauschs beschädigter Teile, sondern auf handwerkliche Ausbesserungsarbeiten.

Dieser Vorrang des Reparierens vor dem Austausch zeigt, wie wichtig die Fertigbearbeitung in einem Produktionssystem war, das sich zwar durch den Umlauf von Halbprodukten auszeichnete, aber die Austauschbarkeit der Teile bis zur zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts fast nicht kannte.

## REPARATUR UND PRODUKTION

Im 18. Jahrhundert waren die Uhrmacher in Paris, London oder Genf in Zünften organisiert, die wegen der Komplexität der für die Herstellung von Uhren notwendigen Arbeitsgänge in mehrere Professionen unterteilt waren (Dequid 2014; Turner 2008). Manchmal ließen sich die Uhrmacher auch in andere Zünfte integrieren, etwa bei den Schlossern, wie es in Augsburg und in Edinburgh der Fall war (Turner 2008).

Diese reglementierten Körperschaften von Handwerkern hatten eine herstellerische und kommerzielle Monopolstellung, waren zuständig für die Ausbildung der Lehrlinge und kontrollierten den Zugang zum Meister, der oft vom Vater zum Sohn weitergegeben wurde.<sup>7</sup> Sie überwachten die Qualität der Produkte und verteidigten ihre wirtschaftlichen und sozialen Privilegien (Minard 2007). Obwohl sie lange als konservative Einrichtungen angesehen wurden, vollzogen die Zünfte und ihre Mitglieder den technischen und kommerziellen Wandel durchaus mit. Exemplarisch dafür steht die organisatorische Durchführung der Uhrenherstellung im 18. Jahrhundert, stützte sich diese doch auf ein breites Netz von Zulieferbetrieben, das von den Unternehmern oder, wie im Falle der Schweiz, von den Etablierten verwaltet wurde (Hilaire-Pérez 2013; Blanchard 2011; Riello 2008). Dieses Netz ließ Halbprodukte und auch fertige Stücke in Umlauf kommen. Oft handelte es sich dabei um Kopien, deren Vorbild Stücke von Uhrmachern aus den großen Städten waren. Sie zirkulierten zwischen den auf Herstellung spezialisierten Regionen im Jurabogen oder in England – und Uhrmacherstädten wie Paris, Genf oder London. Dieses System erklärt sich nicht nur daraus, dass es in den erwähnten Gebieten keine von den Zünften aufgelegten Reglementierungen gab. Auch die niedrigeren Arbeitskosten in diesen Regionen reichen zur Erklärung nicht aus. Ein entscheidender Grund ist vielmehr in der Flexibilität der Lieferanten zu suchen, handelte es sich doch oft um die Besitzer kleiner Werkstätten oder um Heimarbeiter, deren Einsatz sich je nach Nachfrage oder der Einführung neuer Produkte anpassen ließ (Riello 2008). Die Schweizer Uhrmacherregionen profitierten dabei von ihren Handelsnetzen, die den Familien der Händler sowie der Auswanderung einiger Schweizer Uhrmacher in verschiedene europäische Städte zu verdanken waren (Dequid 2012b; Smith 2015; 2004).

6 Die »fabrique« umfasst »alle handwerklichen Sparten, die an der Herstellung von Uhren und Schmuckstücken in Genf beteiligt sind« (Berlinger-Konqui 1991: 122).

7 Marie Agnès Dequid hat gezeigt, wie die französische Monarchie aus finanziellen Nöten heraus den Meistertitel an ausländische Uhrmacher verkaufte (Dequid 2014).

Die Uhrmacherwerkstatt in Paris oder London beschäftigte sich also sehr häufig nur mit Verfeinerungsarbeiten, mit der Montage und der Repassage, also dem letzten Schlicht der Uhren, die wiederum in diese Regionen ausgeführt wurden. Auch die Vermarktung schloss andere Berufszweige ein: Die Uhren werden nicht nur von den Uhrmachern verkauft, sondern auch von Juwelieren, *tapisseries* und *marchands-merciers*. Das hing von den Geschäftsflächen ab. So stellten sich etwa Pariser Uhrmacher bei *marchands-merciers* aus, um ihre Produktpalette bei der Kundschaft zu erweitern, die von den importierten Schweizer Uhren angezogen wurde (Dequid 2014: 126-130).

