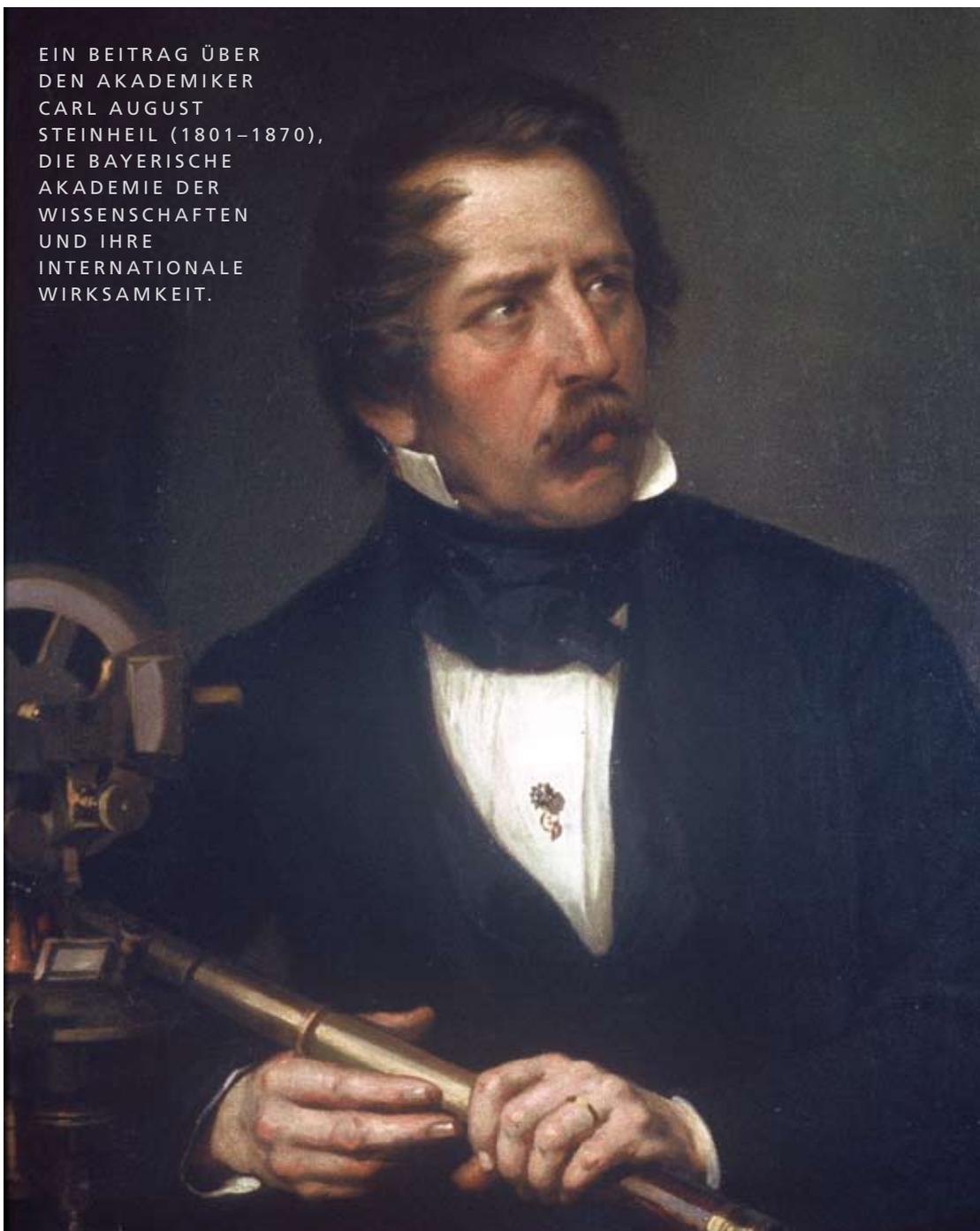


METROLOGIE

Die Regulierung der bayerischen Landesmaße

EIN BEITRAG ÜBER
DEN AKADEMIKER
CARL AUGUST
STEINHEIL (1801–1870),
DIE BAYERISCHE
AKADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN
UND IHRE
INTERNATIONALE
WIRKSAMKEIT.



Carl August Steinheil
(1801–1870)
mit Theodolit.
Ölgemälde von
Ludwig Thiersch,
1860.

VON CORNELIA
MEYER-STOLL

Nachdem Carl August Steinheil sein Physik- und Astronomiestudium bei dem großen Astronomen Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846) in Königsberg beendet und Mitte Oktober 1825 mit seiner Arbeit *De specialibus coeli chartis elaborandis* promoviert worden war, kehrte er bald darauf in sein Elternhaus in der Nähe von München zurück. Steinheils Vater, der inzwischen ein beträchtliches Vermögen geerbt hatte, ermöglichte ihm, sich als Privatgelehrter niederzulassen.

Privatgelehrter in München

Steinheil setzte seine astronomischen Studien fort und gab die *Berliner akademischen Sternkarten* mit heraus. Durch Bessels Vermittlung kam er mit den unter Astronomen hochgeschätzten Firmeninhabern des optischen Instituts in München, Joseph von Fraunhofer (1787–1826) und Joseph von Utzschneider (1763–1840), in Kontakt.

