

## **Sites of Materiality and Technology**

**Berichte aus der Werkstatt.  
Zu den Anfängen der  
industriellen Herstellung  
von Skulpturen**

**Dr. Buket Altinoba**  
Kunsthistorisches Institut  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
[Buket.Altinoba@kunstgeschichte.uni-muenchen.de](mailto:Buket.Altinoba@kunstgeschichte.uni-muenchen.de)

# Berichte aus der Werkstatt. Zu den Anfängen der industriellen Herstellung von Skulpturen

## Buket Altinoba

„So wie das Firmament mit Sternen, ist der Marmorblock mit kleinen Bleistiftpunkten übersät, wovon kein einziger weder mehr rechts noch links, noch höher noch tiefer stehen darf, als er steht. Diese Arbeit will eine durch nichts zu störende Aufmerksamkeit, und einen rechten Liebhaber des Genauen.“ In seiner 1802 verfassten Schrift *Die Werkstätte des Bildhauers* schildert Johann Gottfried Schadow detailliert das aufwendige und arbeitsteilige Punktiervorgehen, das er in den römischen Werkstätten Antonio Canovas beobachtet und in Berlin mit leichten Anpassungen adaptiert hatte. So reflektiert er hier die analogen Strukturen zwischen dem „Firmament“ und dem „Marmorblock“, indem er die präzise Anordnung der Sterne am Himmel mit den „kleinen Bleistiftpunk-

ten“ vergleicht, die die helle Oberfläche des Marmors gleichmäßig überziehen. Diese eindringliche Metapher verdeutlicht nicht nur die Vorstellung einer kosmologischen Ordnung, in der jeder Punkt seinen vorherbestimmten Platz einnimmt, sondern auch die immense Präzision, die der Bildhauer bei der Bearbeitung eines grob behauenen Marmorblocks walten lassen muss. Gerade die symbolische Aufladung des Steins zeugt von der Faszination durch die Skulptur, die nicht gegossen, sondern maßstabsgetreu abgetragen wird. Der Vergleich mit dem Firmament betont somit sowohl die visuelle Analogie einer dichten, geordneten Struktur als auch die konzeptuelle Verbindung zwischen der natürlichen und der künstlerisch geschaffenen Ordnung.



| Abb. 1 | Francesco Chiarottini, Atelier von Antonio Canova, 1786. Blaugrundiertes Papier, Feder, Aquarell, Weißhöhung. Castello di Udine, Civici Musei e Gallerie di Storia e Arte, Gabinetto dei Disegni e delle Stampe. Rinaldi 2012, S. 121

Das von Schadow angewandte und in einem Aquarell Francesco Chiaruttinis von 1786 dokumentierte Punktiervverfahren | **Abb. 1** | erforderte besonderes handwerkliches Geschick und profunde Materialkenntnis, da ein komplexes Messsystem aus Messrahmen, Bleilot, Zirkel und Stichmaß zur exakten Übertragung der Modellproportionen auf den Stein eingesetzt wurde: „Er [der Former] setzt das Modell von Gips und den Marmorblock, beide unter über ihnen schwebende horizontal gerichtete Winkel von beiden hängen Senkbleie in bestimmten Abtheilungen herab; mit einem Stabe misst er die Entfernungen der hervorragenden Theile des Modells, und schlägt vom Marmor an eben diesen Stellen so viel weg, bis sein Stab vom Senkbleie eben so tief als am Modelle, am Marmor herangeht. Wir nennen dies Punkte setzen, oder eigentlich: eine Figur punktieren; die Entfernungen unter den Punkten werden mit Zirkeln bestimmt.“ (Schadow [1802] 1890, 57)

In ähnlicher Form bereits seit der Frühen Neuzeit bekannt und im 17. Jahrhundert in französischen und italienischen Werkstätten vor allem bei Antikenkopien zum Einsatz kommend (Auvinen/Honour/Bernardini 2002, 10; Hofereiter 2022, 26), erlaubten neuere Messverfahren neben der direkten Reproduktion auch präzisere Maßstabsänderungen durch Multiplikation oder Division der Maße (Myssok 2010, 272). Eine grundlegend neue Dimension der Bearbeitung bildhauerischer Themen im Hinblick auf einen neu entstehenden Kunstmarkt ergab sich, als mit Beginn der Industrialisierung halbautomatische Verfahren sowie Punktier- und Skulpturmaschinen in Frankreich, England und Italien die Arbeitsweise in den Bildhauerwerkstätten revolutionierten.

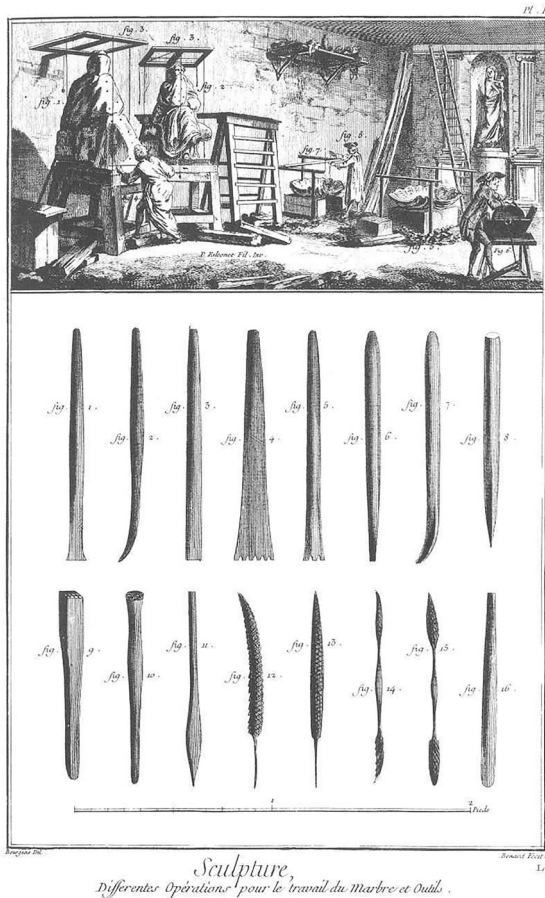
Der vorliegende Beitrag untersucht die Dialektik der Bildhauerei in der Sattelzeit, an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert, in der sich das Spannungsfeld zwischen mechanischer Reproduktion und künstlerischem Ingenium manifestiert. Die Synthese von Praxis und Theorie charakterisierte zu dieser Zeit das Selbstverständnis der Bildhauerei an den Schnittstellen von Kunst, Technik und Wissenschaft, exemplarisch illustriert nicht nur durch Schadows Werkstatt-

bericht, sondern auch durch sein Engagement für die Berliner Gipsabgusssammlung und seine Ehrendoktorwürde in Philosophie 1831 (Friedländer 1890, 156). Vor dem Hintergrund der sich wandelnden Produktionsbedingungen und des damit einhergehenden Selbstverständnisses des Bildhauers im Übergang von handwerklicher Tradition zu den Anfängen industriell geprägter Fertigungsprozesse kommt der Werkstatt als zentralem Ort der Wissensproduktion und des Transfers technologischer Innovationen eine zentrale Rolle zu.