Ferdinand Berthoud stellte 1765 in seinem *Encyclopédie*-Artikel zur Uhrmacherkunst eine Liste von 21 an der Uhrenherstellung beteiligten Berufen auf (Fertigbearbeiter, Rädermacher, Hemmungsmacher, Federmacher, Kettenmacher, Spiralfedermacher, Emailleur usw.), was von der komplexen Organisation der Produktion zeugt. In dieser Liste tauchte der Reparatur als eigene Berufskategorie nicht auf (Berthoud 1765). Die Reparaturen bildeten indessen einen nicht zu vernachlässigenden Teil der Arbeit in den Werkstätten, wie Untersuchungen der Geschäftsbücher der Uhrmacher des 18. Jahrhunderts zu entnehmen ist. Marie-Agnès Dequid hat in ihrer Untersuchung über das Geschäftsbuch von Achille René, einem Pariser Uhrmacher, für die Zeit von 1766 bis 1773 festgestellt, dass »auf 7516 Livres Absatz in 52 Vorgängen 466 Livres (6%) für Reparaturen in 32 Vorgängen (62%) kommen« (Dequid 2014: 136, übers. MD). Auch andere Beispiele zeigen, dass Reparaturen zwar extrem häufig, aber für den Umsatz der Werkstätten eher unbedeutend waren. Liliane Hilaire-Pérez hat sich mit der Reparatur in der Geschäftstätigkeit von Londoner Uhrmachern des 18. Jahrhunderts beschäftigt. Das Geschäftsbuch von Benjamin Gray (1676-1764), der Uhren unter seinen Namen verkaufte und zugleich Reparatur und Zulieferer war, zeigt für die Zeit von 1710 bis 1711, »dass der Verkaufsumsatz weit über den Umsatz mit Reparaturen hinausgeht (ein Verhältnis von 95% zu 5%). Doch betrachtet man die Anzahl der Artikel, die in die Werkstatt kamen, zeigt sich, dass es mehr Reparaturen (48) als Verkäufe (22) gab« (Hilaire-Pérez 2013: 349, übers. MD).

Es gab jedoch im Laufe des Jahrhunderts in den Geschäftsbilanzen der Werkstätten eine Verschiebung des Schwerpunkts hin zur Reparatur. Die Aktivität von Benjamin Vulliamy (1747-1811), Sohn Justin Vulliamys (1712-1797) (Smith 2015), eines Ende der 1730er Jahre nach London emigrierten Schweizer Uhrmachers, Schwiegersohns und Geschäftspartners Benjamin Grays, zeigt in der Zeit von März bis August 1798, »dass die Reparaturen einen Gesamtanteil von 35% haben, was deutlich mehr ist als die 5% von Benjamin Gray« (Hilaire-Pérez 2013: 354, übers. MD).

Die bislang angeführten Abhandlungen maßen jenen Reparaturen eine grobe Bedeutung bei, welche die Uhrmacher an den von ihnen selbst hergestellten Uhren vornahmen. Wie schon oben erwähnt, empfahl z.B. Ferdinand Berthoud dem Uhrenbesitzer in seiner *L'art de conduire et régler les pendules et les montres*, sich

im Falle eines Defekts an den Uhrmacher zu wenden, der die Uhr hergestellt hat: »Denn er ist aus Ehre verpflichtet, dafür zu sorgen, dass sie gut läuft.« (Berthoud 1759: 55, übers. MD)

Die Geschäftsbücher bestätigen, dass es einen veritablen Kundendienst gab. Das Beispiel der Uhrmacher Lenoir und Sohn, das Marie-Agnès Dequid heranzieht, ist in dieser Hinsicht instruktiv (Dequid 2014: 136). Den Aufzeichnungen zur Reparatur und Wartung von Uhren und Pendeluhren der Duchesse de Villeroy zwischen 1760 und 1771 und des Duc de Gramont für 1760 ist zu entnehmen, dass Lenoir und Sohn »eine läutende Pendeluhr repariert«, »einen Schlüssel geliefert und angepasst«, »die drei Löcher des Emaille-Ziffernblatts vergrößert«, »Feilen verwendet«, »das Gehäuse des Hemmungsrades erneuert« haben und dass sie »seit zehn Jahren der Duchesse de Villeroy die jährliche Inspektion der Pendeluhren in Rechnung stellen.« (Dequid 2014: 136, übers. MD) Auch in den Archiven des großen, in Neuchâtel geborenen Pariser Uhrmachers Abraham-Louis Breguet (1747-1823) finden sich Reparaturregister, die von der Wichtigkeit zeugen, die der Uhrmacher der Reparatur der Uhren aus seiner eigenen Werkstatt beimaß. Auf dem Echtheitszeugnis aus dem Haus Breguet, dessen erste konservierte Exemplare auf das Jahr 1818 zurückgehen, standen nicht nur der Käufer, das Verkaufsdatum, die Beschreibung des Stücks und, für die komplizierteren Uhren, eine technische Beschreibung. Auf einem Zertifikat des Jahres 1818 wurden zudem die Uhrmacher in den europäischen Hauptstädten genannt, die zur Reparatur dieser Uhren befugt seien (Anonymus 2017). Die Reparatur war hier Teil der Kontinuität des Kundendienstes, bei dem sich der Hersteller – aus Berufsehre, zur Gewährleistung der Qualität und wohl auch aus finanziellen Motiven – um die Wartung der von ihm hergestellten und verkauften Produkte kümmerte.

Im Unterschied zu anderen Zünften, die immer wieder ihre für das Zunftsystem typischen Herstellungs- und Handelsprivilegien verteidigen mussten (Bernasconi 2015: 138-149), gab es in den Zunftordnungen der Uhrmacher kein besonderes Problem mit dem Monopol auf Reparaturen, was wahrscheinlich der Komplexität der Materie geschuldet war. Eine Ausnahme hiervon waren allerdings die Auseinandersetzungen mit den Schlossern. Ein Gerichtsurteil vom 15. Dezember 1693, veröffentlicht von Claude Raillard in seinen *Extraits des principaux articles des statuts des maîtres horlogers de la ville et faubourgs de Paris* von 1752, untersagte z.B. der Witwe de Lorme, einer Schlossermeisterin, »in Zukunft sich im Meißer besagter Uhrmachermeister zu versuchen.« (Raillard 1752: 8, übers. MD) Auch wurde ihr verboten, in ihrem Geschäft »Reinigungs- und andere Arbeiten an Uhren durchführen zu lassen. Zuwiderhandlungen werden mit Konfiszierung, Geldbuße und Übernahme der Verfahrenskosten geahndet.« (Ebd.: 8, übers. MD) Da die Schlosser mechanische Konstruktionen beherrschten, konnten sie mit den Uhrmachern auf dem Gebiet der Reparatur und besonders der Handhabung von Uhren in Konflikt geraten. Trotz der Rechtsprüche scheinen die Konflikte zwischen Uhrmachern und Schlossern von dauerhafter Natur gewesen zu sein. Sie betreffen

vor allem *tournebroches* (Drehspieße) und Uhrwerke. Am 3. Juni 1761 ergicht ein Urteil des Prévôt de Paris und des Generalleutnants der Polizei, in dem die »Statuten und Reglements der Uhrmachergemeinschaft festgelegt« wurden. Darin wurde den Schlossermeistern »unter Androhung von Beschlagnahme oder Geldstrafe« untersagt, »unter welchem Vorwand auch immer, irgendwelche *tournebroches* oder große Uhrwerke bei sich zu behalten, sie zu renovieren oder zu reparieren, wenn sie nicht von einem Uhrmachermeister hergestellt oder repariert wurden.« (Sentence de police 1761: 1, übers. MD)

Die von Hilaire-Pérez aufgezeigte wachsende Bedeutung der Reparatur im London des ausgehenden 18. Jahrhunderts lässt sich auch für das 19. Jahrhundert in Frankreich beobachten. Nach dem *Dictionnaire de technologie* von Louis-Benjamin Francoeur (1773-1849) und Louis-Sebastien Le Normand (1757-1837) ist die Reparatur »ein beachtliches Handelsprodukt dieses Berufs, das im Wechsel der Jahre wenig schwankt und sichere Profite liefert. Oft kann ein Tagelöhner diese Arbeit, die man sich sehr gut bezahlen lässt, allein verrichten.« (Francoeur 1831: 336-337, übers. MD) Der Reparatur war also keineswegs der erfahrene Uhrmacher, von dem die Abhandlungen sprechen, sondern ein – weniger als dieser verdienender – Arbeiter, sodass dessen Leistung hohe Erträge abwarf. Die *Statistique de l'industrie de Paris* für die Jahre 1847/48 ermöglicht es, den Stellenwert der Reparatur in der Pariser Uhrmacherbranche genauer zu bestimmen. Unter den 992 Gewerbezweigen, die im Uhrmacherhandwerk aktiv waren, beschäftigten sich 104 mit der Herstellung von Uhrwerken und Präzisionsuhren, 249 mit Ausformung, Repassage und Remontage. Die Anzahl der Reparatoren und Ausbesserer in Geschäften war bedeutsamer, umfasste sie doch 574 Unternehmen (Chambre de commerce de Paris 1851: 809-811). Unter den Reparaturgeschäften beschäftigten 172 zwischen 2 und 10 Arbeitskräften, 164 einen einzigen Mitarbeiter und 238 wurden allein von ihrem Inhaber betrieben. Der Umsatz der produzierenden Uhreindustrie mit 1.147 Angestellten lag bei 5.570.670 Francs, bei den Reparateuren mit 651 Angestellten dagegen bei 2.601.444 Francs. Während jeder Chef eines Reparaturbetriebs im Jahresdurchschnitt 4.532 Francs berechnete, kam der Leiter einer Uhrenfabrik je nach Größe seines Betriebs auf 53.564 Francs. Diese Differenz relativiert sich allerdings, wenn man den durchschnittlichen Umsatz pro Arbeitskraft vergleicht. Dieser lag bei den Uhrenfabriken bei 4.857 Francs und bei den Reparaturbetrieben bei 3.996 Francs. Dadurch erklärt sich das gute Durchschnittsgehalt des Reparaturs, der mit 4,19 Francs pro Tag zwar etwas weniger verdiente als der Arbeiter in der Uhrenfabrik (4,28 Francs), aber mehr als ein Arbeiter in einem Betrieb für Halbfabrikate (3,73 Francs) oder als ein Heimatbeiter (3,46 Francs).

Auch wenn diese Angaben im Zusammenhang mit weiteren Statistiken gesehen werden müssen, deuten sie doch den inzwischen bedeutenden Umsatz der Reparaturbranche an, deren Aufschwung sich auf verschiedene Faktoren zurückführen lässt: auf das Wachstum des Uhrenhandels, auf die Auflösung des Zunftsystems nach der Revolution, das die Produktion von vorherigen Beschränkungen löste und

*last but not least* die in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts in Paris stattfindende Umwandlung von einem Herstellungsort zu einem Ort des Konsums von Uhren.