Sie fungierte als integraler Bestandteil einer komplexen Infrastruktur in einem internationalen Netzwerk von Künstlern wie Schadow, Étienne Maurice Falconet, Jean Antoine Houdon, Antonio Canova, Bertel Thorvaldsen und John Bacon I. Diese bildhauerischen Netzwerke und transnationalen Verflechtungen, bisher meist anders fokussiert (Novotny 1960, 209–223; Frederiksen/Marchand 2010), werden hier erstmals dezidiert technologisch untersucht. Besonders hervorzuheben ist dabei die Kooperation von Bildhauern mit Ingenieuren wie Sir Francis Leggat Chantrey und Benjamin Cheverton (in Zusammenarbeit mit James Watt). Im Zentrum stehen Werkzeuge, Verfahren und Produktionsorte der Vermessung, Formung und Oberflächenbearbeitung, welche die Systematisierung des bildhauerischen Wissens sowie die Professionalisierung der Ausbildung maßgeblich prägten. Das Verständnis der Werkstatt und dieser Netzwerke als systematisches Gefüge materieller und organisatorischer Bedingungen ermöglicht es, die künstlerische Produktion in ihrer gesamten Komplexität zu erfassen.

### Vor 1800: Text, Bild, technische Anleitung

Johann Joachim Winckelmann thematisierte bereits 1755 in seinen *Gedanken über die Nachahmung der griechischen Werke in Malerei und Bildhauerkunst* den Übergang von frühneuzeitlichen Vermessungspraktiken zu neueren Methoden der Académie française in Rom. Noch vor seiner eigenen Romreise äußerte er – nach eigenem Bekunden mit „einem



**Abb. 2** | Étienne-Maurice Falconet, Illustration zum Eintrag „Sculpture en marbre“. Druckgrafik, in: Denis Diderot und Jean le Rond D'Alembert (Hg.), *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris 1765, Bd. XIV, S. 841–842. Rinaldi 2012, S. 123

gewissen technischen Unwissen“ – seine Skepsis gegenüber den gängigen Verfahren der italienischen Bildhauer. Winckelmann bemängelte insbesondere die Schwierigkeiten beim „Kopieren der alten Statuen“ und begrüßte die Einführung präziserer Werkzeuge und Verfahren angesichts der seiner Ansicht nach oft ungenauen Resultate. Die „Besorgnis der Abweichung“ motivierte seine Kritik, dass der Bildhauer den Prozess „nicht [allein] bestreiten kann“, und „er sich der Hand seiner Gehülfen bedienen muß, die nicht allezeit geschickt sind, die Absichten von jenem zu erreichen“ (Winckelmann 1756, 30f.). Die von Winckelmann gelobte neue Technik bestand aus

rechtwinkligen Winkelmessern mit herabhängenden Lotpunkten zur Installation über der zu kopierenden Statue. Die sogenannte *squadre* wurde knapp zehn Jahre später, 1765, in der *Encyclopédie* von Diderot und D'Alembert als Punktiermethode unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten in Text und Bild dokumentiert: Étienne Maurice Falconet, damals künstlerischer Leiter des *atelier des sculpteurs* der Königlichen Porzellanmanufaktur in Sèvres und bedeutend im Bereich der seriellen Produktion von Kleinplastik, illustrierte für den von Louis de Jaucourt verfassten Lexikoneintrag *Sculpture en marbre* die neuen technischen und praktischen Voraussetzungen für das Kopieren von Modellen (Jaucourt [1765] 1967). **Abb. 2** | Die hier beschriebene Squadre-Technik erlaubte nunmehr nicht nur eine gezieltere Vergrößerung und Verkleinerung der Modelle, sondern auch eine genauere Konturübertragung im Vergleich zur traditionellen Kreismethode (*finitorium*). Winckelmann würdigte dies als „sicheren Weg“ zur Vermeidung von Ungenauigkeiten und „Ungewissheit“ bei der Skulpturenherstellung und erkannte darin eine wegweisende Neuerung (Winckelmann 1756, 30f.), die für die Pariser Werkstätten, die in regem Austausch mit Rom standen, zunehmend relevant wurde. Simone Rinaldi betont in ihrem 2012 erschienenen Aufsatz „Canova and the French Practice of Using Pointing Machines“, dass die zunehmende Mechanisierung der Abläufe in den italienischen und französischen Bildhauerwerkstätten nicht allein eine technische Neuerung im Übergang zu den maschinellen Verfahren des 19. Jahrhunderts darstellte, sondern auch auf einer kritischen Auseinandersetzung mit historischen Textquellen basierte. Diese Rezeptionsgeschichte lässt sich bis zu den Schriften von André Félibien und Ephraim Chambers zurückverfolgen und wurzelt somit in der Wiederentdeckung und Rezeption Leon Battista Albertis im 17. Jahrhundert (Bätschmann 2004; Pfisterer 2006). So beschrieb Félibien in seinem Werk *Des Principes de l'Architecture, de la Sculpture, de la Peinture* bereits eine fest installierte, kreisförmige Messvorrichtung für die Anfertigung von Marmorskulpturen, die vom *finitorium* **Abb. 3** |



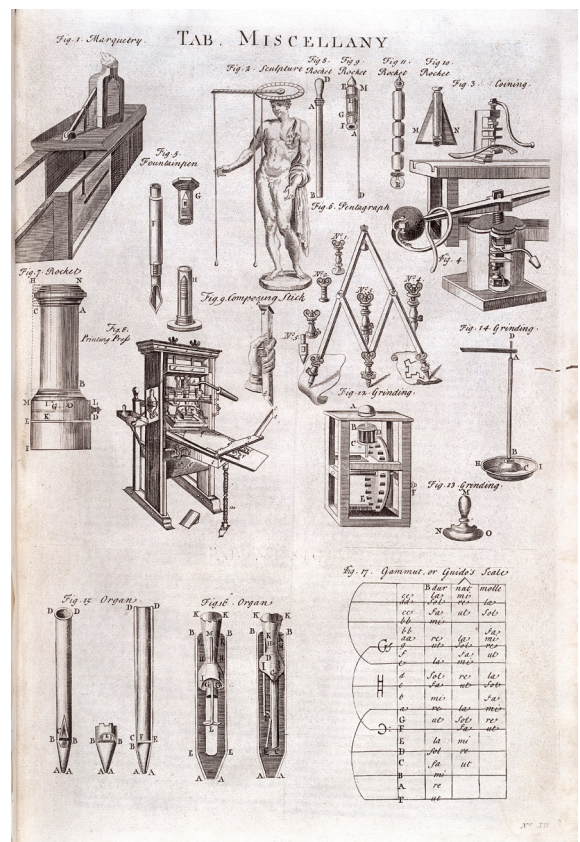


**| Abb. 3 |** Pierfrancesco degli Alberti, [L. B.] Albertis Binitorium [sic] mit dem Antinous Belvedere. Radierung zu: Leon Battista Alberti, Della Statua, in: Leonardo da Vinci, Trattato della Pittura, Paris 1651, S. 57. Bern, Institut für Kunstgeschichte. Bäschmann 2004, S. 120