## OBJEKT UND REPARATUR

Der dritte Teil dieses Artikels verfolgt die Untersuchung technischer Kulturen des Reparierens anhand einer materiellen Analyse von einzelnen, ausgewählten Uhren. Es geht darum zu verstehen, wie sich die Reparatur als technische Praxis materiell in den Gegenstand einschreibt – an der Schnittstelle zwischen der Wiederherstellung einer Funktion und der Perfektionierung eines Dispositivs.

Dank der Restauratoren Masaki Kanazawa und Aurélie Branchini am Musée international d'horlogerie de La Chaux-de-Fonds wurden 27 Uhren des 18. und 19. Jahrhunderts auf Reparaturen untersucht. Die Analyse wurde auf der Grundlage eines Erhebungsbogens durchgeführt. Darin ging es um die wichtigsten Teile der Uhr, verschiedene Ursachen einer Alterung und Verschlechterung (Verschleiß, Umwelteinflüsse, Unfall, Fabrikationsfehler, schlechte Reparatur) und unterschiedliche Arten der Reparatur (Ersetzung des beschädigten Teils, Reparatur des beschädigten Teils, Umarbeitung des Uhrwerks, Zufügung eines Mechanismus bei Beibehaltung des Uhrwerks). Die materielle Analyse der Uhren musste aufgrund der Schwierigkeit der Datierung von Instandsetzungsarbeiten mit größerer Vorsicht erfolgen.<sup>8</sup> Als schwierig erwies sich auch, zwischen schlechter Konstruktion und zeitbedingtem Verschleiß unterscheiden zu können. Die materielle Untersuchung konnte sich auf Diplomarbeiten stützen, die Studierende der Uhrenrestaurations-technik des Centre interrégional de formation des montagnes neuchâteloises zu einigen der ausgewählten Objekte durchgeführt haben.

Die analysierten Uhren gehören zu der Sammlung des Musée international d'horlogerie de La Chaux-de-Fonds; die meisten davon sind qualitativ hochwertige Exemplare von angesehenen Uhrmachern. Der ihnen zugestandene Wert hat sicherlich nicht nur zu ihrer Langlebigkeit beigetragen, sondern auch Einfluss auf die Reparaturen gehabt. Die partiellen Ergebnisse der Untersuchung werden nicht in quantitativen Daten vorgestellt, weil es schwierig ist, die betrachteten Reparaturen zu kategorisieren. Daher haben wir bei der Beschreibung der Beispielfälle einen qualitativen Ansatz vorgezogen.

Die untersuchten Uhren wiesen allesamt Abnutzungsspuren auf. Denn der Gebrauch einer Uhr sah, wie es ja auch die weiter vorne vorgestellten Abhandlungen für die Verbraucher bemerkten, eine Reihe von Manipulationen vor, so das Aufziehen oder die Verwendung eines Schlüssels zum Stellen der Uhr. Dabei musste

<sup>8</sup> Für diese Untersuchung wurden keine Datierungstechniken für die Materialien verwendet.



Abb. 1: »Piguet 1 avril 1838«, eingravierte Signatur des Reparaturs.

das Kristallglas geöffnet werden, welches das Ziffernblatt und das Gehäuse des Uhrwerks schützt. Diese Handgriffe führten zum Abgriff der Ziffernblätter und der Zeiger. Durch übermäßiges Drehen des Aufziehschlüssels kam es auch zur Abnutzung der kraftübertragenden Spiralfeder des Federhauses. Zudem beförderte das Öffnen der Uhrwerke umweltbedingte Schädigungen wie das Eindringen von Rost. Einige Schädigungen, besonders solche des äußeren, für Unfälle anfälligeren Gehäuses, gingen auch auf das Umhertragen der Uhren zurück. Die seltene Ersetzung von Teilen bestätigt ihre begrenzte Austauschbarkeit, wie sie schon in den Abhandlungen zur Reparatur im 18. und 19. Jahrhundert bemerkt wurde.

Die materielle Analyse der Uhren bringt eine beträchtliche Informationsdichte an den Tag (Nrosy 2012: 4). Einstantzungen deuten auf die qualitative Regulierung der Einzelteile und Materialien hin, gravierte Signaturen zeigen die Namen der Uhrmacher oder die der Hersteller von Halbprodukten wie Federn, Ziffernblättern, Glocken von Weckern etc. Auf den Uhrwerken finden sich auch die Namen der Uhrmacher, die die Reparaturen vorgenommen haben. Eine von dem französischen Uhrmacher Robert Robin (1742-1799) hergestellte Kutschenuhr<sup>9</sup> weist auf der Rückseite der Platine die Signatur »Piguet 1 avril 1838« (Abb. 1) auf. Eine andere Uhr aus dem 18. Jahrhundert trägt auf dem Gehäuse die Gravur »Faité à cylindre par Gaille horloger à Colombier«. Der Uhrmacher Gaille war in der zweiten Hälfte



Abb. 2: »Goret«, eingravierte Signatur des Reparaturs.

des 19. Jahrhunderts als Hersteller von Standuhren und als Reparatteur tätig.<sup>10</sup> Ein letztes Beispiel ist die Anfang des 18. Jahrhunderts von dem Genfer Uhrmacher Bénédic Brazier signierte Weckuhr, die zusätzlich auf der Platinrückseite die Signatur »Goret« trägt (Abb. 2). Goret war ein einschlägiger Name in der Pariser Uhrmacherszene des 18. Jahrhunderts.<sup>11</sup> Das Stechen der Namen der Reparatteure auf den Uhrwerken zeugt von einer Kultur des Reparatierens, die das Uhrwerk verändert und somit über die bloße Instandhaltung oder Wiederherstellung der Stücke hinausging.

Die Eingriffe der Reparatteure waren verschiedener Natur und von unterschiedlicher Qualität. Nicht selten entdeckt man Uhrwerke mit fehlenden Teilen, so etwa die von François Perret Jeanneret signierte Viertelstunden-Repetieruhr von 1800.<sup>12</sup> In anderen Fällen ist die Reparatur funktional. An der von Robin hergestellten Kutschenuhr,<sup>13</sup> die trotz reisebedingter Erschütterungen präzise laufen und mit einem Schlagwerk und einer Weckfunktion ausgestattet sein musste, sind solche funktionalen Reparaturen zu sehen: So hat der Reparatteur bei der Ausbesserung der Feder, welche den Hammer des Schlagwerks in seine Ausgangsposition zurückbringt, die Wiederherstellung der Funktion über ästhetische Gesichtspunkte und Kriterien der Materialqualität gestellt (Abb. 3a u. b). Die gleiche Art von Reparatur lässt sich an der um 1710 hergestellten Repetieruhr sehen, die der aus Frankreich stammende englische Uhrmacher Simone Decharmes instand setzte.<sup>14</sup>

Bei der Reparatur konnte das Uhrwerk auch verbessert werden, was den engen Zusammenhang von Reparatur und Innovation verdeutlicht. Die technischen Verbesserungen perfektionieren dabei das, was beim Reparieren als fehlerhaft oder

10 Vgl. das *Dictionnaire des horlogers* in <http://fr.worldtempus.com/lexique.html> (zuletzt abgerufen 13.11.2017).

11 Bénédic Brazier, Weckuhr, Frankreich, Anfang 18. Jahrhundert, MIH I-40.

12 François Perret Jeanneret, Repetieruhr, Paris, 1800, MIH I-104.

13 Robert Robin, Kutschenuhr, Frankreich, 1780-1790, MIH I-29.

14 Simon Decharmes, Repetieruhr, London, 1700-1720, MIH I-2343.

9 Robert Robin, Kutschenuhr, Frankreich, 1780-1790, MIH I-29.



Abb. 3a: Originale Feder für den Hammer des Schlagwerks.

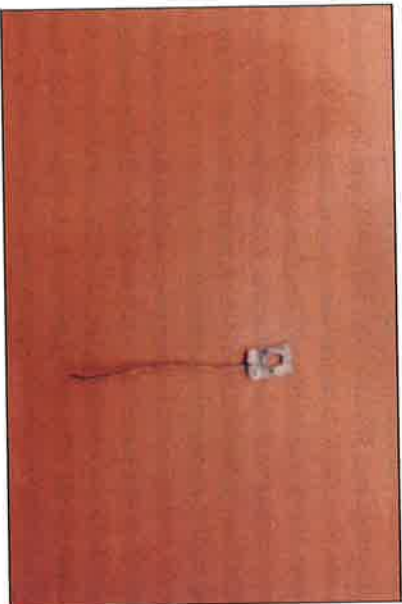


Abb. 3b: Reparierte Feder für den Hammer des Schlagwerks.



Abb. 4: Veränderungen der Platinenöffnungen.

problematisch erkannt wird. War die Ursache eines Schadens einmal bekannt, konzentrierte sich die Reparatur auf deren Behebung. Eine mögliche Lösung dabei war die Perfektionierung eines Dispositivs. Eine Uhr aus dem 18. Jahrhundert mit dem Namen des Reparaturs Gaille weist z.B. die Um Bildung des Hemmungssystems im 19. Jahrhundert auf, deren Durchführung Gaille sich mit der Signatur auf dem Uhrwerk zuschrieb.<sup>15</sup> Wie die rechteckige Öffnung der Platine zeigt, besaß die Uhr zunächst einen für das 18. Jahrhundert typischen Spindelgang. Dieser wurde durch eine Zylinderhemmung ersetzt, wie sie schon im 18. Jahrhundert erfunden worden war, sich aber erst im beginnenden 19. Jahrhundert verbreitete und erheblich zur Verbesserung der Präzision der Uhren beitrug. Für diese Veränderung wurde die Platinenöffnung wieder »verstopft« (Abb. 4), und neue Löcher wurden gebohrt, was zur Bildung von Rissen führte.