übernommen worden war: „Car pour se bien regle dans leur travail, il mettait sur la tete de ce Modele un Cercle immobile, divisé par degrez, avec une Regle mobile, arretée au centre du cercle, & divisée aussi en parties. Du bout de la Regle pend un fil avec un plomb, qui sert à prendre tous les points qui doivent être reportez de la Figure sur le Bac, du haut duquel pend une même ligne que celle qui est au Modele.“ (Félibien [1690] 1966, 311)

Die 1728 in London erschienene *Cyclopædia or An Universal Dictionary of Arts and Sciences* von Ephraim Chambers enthält im Tafelteil dieselbe, nur spiegelverkehrte Abbildung von Pierfrancesco degli Albertis Darstellung **| Abb. 4 |** und beschreibt eine Punktiermethode mit fester Kreisscheibe, beweglichem Index und Senklot, die an Félibiens Alberti-Rezeption erinnert. In der Rubrik „Sculpture“ verweist Chambers zudem auf die bereits von Félibien erwähnte Debatte unter Bildhauern über diese Methode, die von einigen als präzise geschätzt, von anderen jedoch zugunsten des Greifzirkels abgelehnt wurde (Chambers 1728, 37). Auch Jaucourts systematische Darstellung ermöglichte es durch die Text-Bild-Verschränkung, sowohl die benötigten Werkzeuge in ihrem Anwendungskontext zu zeigen als auch die schrittweise Herstellung von Skulpturen in kubischen

Messrahmen nachzuvollziehen. Deutliche Parallelen lassen sich zudem zwischen Jaucourts Ausführungen in der *Encyclopédie* und Winckelmanns Beschreibungen erkennen, insbesondere hinsichtlich der Charakteristika von Tonmodellen (Rinaldi 2012, 125). So bot die *Encyclopédie* in ihrem Kapitel zur Skulptur eine Schilderung des genauen Vorgangs, von kleinen Tonskizzen bis hin zu fertigen Modellen, und analysierte im Unterkapitel „Modell“ die Eigenschaften der verwendeten Materialien. Jaucourt verwies dabei auf die durch langsame Trocknung und Abhängigkeit von



**| Abb. 4 |** Ephraim Chambers, Tafel mit verschiedenen Instrumenten und Berechnungen, die im Zusammenhang mit Kunst und Wissenschaft stehen; darunter ein Füllfederhalter, eine Intarsierendbank, eine Druckerpresse, eine Schleifmaschine und ein Kompositionsstab. Kupferstich 1741–43. Aus: *Cyclopaedia: or, an Universal Dictionary of Arts and Sciences* [...]. Credit: Wellcome Library, London. [Wikimedia](#)

der Materialstärke bedingten Schwierigkeiten bei der Tonbearbeitung, was die exakte Proportionseinhaltung erschwerte. Als Lösung empfahl er die Anfertigung einer Gipsform als formstabile Vorlage – ein Verfahren, das Canova später zur Optimierung des zeitaufwendigen Skalierungsprozesses professionell nutzen sollte (Myssok 2010; Tocha 2022, 58). Diese Praxis, auf die die „Terminologie des Originalgipses“ (Tocha 2022, 61) zurückgeht, ermöglichte in Zusammenarbeit mit Gipsformern und Steinmetzen eine präzise Übertragung der Modellproportionen auf den Marmorblock. Rinaldi zufolge wandte Canova diese arbeitsteilige Technik erstmals bei der Ausführung des Grabmals für Clemens XIV. (1783–1787) an, vgl. **Abb. 1**, da ihm bei diesem Großprojekt ungewöhnlich wenige Mitarbeiter zur Verfügung standen. Diese Umstände zwangen ihn, mit einem Gipsmodell in Originalgröße zu arbeiten, was die Übertragung auf Marmor erleichterte, da eine nachträgliche Vergrößerung entfiel. Der Gipsabguss entwickelte sich so zu einem integralen Bestandteil des kreativen Prozesses und diente nicht mehr primär der Restaurierung oder Antikenreproduktion, indem er selbst zum ‚Original‘ wurde.

Etwa zeitgleich mit der *Encyclopédie* gewährte 1768 das Frontispiz des ersten Bandes von Bartolomeo Cavaceppis *Dell'arte di ben restaurare. La Raccolta d'antiche statue* Einblicke in den mehrphasigen Arbeitsprozess und die ideale Ausstattung einer Bildhauerwerkstatt. Ein dem Punktieren verwandtes Verfahren wurde in Cavaceppis Schrift explizit erwähnt – dieser „Rechtfertigungsschrift [...] des wohl berühmtesten römischen Antikenrestaurators und -ergänzers des 18. Jahrhunderts“ (Schreiter 2008, 259). Charlotte Schreiter betont, dass sich in Cavaceppis antiquarischer Herangehensweise die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit kunsttheoretischen Traktaten widerspiegelt, deren Kenntnis in diesem Metier vorausgesetzt wurde. Die Werkstattsammlungen in Rom (hierzu Anna Frasca-Rath in diesem *Special Issue*, 425ff.) hatten auch Winckelmanns Interesse an der Restaurierung geweckt (Schreiter 2014, 35); sein enger Austausch mit Cavaceppi

führte dazu, dass er dessen Werkstatt als „Museum“ bezeichnete – als Ausdruck höchster Anerkennung für die dortige Restaurierungsarbeit (Schreiter 2008, 257). Im Gegensatz zu Cavaceppis kunst- und antiquarhistorisch fundiertem Ansatz verfolgte Francesco Carradori in seiner Funktion als Direktor der Accademia di Belle Arti in Florenz einen eher pragmatisch-technischen Zugang: In seiner *Istruzione elementare per gli studiosi della scultura* (1802) illustrierte er über mehrere Seiten detailgetreu die Werkzeuge und Messvorrichtungen, die eine exakte Übertragung auf den Stein ermöglichen sollten. **Abb. 5** | Die Unterscheidung zwischen manueller und mechanischer Oberflächenbearbeitung war ebenso relevant wie die Frage nach Dimensionen und Maßstabsveränderungen (klein zu groß oder umgekehrt) und deren Auswirkungen auf Form und Material. Die Verfahren wurden technisch genau beschrieben, wobei auf die Notwendigkeit größter Sorgfalt zur Vermeidung irreparabler Messfehler hingewiesen wurde: „Ad ognuna delle prese e determinate misure si fa al marmo un cavettino con ferro tondo, ed un piccolissimo buco, che si segna con lapis, e si mantiene sempre visibile sin quasi al termine dell'opera. Questo per quanto non sia che un semplice meccanismo, esige peraltro una grande attenzione per non incorrere in qualche sbaglio di misura, che porterebbe a conseguenza d'irrimediabile danno.“ (Carradori 1802, XXIII).