Ein späteres Beispiel für eine Verbesserung ist die Uhr mit dem Namen »La Proletaire«, die, 1876 von Georges-Frédéric Roskopf (1813-1889) hergestellt<sup>16</sup>, zum Preis von 20 Schweizer Franken verkauft wurde und damit für den Markt preisgünstiger Uhren bestimmt war. Der niedrige Preis verdankte sich dem Fehlen von Dekorationen, der Verwendung billiger Materialien, aber auch der Reduzierung der Einzelteile des Uhrwerks, wodurch Ersparnisse bei den Fabrikations- und Montagekosten ermöglicht wurden (Piguet 2013). Ein Beispiel für die Kostenersparnis beim Uhrwerk ist die Klinke, die das Federhausrad zurückhalten sollte, damit die Kraft nach dem Aufziehen der Feder nicht durch ein Zurückschnellen des Rades verloren ging. Roskopf entschied sich für die Fertigung der Klinke aus einem Stück (Abb. 5a) statt zwei. Dadurch wurde die auf die Klinke ausgeübte Kraft vergrößert, wodurch aber die Klinke häufig zerbrach. Dieser Schaden wurde bei den Reparaturen dadurch behoben, dass in das Uhrwerk wieder zweiteilige Klinken eingesetzt wurden (Abb. 5b).

## SCHLUSS

Seit dem 18. Jahrhundert hat es die Uhrenreparatur mit den ökonomischen, kaufmännischen und technischen Neuentwicklungen zu tun, welche die Entstehung des Konsumzeitalters prägten. Die Formalisierung handwerklichen Wissens in der technischen Literatur der Aufklärung betraf auch die Uhrmacherkunst. Als wesentlichlicher Bestandteil dieser Kunst wurde fortan die Reparatur angesehen. Auf die Fachliteratur für Gelehrte folgte gegen Ende des 18. Jahrhunderts eine Literatur, die die Uhrenreparatur aus der Perspektive der handwerklichen Praxis betrachtete und sich an (oft in der Provinz ansässige) Lehrlinge und Arbeiter wandte. Diese

<sup>15</sup> Unbekannt, silberne Uhr, Anfang 19. Jahrhundert, Neuchâtel, MIH 1-1986.

<sup>16</sup> Georges-Frédéric Roskopf, Taschenuhr »La proletaire«, La Chaux-de-Fonds, um 1867, MIH I-375.



Abb. 5a: Roskopf-Bewegung mit Klinke aus einem Stück.



Abb. 5b: Roskopf mit perfektionierter zweiteiliger Klinke.

den 18. Jahrhundert hervorgeht. Die Diversifizierung der Produktpalette und der Qualität dank eines sehr innovativen und flexiblen Zulieferersystems öffnete den Uhrenmarkt einem immer größeren Publikum. Dieses Wachstum des Uhrenmarkts und das Ende der Zumftordnung führten dazu, dass neue Berufe entstanden, etwa der Uhrenreparateur, der zum Akteur einer handwerklichen Wirtschaft wurde – nah am Markteschehen operierend und mit einem Gefühl für die Erwartungen der Konsumenten. Die Aktivitäten dieser Uhrmacher beschränkten sich nicht nur auf die Reparatur von Uhren. Vielmehr nahm der Uhrreparateur auch an der Perfektionierung und kleinteiligen Innovation der Uhrmacherkunst teil, wie es die materielle Analyse einiger Uhren aus dem Fundus des Musée international d'horlogerie de La Chaux-de-Fonds zeigt. Die Veränderungen der Uhrreparatur zwischen dem frühen 18. und der Mitte des 19. Jahrhunderts zeugt davon, wie diese technische Praxis mit der Fortentwicklung der Märkte verbunden war, und sie lässt sich nicht einfach auf eine materielle Kultur des Mangels oder im Gegensatz dazu durch eine Kultur des reinen Luxusobjekts erklären.

*Danksagung:* Der Verfasser dankt Jean-Michel Pignat, Masaki Kanazawa und Aurélie Branchini der Musée international d'horlogerie de La Chaux-de-Fonds für die Diskussionen und die wichtige Unterstützung.

*Übersetzt aus dem Französischen von Matthias Dreber (MD).*

## LITERATUR

- Alder, Ken (1997): *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France, 1763-1815*, Princeton.
- Berlinger-Konqui, Marianne (1991): »Die Uhrmacherei im Kanton Gené«, in: Catherine Cardinal/François Jequier/Jean-Marc Barrelet/André Beyner (Hg.), *L'homme et le temps en Suisse, 1291-1991/Der Mensch und die Zeit in der Schweiz, 1291-1991, La Chaux-de-Fonds*.
- Bernasconi, Gianenrico (2015): *Objets portatifs au Siècle des Lumières*, Paris.
- Berthoud, Ferdinand (1759): *L'art de conduire et régler les pendules et les montres*, Paris.
- Berthoud, Ferdinand (1765): [Art.] »Horlogerie«, in: Denis Diderot/Jean d'Alembert (Hg.), *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des arts et métiers*, Bd. 8, Paris, S. 307-308.
- Blanchard, Philippe (2011): *L'établissement: Étude historique d'un système de production horloger en Suisse (1750-1950)*, Chézart-Saint-Martin.
- Bodenmann, Laurence (Hg.) (2011): *Philadelphia 1876. Le défi américain en horlogerie. De l'unique à la série: L'interchangeabilité*, La Chaux-de-Fonds.