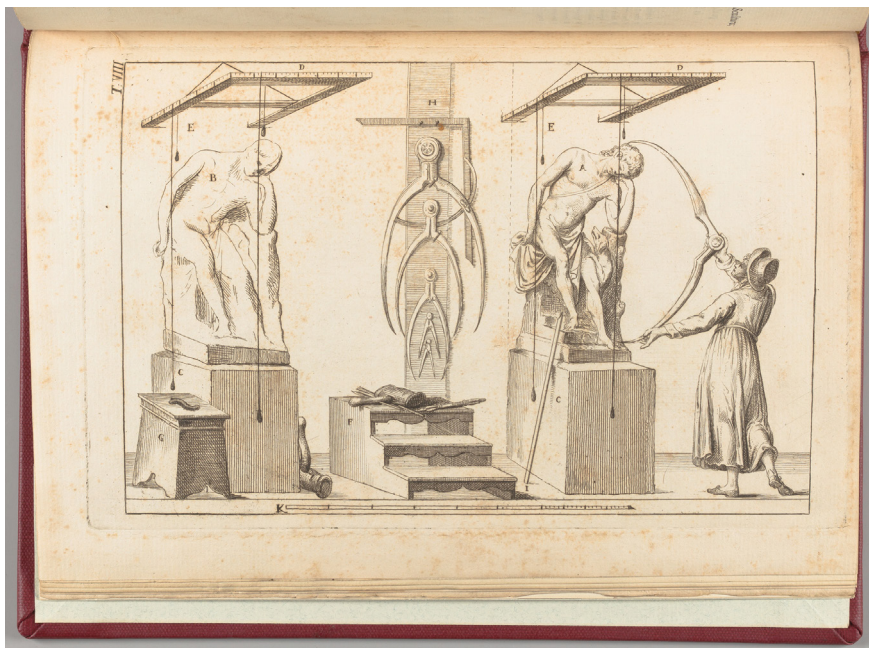
Auch im Vergleich zur *Encyclopédie* zeigt sich, dass Carradoris *Istruzione* die Verbindung von Kunst, Wissen und Technik konsequent fortführte, wenngleich mit einer stärkeren Fokussierung auf die Vermittlung präziser, handwerklicher Anleitungen für die Bildhauerausbildung. Anders als die *Encyclopédie*, die ein breites Spektrum an verschiedenen technischen Beschreibungen abdeckte und kunsttheoretische Reflexionen bot sowie als Wissensressource diente, zielte Carradoris Werk primär auf die didaktische Vermittlung eines standardisierten Methodenapparats für die Bildhauerei. Die von Schreiter (2008, 259) hervorgehobene enge Text-Bild-Interaktion in der *Istruzione* kann, im Sinne von Lorraine Dastons Analysen zur visuellen Evidenz in wissenschaftli-

chen und technischen Darstellungen (Daston 2015; Daston/Galison 2007), als ein bewusstes Mittel zur Steigerung der Klarheit und Eindeutigkeit der Instruktionen interpretiert werden, was eine Abgrenzung von früheren, weniger systematischen Publikationen implizierte. Dies unterstreicht Carradoris Bestreben als Direktor der Florentiner Akademie, um 1800 ein neues, verbessertes und rationalisiertes System für die Bildhauerausbildung zu etablieren. Seine in Florenz erschienene Publikation erlangte rasch überregionale Bedeutung als „maßgebliches Standardwerk über Werkzeuge und Instrumente“ (Schreiter 2008, 259). Vor dem Hintergrund der Rivalität zwischen Florenz und Rom, dem unbestrittenen Zentrum der Bildhauerkunst und Restaurierung im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert, kann Carradoris *Istruzione* auch als ein strategischer Akt interpretiert werden, die Position der Florentiner Akademie durch die Propagierung einer technisch fundierten und präzisen Ausbildung zu stärken und auf die sich abzeichnenden technischen Entwicklungen hinzuweisen, die eine zunehmende Standardisierung und Mechanisierung in der Bildhauerei erwarten ließen. Forschungen wie die von Kalevi Auvinen (2002) betonen Carradoris maß-

geblichen Beitrag zur Systematisierung des bildhauerischen Wissens und seine Rolle in der Professionalisierung der Ausbildung, indem er, aufbauend auf den wissenschaftlichen Traktaten seiner Zeit, auf klare Definitionen, präzise Illustrationen und methodische Strenge setzte.

### Nach 1800: Industrialisierung der Skulptur

Vier Jahre nach seinem zweijährigen Romaufenthalt, der nicht nur in ein Schüler-Lehrer-Verhältnis, sondern auch in eine Freundschaft mit Canova mündete, begann Johann Gottfried Schadow seine Erfahrungen in *Die Werkstatt des Bildhauers* zu verarbeiten. Schadow, zu dieser Zeit mit dem Aufbau der Berliner Gipssammlung betraut, interessierte sich besonders für die technischen Abläufe und die Präzisionsarbeit in der Bildhauerei. Detailliert beschrieb er den systematischen Einsatz spezifischer Werkzeuge und Messinstrumente sowie die innerwerkstattliche Arbeitsteilung: „Zur Tractation des Marmors gehört eine vieljährige Uebung, und sollte eine Statue durch einen Arbeiter allein gemacht werden, so möchte das Ende davon wohl nicht abgewartet werden; deshalb



| Abb. 5 | Messrahmen mit kubischem Koordinatensystem, aus: Francesco Carradori, *Istruzione elementare per gli studiosi della scultura*, Florenz 1802, Tafel VIII. New York, Metropolitan Museum ↗



vertheilt sich die Arbeit unter drei verschiedene, deren jeder eine eigene Uebung erlangt hat. Der erste ist der eben erwähnte, der unter den Winkeln die Arbeit punktiert; daraus entsteht ein roh ebauchiertes Gebilde, einem Schneemann ähnlich; der zweite, ein wirklicher Artist, schält die Borcke ab, die an einander klebenden Glieder werden von ihm durchbrochen, isoliert; hierbei werden die verschiedenen Gattungen der Bohrer gebraucht, mit denen auch die tiefen Falten der Gewänder ausgehöhlt werden. Dem dritten, der mit dem frischesten Muthe antritt, bleibt die Haut, der letzte Strich in den Haaren, die völlige Ausbildung der Gesichtstheile, wobei der Augenlider-Schnitt mit dem Meissel das schwierigste Stück ist, die völlige Ausführung der Hände und Füße, und überhaupt der letzte Hauch, bei welchem selbst das Schleifen mit Empfindung geschehen muss.“ (Schadow 1890, 58)

Diese Spezialisierung erinnert zwar auch an höfisch organisierte Werkstätten, verweist aber zugleich auf die fortschreitende Rationalisierung der Bildhauerei im frühen 19. Jahrhundert. Die Mechanisierung durch Punktiermaschinen ermöglichte exakte Nachbildungen und markierte eine frühe Form technischer Reproduzierbarkeit. Die Präzision der Materialabfolge – etwa bei der Herstellung der *Prinzessinnengruppe* – lässt sich heute durch 3D-Scans und den Vergleich von Gips- und Marmorversionen nachvollziehen (Czarnecki/Bräunig/Göttlich 2022).

Auffallend sind auch Schadows ökonomische Überlegungen im Umgang mit besonders wertvollen Materialien: „Mit welcher Genauigkeit, mit welchem Calcül wird ein Marmorblock von allen Seiten vermessen, um alle Schalen zu bestimmen, die die Säge noch wegschneiden kann; denn diese Materie ist hier so kostbar, dass auch die kleinsten Stücke verbraucht werden, und wäre es auch nur als Zierrathen von Meubles.“ (Schadow 1890, 58) Immer wieder betont er das Streben nach Präzision und Perfektion eines „rechten Liebhabers des Genauen“ und das „mußvolle“ Tun des Bildhauers, während für ihn die handwerkliche Tradition mit ihrem technischen Regelwerk und Werkzeugen essenziell blieb. Schadows Schrift legte serielle Produktionsweisen, Ressourcenver-

teilung und Arbeitsteilung detailliert dar, die im 19. Jahrhundert in akademischen und kommerziellen Kontexten zunehmend relevant wurden. Um 1800 etablierten sich maschinelle Verfahren zur Steigerung der Präzision, welche Rückwirkungen auf die Punktiermaschinen hatten, die in Frankreich von Nicolas Marie Gatteaux und in England von John Bacon und Sir Francis Leggat Chantrey weiterentwickelt wurden. Das Squadre-Verfahren hatte den Weg für diese Entwicklung hin zur industriellen Nutzung der sogenannten Punktiermaschinen geebnet. Bildhauer wie Canova in Italien und Bertel Thorvaldsen in Dänemark | Abb. 6 | setzten Punktiermaschinen systematisch in ihren expandierenden Werkstätten ein, die sich durch eine steigende Anzahl ausgebildeter Gehilfen und eine Abkehr vom traditionellen, kleinteiligen Werkstattssystem auszeichneten. Margaret



| Abb. 6 | Die Punktiermaschine in der Ausstellung „Bertel Thorvaldsen und Ludwig I. Der dänische Bildhauer in bayerischem Auftrag“, 2021. Glyptothek München.  
Foto: Buket Altinoba



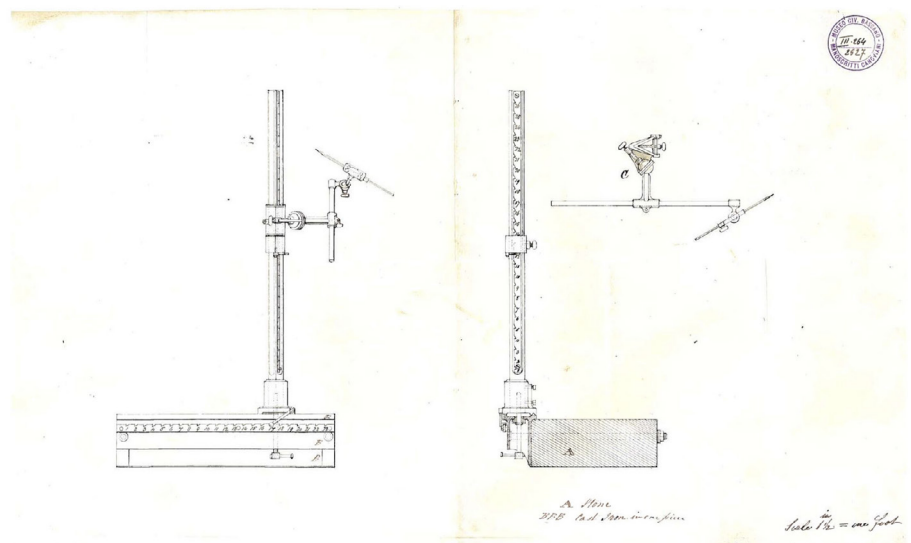
Whinney argumentierte am Beispiel Großbritanniens, dass – trotz der Nähe zur Royal Academy of Arts – in den Werkstätten mehr Wert auf die Vermittlung formaler Regeln als auf künstlerische Individualität gelegt wurde (Whinney [1964] 1988, 285). An diesen mehr manufakturähnlichen Orten wurde die physische Marmorbearbeitung zunehmend von Assistenten mithilfe der von Bacon entwickelten Punktiermaschinen übernommen (Ayres 1985, 148–153).

John Bacon, ein einflussreiches Mitglied der Royal Academy of Arts im späten 18. Jahrhundert, war bekannt für seine innovative Werkstattpraxis und die Kooperation mit Architekten bei bedeutenden Projekten. Seine Werkstatt produzierte sowohl individuelle Auftragsarbeiten als auch detailgetreue Nachbildungen beliebter antiker Skulpturen in verschiedenen Größen und Materialien (Craske 2014). Seine frühe Tätigkeit als Modelleur in einer Porzellanmanufaktur könnte seine stärkere Nutzung von Messinstrumenten bei der Marmorbearbeitung bedingt und ihn zur Weiterentwicklung bekannter Mechanismen angeregt haben. James Ayres (2014, 335–342) identifizierte für Großbritannien drei Grundtypen von Punktiergeräten: den „Käfig“ (entsprechend runden und kubischen Messverfahren), den „langen Arm“ (Pantograph) und die „Messingmaschine“ mit Kugelgelenk.

Bacon nutzte zunächst eine einfache „Galgen“-Version des „Käfigs“, entwickelte später jedoch „ein Instrument von sehr überlegener Art [...], das Messungen vornimmt, rundum reicht und mit Hilfe eines Kugelgelenks die Messfeder [den Zeiger] so ausrichten kann, wie es das Modell erfordert“ (Bacon, zit. nach Ayres 2014, 337). Dieses Präzisionsinstrument mit Kugelgelenk weckte das Interesse von Bildhauern wie Jean Antoine Houdon.