Literatur zeugt von der wachsenden Bedeutung der Reparatur für das Uhrmacher-gewerbe, wie sie auch – noch vor der statistischen Erfassung in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts – aus den Geschäftsbüchern der Uhrmacher im ausgehen-

- Cardinal, Catherine/Jequier, François/Barrelet, Jean-Marc/Beyner, André (Hg.) (1991): *L'homme et le temps en Suisse, 1291-1991/Der Mensch und die Zeit in der Schweiz, 1291-1991, La Chaux-de-Fonds.*
- Chambre de commerce de Paris (1851): *La statistique de l'industrie de Paris résultant de l'enquête faite par la Chambre de commerce pour les années 1847-1848, Paris, S. 809-811.*
- Coquery, Natacha (2011): *Temir boutique à Paris au XVIII<sup>e</sup> siècle. Luxe et demi-luxe, Paris.*
- Crespe, François (1804): *Essai sur les montres à répétition, Genf.*
- Dequidt, Marie-Agnès (2012a): »La qualité de l'horlogerie commune à Paris, à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle«, in: *Histoire & Mesure 27 (2), S. 137-164.*
- Dequidt, Marie-Agnès (2012b): »Quand »Made in Switzerland« signifiait bon marché pour les horlogers parisiens (1750-1800)«, in: Yann Decorzant/Alix Heimges/Serge Reubi/Anne Verrat (Hg.), *Le »Made in Switzerland«: Mythes, fonctions et réalités/»Made in Switzerland: Mythen, Funktionen, Realitäten, Basel, S. 39-54.*
- Dequidt, Marie-Agnès (2014): *Horlogers des Lumières. Temps et société à Paris au XVIII<sup>e</sup> siècle, Paris.*
- Donzé, Pierre-Yves (2002): *Histoire de l'industrie horlogère suisse. De Jacques David à Nicolas Hayek (1850-2000), Neuchâtel.*
- Dubourg Glatigny, Pascal/Vérin, Hélène (Hg.) (2008): *Réduire en art. La technologie de la Renaissance aux Lumières, Paris.*
- Edgerton, David (2013): *Quoi de neuf? Du rôle des techniques dans l'histoire globale, Paris.*
- Francoeur, Louis-Benjamin (1831): [Art.] »rhabillage«, in: Louis-Benjamin Francoeur/Louis-Sébastien Le Normand, (Hg.), *Dictionnaire technologique ou nouveau dictionnaire universel des arts et métiers, et de l'économie industrielle et commerciale, Bd. 18, Paris, S. 336-341.*
- Furetère, Antoine (Hg.) (1690): *Dictionnaire universel contenant généralement tous les mots français tant vieux que modernes, & les termes de toutes les sciences et des arts, Bd. 3, Den Haag/Rotterdam.*
- Gaudron, Pierre (1744): »Méthode pour examiner les mouvements des montres«, in: Antoine Thiout, *Traité de l'horlogerie mécanique et pratique, Paris, S. 338-351.*
- Graf, Johannes (2010): *Der kunstreiche Uhrmacher. Kostbarkeiten aus der Bibliothek des Deutschen Uhrenmuseum, Furtwangen.*
- Hilaire-Pérez, Liliane (2013): *La pièce et le geste. Artisans, marchands et savoir technique à Londres au XVIII<sup>e</sup> siècle, Paris.*
- Hilaire-Pérez, Liliane/Thebaud-Sorger, Marie (2006): »Les techniques dans l'espace public«, in: *Revue de Synthèse 127 (2), S. 393-428.*
- Hilaire-Pérez, Liliane/Nègre, Valérie/Spicq, Delphin/Vermeir, Koen (Hg.) (2017): *Le livre technique avant le XX<sup>e</sup> siècle, Paris.*