Matthew Craske (2014) analysierte Bacons manufakturähnliche Werkstatt und Geschäftsstrategien, während Margaret Whinney ([1964] 1988, 285) die ambivalente Rezeption der neuen Arbeitsweise hervorhob: zwischen dem Vorwurf lebloser Oberflächen und „einfallsloser Symmetrie“ einerseits und der Bewunderung glatter, hochglanzpolierter Ausführungen andererseits, deren „seifige Oberfläche“ teilweise auf die Nachahmung des Apollo Belvedere zielte. Dieser Trend zur glatten Oberflächenbehandlung entsprach dem Ideal der „geschmeidigen Handhabung“, das bereits William Hogarth 1753 in *The Analysis of Beauty* propagierte. Bacons verbesserte Werkzeuge erleichterten die Aufgaben seiner Assistenten erheblich. Sein früher kommerzieller Erfolg führte 1785 zu einer Beauftragung durch Abraham Rees für die *Cyclopædia or An Universal Dictionary of Arts and*

**Abb. 7 |** Francis Leggatt Chantrey, „The Pointing Machine“ in seinem Brief an Antonio Canova, 12. Juni 1818. Bassano del Grappa, Biblioteca Civica, Epistolario Canova, III.264.2626



*Sciences*. Anders als Jaucourt und Falconnet in der *Encyclopédie* verfasste Bacon jedoch weniger einen Lexikoneintrag als eine dem *Paragone* verpflichtete Abhandlung *On Sculpture* (Bacon 1783), die die Überlegenheit der Skulptur betont, aber kaum detaillierte Informationen zur Herstellungstechnik enthält.

Sir Francis Leggat Chantrey entwickelte Bacons Punktiermaschine weiter, um Kosten zu senken und Gewinne zu maximieren. In Zusammenarbeit mit dem Ingenieur und Erfinder der Dampfmaschine, James Watt, entstand ein vollständig aus Metall gefertigter Apparat mit verschiebbarer Nadel und Kugelgelenken **| Abb. 7 |**, der auf Werkzeugkonstruktionen des Maschinenbauers Henry Maudslays basierte (Costarelli 2021, 703; Sullivan 2015, 228; Altinoba 2024). Ähnlich wie Houdon bei Bacon zeigte sich auch Canova 1816 bei einem Atelierbesuch beeindruckt von Chantreys Punktiermaschinen, und es entwickelte sich ein Austausch. Chantrey betonte in einem Brief von 1818 die Unterschiede zu römischen Messsystemen und die Vorteile seiner Konstruktion in Anbetracht der Reduktion von Arbeitsaufwand, Zeit und Materialkosten (Costarelli 2021, 703; Sullivan 2015, 228). Reiseillustrator Thomas Moore, der 1819 mit Chantrey nach Rom reiste, bestätigte diese Optimierungen im Vergleich zu den dort üblichen hölzernen Messrahmen mit Bleiloten (Dowden [1819] 1983, 249). Chantrey, der sich als Erfinder und Künstler sah, arbeitete eng mit Naturwissenschaftlern zusammen und nutzte wie Canova Gipsabgüsse seriell (Sullivan 2021, 231). Ihm werden verschiedene technische Innovationen zugeschrieben, die zunächst den Wert seiner Skulpturen steigerten. Canova gewann durch den Austausch mit Chantrey Einsicht in neue Methoden und trug in der Folge nicht nur zur Etablierung dieser Verfahren in europäischen Werkstätten bei, sondern festigte mit der berühmten Reproduktionsserie der *Drei Grazien* auch seinen internationalen Ruf (vgl. Kelley Wilders Beitrag im vorliegenden *Special Issue*, 404ff.<sup>↗</sup>). Das *Oxford Dictionary* hob Canovas Gebrauch der Punktiermaschine hervor: „perhaps the most celebrated of all sculptors to make extensive use of the pointing machine“ (Clarke 2010, 191). Bis 1822 führten zudem

Amédée Durand und Philippe de Girard Verbesserungen an der Punktiermaschine durch und steigerten deren Leistungsfähigkeit (Ausst.kat. 2000, 81).

Diese kunsttechnischen Entwicklungen legten den Grundstein für die Reproduktion von Skulpturen im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts. Parallel dazu entstanden industrielle Techniken wie die Skulpturmaschine, deren erste Version zunächst von James Watt in Zusammenarbeit mit Bildhauern entwickelt wurde (Altinoba 2020; Altinoba 2023). Während Punktiermaschinen auf Experimenten mit Skalen und Winkelmessern beruhten, basierten die Skulpturmaschinen auf dem Prinzip der Drehbank in Kombination mit einem eingebauten Pantographen – einem halbautomatischen Zeichengerät, das bereits seit dem 16. Jahrhundert verbreitet war. Im Unterschied zum bloßen Übertragen von Punkten beim traditionellen Punktierverfahren ermöglichte die Skulpturmaschine durch Bewegung und Vibration mittels Fräzkopf gleichzeitig das Abtragen des Materials. **| Abb. 8 |** Dennoch blieb bei beiden Verfahren die sinnliche Dimension der Materialbehandlung durch den Bildhauer weiterhin zentral, insbesondere im abschließenden Feinschliff, der als Akt künstlerischer Invention galt.

### Die Dialektik zwischen Kunst und Technik

Schadows Werkstatt exemplifiziert die Rezeption von Traktaten und enzyklopädischen Schriften zur Bildhauerei. Insbesondere im Kontext der Académie de France à Rome und im Austausch mit den Ateliers der Académie Royale de Peinture et de Sculpture in Paris näherten sich handwerkliche Traditionen und wissenschaftliche Methodologien einander an. Die systematische Vermittlung von Reproduktionstechniken antiker Skulpturen erwies sich als konstitutiv für das Propagieren des antiken Kunstideals. Parallel dazu etablierten sich neue Sujets und bildhauerische Themen, deren Verbreitung und Popularisierung durch die beginnende Industrialisierung halbautomatischer Verfahren mittels neuartiger Reproduktionstechniken signifikant zunahm. Shadows als Brief an den *pittore ideale* konzipierter Werkstattbericht reflektiert



**Abb. 8 | Benjamin Cheverton, Maschine zur Reproduktion von Skulpturen, 1826. Gusseisen, Eichenholz, Gips und Schmiedeeisen; Gipsbüste. London, Science Museum © The Board of Trustees of the Science Museum, London**

die enge Interdependenz von *ars* und *techné*. In einer Epoche, die durch Aufklärung und Romantik sowie den Bedeutungszuwachs der Naturwissenschaften charakterisiert war, akzentuierte er die handwerkliche Präzision als zentrales Element der bildhauerischen Praxis. Die latente Spannung zwischen schöpferischer Kreativität und technischer Ausführung trat insbesondere am Übergang zum 19. Jahrhundert prominent hervor. Sowohl Shadows als auch Carradors Instruktionen verdeutlichen die Transformation der Bildhauerei in Bezug auf deren Verfahren und Werkzeuge sowie die reflexive Thematisierung dieser Entwicklungen, welche die künstlerische Rolle des *sculptor* nachhaltig prägte. In Anlehnung an Juan A. Calatravas Analyse der Skulptur in der *Encyclopédie* lässt sich festhalten, dass Akademien und Werkstätten gleichermaßen die Aufwertung der *artes mechanicae* und die Überwindung der seit der Renaissance tradierten Dichotomie von *manus* und *mens* anstrebten. Obgleich die Skulptur nicht im strikten Sinne als *ars mechanica* klassifiziert wurde, partizipierten ihre theoretischen Diskurse maßgeblich an diesen epistemologischen Verschiebungen (Calatrava 1992). Halbmaschinelle Messverfahren systematisierten

und tradierten das bis dato primär oral überlieferte Werkstattwissen, das seit dem 18. Jahrhundert zunehmend auch in Text und Bild Verbreitung fand, wodurch die Bildhauerei als erlernbare Methode einem breiteren Publikum zugänglich gemacht wurde. Losgelöst vom Geniekult emanzipierten sich die handwerklichen Prozesse in Richtung Rationalisierung und einer präzisen Maß- und Formübertragung, die weniger von individueller Intuition determiniert war. Gleichzeitig hielt sich jedoch, insbesondere im experimentellen Kontext der Surrogatherstellung, die Vorstellung eines spezialisierten, quasi-alchemistischen Wissens über die Materie und deren Bearbeitung. Obgleich die Verbindung von Skulptur und *techné* eine lange Tradition aufweist, erlangte die Konzeption eines künstlerischen Wissens in der Übergangsphase zur Manufaktur neue Bedeutung. Während traditionell arkanes Werkstattwissen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts selektiv an ausgewählte Gesellen in einem initiationsähnlichen Prozess weitergegeben wurde, ging mit der Manufakturbildung der Moderne eine breitere Diffusion standardisierter Techniken einher. Parallel dazu etablierte sich der Bildhauer als entwerfende Instanz, deren kreative *inventio* der handwerklichen *executio* vorausging. In diesem Kontext konnte das Wissen um spezifische Materialeigenschaften, subtile Bearbeitungstechniken und die ‚letzte Hand‘ des Künstlers eine neue Aura des Geheimnisvollen und Unnachahmlichen annehmen – ein Arcanum, das sich der vollständigen Rationalisierung durch mechanische Verfahren zu entziehen schien und paradoxerweise die singuläre künstlerische Leistung weiterhin legitimierte.

Die Entwicklungen der Sattelzeit werfen grundsätzliche Fragen nach dem Verhältnis von manueller Kompetenz und mechanischer Präzision auf, insbesondere im Hinblick auf Effizienz und Materialästhetik im Sinne Gottfried Sempers (1860). Dem Bestreben, die individuelle künstlerische *maniera* zu bewahren, stand die Einführung halbautomatischer Verfahren gegenüber, die den traditionellen Arbeitsprozess nachhaltig veränderten. Shadows Werkstattbericht ist somit mehr als eine bloße Deskription erlernter

und erlernbarer *technai*, er fungiert als prägnantes Zeugnis des Wandels der Bildhauerei an der Schwelle zur Moderne.

Entgegen einer Perspektive, die Rom und Italien als primäre Innovationszentren für klassizistische Skulpturen postuliert, zeigt die vorliegende Analyse die Konstitution eines weitreichenden Netzwerks des Wissens- und Technologietransfers, das sich von Rom aus infrastrukturell über zahlreiche Ateliers und *sculptores* in Nord- und Mitteleuropa erstreckte. Schadows Plädoyer für die untrennbare Verbindung von kreativem *ingenium* und technischer *habilitas*, fundiert in *experientia*, *exercitatio* und präzisiertem *calculus*, ist also ein zentrales Credo dieser Epoche und wird in nachfolgenden Diskursen immer wieder aufgegriffen.

## Bibliographie

**Altinoba 2020:** Buket Altinoba, Das ‚Multiple‘ im 19. Jahrhundert: Von Skulpturmaschinen, Techniktraktaten und Porträt-Miniaturbüsten, in: Dies. und Maria Männig (Hg.), Figuren der Replikation. kritische berichte 48/3, 2020, 67–80.

**Altinoba 2023:** Buket Altinoba, ‚Curious Machines‘ - Reproducing Sculpture via Machine and its Modus of Display in the Nineteenth-Century, in: Mara Johanna Kölmel und Ursula Ströbele (Hg.), The Sculptural in the (Post-)Digital Age, Berlin/Boston 2023, 37–57.

**Altinoba 2024:** Buket Altinoba, Engineers as Artists. Artists as Engineers. The Reproduction of Art Objects at the Great Exhibition 1851, in: Dies., Alexandra Karentzos und Miriam Oesterreich (Hg.), „Gesamtkunstwerk World’s Fair.“ Revisioning International Exhibitions. RIHA Journal 0304, 31. Mai 2024. ↗

**Ausst.kat. 2000:** Paris in 3D: From Stereoscopy to Virtual Reality 1850–2000. Ausst.kat., Paris 2000.

**Ausst.kat. 2022:** Johann Gottfried Schadow – Berührende Formen. Ausst.kat., Berlin 2022.

**Auvinen/Honour/Bernardini 2002:** Matti Kalevi Auvinen, Hugh Honour und Paolo Bernardini, Elementary Instructions for Students of Sculpture (Kommentierte englische Ausgabe von Carradori 1802), Los Angeles 2002.

**Ayres 1985:** James Ayres, The Artist’s Craft: A History of Tools, Techniques, and Materials, Oxford 1985.

**Ayres 2014:** James Ayres, Art, Artisans and Apprentices. Apprentice Painters & Sculptors in the Early Modern British Tradition, Oxford/Philadelphia 2014.

**Bacon 1783:** John Bacon, ‘On Sculpture’, in: Abraham Rees (Hg.), Cyclopaedia: or An Universal Dictionary of Arts and Sciences Containing an Explanation of the Terms and an Account of the Several Subjects in the Liberal and Mechanical Arts, and the Sciences, Human and Divine, Bd. 4, London 1783, n. p.

**Bätschmann 2004:** Oskar Bätschmann, Die Rezeption von Leon Battista Alberti in der Kunsttheorie des 17. Jahrhunderts, in: Sebastian Schütze (Hg.), Estetica Barocca (Atti del convegno internazionale tenutosi a Roma dal 6 al 9 marzo 2002), Rom 2004, 115–140. ↗

**Calatrava 1992:** Juan A. Calatrava, Idées sur la sculpture dans l’Encyclopédie, in: Dix-Huitième Siècle 24, 1992, 397–410.