- Jackson, Steven J. (2014): »Rethinking Repair«, in: Tarleton Gillespie/Pablo J. Boczkowski/Kirsten A. Foot (Hg.), *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society, Cambridge, MA/London, S. 221-239.*
- Landes, David S. (1983): *Revolution in Time. Clocks and the Making of the Modern World, Harvard.*
- Lepaute, Jean-André (1757): *Traité d'horlogerie contenant tout ce qui est nécessaire pour bien connaître et bien régler les montres, Paris.*
- McCrosen, Alexis (2013): *Marking Modern Times. A History of Clocks, Watches and other Timekeepers in American Life, Chicago.*
- Minard, Philippe (2007): [Art.] »Corporations«, in: Alessandro Stanziani (Hg.), *Dictionnaire historique de l'économie-droit, XVIII<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècles, Paris, S. 103-113.*
- Mokyr, Joel (2002): *The Gift of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy, Princeton.*
- Nrosy, Marine (2012): *Restauration d'une montre de poche répétition à quarts signé L'Épine, Diplomarbeit am Centre interrégional de formation des montagnes neuchâteloises, La Chaux-de-Fonds.*
- Pardailhé-Galabrun, Annik (1988): *La naissance de l'intime. 3000 foyers parisiens, XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles, Paris.*
- Passeron, Irène (2002): »La Société des arts, espace provisoire de reformulation des rapports entre théories scientifiques et pratiques instrumentales«, in: Christiane Demeulenaere-Douyère/Éric Brian (Hg.), *Règlement, usages et science dans la France de l'absolutisme, Paris, S. 109-132.*
- Piguet, Jean-Michel (2013): »Un peu de technique: Le mouvement de la montre Roskopf«, in: Jean-Michel Piguet (Hg.), *La drôle de montre de Monsieur Roskopf, Neuchâtel, S. 37-44.*
- Raillard, Claude (1752): *Extraits des principaux articles des statuts des maîtres horlogers de la ville et fauxbourgs de Paris des années 1554, 1583, 1646, 1707 et 1719, enregistrés en parlement, Paris.*
- Riello, Giorgio (2008), »Strategies and Boundaries: Subcontracting and the London Trades in the Long Eighteenth Century«, in: *Enterprise and Society 9 (2), S. 243-280.*
- Roche, Daniel (1981): *Le peuple de Paris. Essai sur la culture populaire au XVIII<sup>e</sup> siècle, Paris.*
- Roche, Daniel (1997): *Histoire des choses banales. Naissance de la consommation dans les sociétés traditionnelles, XVII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle, Paris.*
- Sentence de police rendue sur les conclusions de M. le Procureur du Roi, qui ordonne l'exécution des statuts & réglemens de la communauté des horlogers..., du 3 juin 1761.
- Smith, Roger (2004): »The Swiss Connection: International Networks in some Eighteenth-Century Luxury Trades«, in: *Journal of Design History 17 (2), S. 123-139.*

- Smith, Roger (2006): »Some Mid-Eighteenth Century Craftsmen: Gray & Vuillamy Outworkers and Suppliers c. 1760«, in: *Antiquarian Horology* 29 (3), S. 348-358.
- Smith, Roger (2015), »Justin Vulliamy (1712-97) and the Protestant Swiss Community. Networks, Institutions, and National Identity in 18<sup>th</sup> Century London«, in: *Huguenot Society Journal* 30 (3), S. 327-345.
- Sully, Henry (1711): *Abrégé de quelques règles pour faire un bon usage des montres, avec des réflexions utiles sur la maniere de les bien raccommoder, & sur les abus qui s'y commettent*, Leyden.
- Sully, Henry (1717): *Règle artificielle du temps. Traité de la division naturelle et artificielle du temps des horloges et des montres de différentes constructions, de la maniere de les connoître et de les regler avec justesse*, Paris.
- Thiout, Antoine (1741): *Traité de l'horlogerie mécanique et pratique*, Paris.
- Turner, Anthony (2008): »Not to Hurt of Trade: Guilds and Innovation in Horology and Precision Instrument Making«, in: S.R. Epstein/Maarten Prak (Hg.), *Guilds, Innovation and the European Economy, 1400-1800*, Cambridge, S. 264-287.
- Vigniaux (1802): *Horlogerie pratique, à l'usage des apprentis et des amateurs*, 2. Aufl., Toulouse.
- Weiss, Leonard (1982): *Watch-Making in England, 1760-1820*, London.

## ONLINEQUELLEN

- Anonymus (2017): Les archives de Breguet, essai de description, <http://fr.worldtempus.com/article/industrie-news/manufacture/breguet-les-archives-de-breguet-essai-de-description-23420.html> (zuletzt abgerufen 02.08.2017).
- Dictionnaire des horlogers, <http://fr.worldtempus.com/lexique.html> (zuletzt abgerufen 13.11.2017).

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb. 1: Robert Robin, Kutschenuhr, Frankreich, 1780-1790, MIH 1-29.
- Abb. 2: Bénédiet Brazier, Weckuhr, Frankreich, Anfang 18. Jahrhundert, MIH 1-40.
- Abb. 3a: Robert Robin, Kutschenuhr, Frankreich, 1780-1790, MIH-29.
- Abb. 3b: Robert Robin, Kutschenuhr, Frankreich, 1780-1800, MIH-29.
- Abb. 4: Unbekannt, silberne Uhr, Anfang 19. Jahrhundert, Neuchâtel, MIH 1-1986.
- Abb. 5a: Georges-Frédéric Roskopf, Taschenuhr »La prolétaire«, La Chaux-de-Fonds, um 1867, MIH 1-375.
- Abb. 5b: Taschenuhr Typ Roskopf mit Viertelstundenrepetition, Stolz frères, Le Locle, nach 1899, Privatsammlung.

The book cover features a vibrant green, textured background that resembles paper or fabric. A prominent, dark, irregular vertical crack runs down the left side of the cover, starting from the top and extending towards the bottom. The text is printed in a clean, sans-serif font. At the top right, the editors' names are listed. The main title is centered and split across two lines, with 'des' in a smaller font size. Below the title, three key themes are listed vertically. At the bottom left, the publisher's name is enclosed in brackets, followed by the series name.

Stefan Krebs,  
Gabriele Schabacher,  
Heike Weber (Hg.)

**Kulturen  
des Reparierens**

**Dinge  
Wissen  
Praktiken**

**[transcript]** Edition Kulturwissenschaft