**Carradori 1802:** Francesco Carradori, Istruzione elementare per gli studiosi della scultura, Florenz 1802. ↗

**Chambers 1728:** Ephraim Chambers, Sculpture, in: James und John Knapton (Hg.), Cyclopaedia, or, An Universal Dictionary of Arts and Sciences [...], Bd. 2, London 1728. ↗

**Clarke 2010:** Michael Clarke (Hg.), The Concise Oxford Dictionary of Art Terms, Oxford/New York 2010. ↗

**Costarelli 2021:** Alessio Costarelli, Antonio Canova e gli Inglesi: fonti, committenza ed interrelazioni culturali. Tesi di Dottorato di Ricerca – XXXIII Ciclo, Università degli Studi di Bologna, 2021, doc. 273, 703. ↗

**Craske 2014:** Matthew Craske, Model Making and Anti-Competitive Practices in the Late Eighteenth-Century London Sculpture Trade, in: RIHA Journal 0087. Special Issue: When Art History Meets Design History, 2014. ↗

**Czarnecki/Bräunig/Göttlich 2022:** Alexandra Czarnecki, Theresa Bräunig und Fanet Göttlich, Die Schwestern als digitaler Zwilling. Beobachtungen und Ergebnisse aus der 3-D-Analyse der Prinzessinnengruppen in Gips und Marmor, in: Ausst.kat. 2022, 88–97.

**Daston 2015:** Lorraine Daston, Epistemic Images, in: Alina Payne (Hg.), Vision and Its Instruments: Art, Science, and Technology in Early Modern Europe, Pennsylvania 2015, 13–35.

**Daston/Galison 2007:** Lorraine Daston und Peter Galison, Objectivity, New York 2007.

**Dowden [1819] 1983:** Wilfred S. Dowden (Hg.), The Journal of Thomas Moore, vol. 1, London/Toronto 1983.



**Félibien [1690] 1966:** André Félibien, *Des Principes de l'Architecture, de la Sculpture, de la Peinture et des autres arts qui en dépendent, avec un Dictionnaire des Termes propre à chacun de ces Arts* (1676), Paris: J.B. Coignard, 1690 (Facsimile edition by Gregg Press, Farnborough 1966), book II, ch. 4, 308–315. ↗

**Frederiksen/Marchand 2010:** Rune Frederiksen und Eckard Marchand (Hg.), *Plaster Casts. Making, Collecting and Displaying from Classical Antiquity to the Present* (Transformationen der Antike 18), Berlin/Boston 2010.

**Friedländer 1890:** Julius Friedländer (Hg.), *Aufsätze und Briefe nebst einem Verzeichnis seiner Werke zur Hundertjährigen Feier seiner Geburt 20. Mai 1764*, Stuttgart 1890.

**Frieß 1993:** Peter Frieß, *Kunst und Maschine: 500 Jahre Maschinenlinien in Bild und Skulptur*, München 1993.

**Hofereiter 2022:** Rita Hofereiter, *Auf dem Weg zum Hofbildhauer. Schadow und das Tassaert'sche Bildhaueratelier in Berlin*, in: *Ausst.kat.* 2022, 20–35.

**Honour 1972a:** Hugh Honour, *Canova's Studio Practice I: The Early Years Source*, in: *The Burlington Magazine* 114/828, 1972, 146–156.

**Honour 1972b:** Hugh Honour, *Canova's Studio Practice II: 1792–1822*, in: *The Burlington Magazine* 114/829, 1972, 216–229.

**Jaucourt [1765] 1967:** Louis de Jaucourt, *Sculpture en marbre*, in: Denis Diderot und Jean-Baptiste Le Rond d'Alembert (Hg.), *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers par une Société de Gens de Lettres* (1751–1780), vol. XIV, 1765, Faksimile-Edition, Stuttgart 1967, 841.

**Myssok 2010:** Johannes Myssok, *Modern Sculpture in the Making: Antonio Canova and Plaster Casts*, in: *Frederiksen/Marchand 2010*, 269–288.

**Novotny 1960:** Fritz Novotny, *Painting and Sculpture in Europe 1780–1880*, London 1960.

**Pfisterer 2006:** Ulrich Pfisterer, *„Suttilità d'ingegno e maravigliosa arte“: Il *De statua* dell'Alberti ricontestualizzato*, in: Arturo Calzona (Hg.), *Leon Battista Alberti: teorico delle arti e gli impegni civili del „De re aedificatoria“*. Atti dei convegni internazionali del Comitato Nazionale VI Centenario della Nascita di Leon Battista Alberti, Bd. 1, Mantua 2006, 329–345. ↗

**Rinaldi 2012:** Simone Rinaldi, *Canova and the French Practice of Using Pointing Machines*, in: *Amore Psiche* 11, Sept. 2012, 120–127.

**Schadow [1802] 1890:** Johann Gottfried Schadow, *Die Werkstätte des Bildhauers* (Berlin 1802), in: *Friedländer 1890*, 56–65 u. 127. Auch in: *Sciolla 1979*, 54–64.

**Schreiter 2008:** Charlotte Schreiter, *Bildhauerische Technik und die Wahrnehmung antiker Skulptur: Francesco Carradoris Lehrbuch für Studenten der Bildhauerei von 1802*, in: Ernst Osterkamp (Hg.), *Wissensästhetik. Wissen über die Antike in ästhetischer Vermittlung*, Berlin/New York 2008, 239–266. ↗

**Schreiter 2014:** Charlotte Schreiter, *Antike um jeden Preis. Gipsabgüsse und Kopien antiker Plastik am Ende des 18. Jahrhunderts* (Transformationen der Antike 29), Berlin/Boston 2014. ↗

**Sciolla 1979:** Francesco Carradori, *Istruzione elementare per gli studiosi della scultura* (Firenze 1802), hg. v. Gianni Carlo Sciolla, Treviso 1979 (Kommentierte italienische Ausgabe von Carradori 1802).

**Semper 1860:** Gottfried Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik: Ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde*. Bd. 1: *Die textile Kunst für sich betrachtet und in Beziehung zur Baukunst*, Frankfurt a. M. 1860. ↗

**Sullivan 2015:** Matthew Greg Sullivan, *Sir Francis Chantrey's plaster models, their use in his practice, and his improved pointing instruments*, in: Mario Guderzo und Tomas Lochman (Hg.), *Il valore del gesso come modello, calco, copia per la realizzazione della scultura*, Possagno 2015, 223–235.

**Sullivan 2021:** Matthew Greg Sullivan, *Two Sculptor-Geologists and the Perception of Marble in Nineteenth-Century Britain: Sir Francis Chantrey and William Brindley*, in: *Sculpture Journal* 30/2, 2021, 227–242.

**Tocha 2022:** Veronika Tocha, *Originalgipse. Standortbestimmung einer widersprüchlichen Objektgattung*, in: *Ausst.kat.* 2022, 58–71.

**Whinney [1964] 1988:** Margaret Dickens Whinney, *Sculpture in Britain 1530–1830*, London 1964; 21988.

**Winckelmann 1756:** Johann Joachim Winckelmann, *Gedanken ueber die Nachahmung der griechischen Werke in der Malerey und Bildhauerkunst: nebst Erläuterung dazu*, Dresden/Leipzig, 1756. ↗