Auf dem Gut seines Vaters richtete er sich eine eigene Sternwarte ein und stattete sie mit Instrumenten eigener Konstruktion aus, die er nach dem Tod von Fraunhofer in Zusammenarbeit mit dessen ehemaligem Mechaniker, Traugott Ertel (1778–1858), und zwei Handwerkern, die er zu sich ins Haus nahm, ausführte. 1833 konstruierte er seine ersten chemischen Feinwaagen und begann mit Schmelzversuchen von Bleiglas, in der Hoffnung, eines Tages noch bessere Linsen herstellen zu können, als Fraunhofer es vermocht hatte. Das gelang ihm bereits im Jahr darauf.

Aufnahme in die Akademie

Als durch den Tod von Johann Georg Soldner (1776–1833) die Stelle des Konservators an der zur

Akademie gehörenden Bogenhausener Sternwarte frei wurde, bat er seinen Doktorvater um Fürsprache beim bayerischen Innenminister Fürst von Oettingen-Wallerstein (1791–1870) und beim Präsidenten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Friedrich von Schelling (1775–1854). Die Aussicht, die Stelle zu bekommen, sei zwar gering, schrieb er Bessel, jedoch wünsche er sich einen größeren Wirkungskreis. Bessel half und wartete voller Ungeduld.

Das Bewerbungsverfahren zog sich über zwei Jahre hin. Als Steinheil den Eindruck gewann, dass man ihn in seinem Vaterland nicht haben wolle, bewarb er sich in Göttingen und reichte dort seine Arbeit über die *Elemente der Helligkeitsmessungen am Sternenhimmel* ein. Seine Arbeit wurde 1835 preisgekrönt.

Dessen ungeachtet zog man ihm schließlich Johann von Lamont (1805–1879), Schüler und Mitarbeiter Soldners, für die Stelle an der Bogenhausener Sternwarte vor. Man bot ihm aber eine andere Konservatorenstelle an, nämlich die gleichfalls 1833 freigewordene, einst von Fraunhofer betreute der mathematisch-physikalischen Sammlung des Staates. Auch wurde er zum ordentlichen Professor für Physik und Mathematik an der Ludwig-Maximilians-Universität ernannt und zum Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gewählt.

Steinheil wurde nun, angeregt durch Carl Friedrich Gauß (1777–1855), einer der Pioniere der elektromagnetischen Telegraphie. Dies und seine Verdienste um die Optik und Photographie sind immer wieder beschrieben worden. In Vergessenheit geraten ist hingegen seine hier zu würdigende Beteiligung an den vor allem von den Akademien der Wissenschaften geleisteten Arbeiten zum Maßwesen.

Maßvergleichung als Forschungsgegenstand der Akademien und der messenden Physik

Die wissenschaftliche Betreuung des Maßwesens war seit der Einführung des französisch-metrischen



DEUTSCHES MUSEUM

Systems in Frankreich 1793–1799 endgültig zu einer wichtigen Aufgabe der Akademien und naturwissenschaftlichen Gesellschaften in Europa geworden. Steinheil hatte nicht nur in den Kollegen der *Académie des Sciences* in Paris oder der *Royal Society* in London große Vorbilder, sondern auch in seinem Lehrer Bessel. Dieser hatte gerade (1835) den ihm von der preußischen Regierung erteilten Auftrag zur Maßregulierung und Herstellung eines unveränderlichen Etalons (Maßnormal) des preußischen Fußes aufs Vorbildlichste gelöst und begründete mit dieser Arbeit eine neue Epoche in der Messkunst und der Maßvergleichung. Im sofortigen Anschluss an Bessels Arbeit hatte sein dänischer Kollege und Freund, Heinrich Christian Schumacher

Normalkilogramm von C. A. Steinheil aus Bergkristall, verglichen mit dem (Ur-) Kilogramm aus Platin zu Paris von 1837.

(1780–1850) in Altona mit jenen von Bessel entwickelten Methoden und Instrumenten die Maßregulierung in Dänemark in Angriff genommen. Ihnen nachzustreben, schickte sich Steinheil nun an.

Auf der Suche nach einem neuen, einer Akademie adäquaten Forschungsfeld stieß Steinheil bei der Lektüre eines Artikels über das *Maß* von Georg Wilhelm Muncke in dem soeben (1836) erschienenen 6. Band des renommierten *Gehler-schen physikalischen Wörterbuchs* auf ein Forschungsdefizit in Bayern. Muncke verwies darauf, dass Bayern zwar durch die Verordnungen von 1809–1811 ein einheitliches Maßwesen erhalten hätte, „*allein es fehlt bis jetzt noch die in den bisher erwähnten Staaten geschehene, auch für dieses größere Land erforderliche, völlig scharfe Feststellung der einzelnen Größen und künftige Sicherung ihrer Unveränderlichkeit durch Niederlegung von Haupt- und abgeleiteten Musterstücken.*“

Präzisionswaage von C. A. Steinheil, mit der er die Bergkristall-Normalgewichte für Bayern verglichen hat. Spiegelablesung, Waagebalken 33 cm lang, von 1843.

Im Jahre 1823 hätte er (Muncke) allerdings bei dem als Physiker hinlänglich bekannten Oberfinanzrat Julius von Yelin (1771–1826) die ersten Vorbereitungen zu einer solchen Operation gesehen. Ein im Personalakt Yelins befindliches königliches Reskript vom 10. Januar 1823 wird durch Munckes Hinweis verständlich: Yelin erhielt eine Gehaltserhöhung um 200 fl., weil er „*viele Versuche und Beobachtungen*“ in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften wegen der Erschütterungen des Gebäudes durch den vorbeifließenden Verkehr nicht hatte ausführen können, sondern zu Hause erledigen musste und die hohe Miete sein Gehalt geschmälert hatte. In den Unterlagen des Archivs der Akademie finden sich keinerlei Hinweise, wie weit diese Maß- und Gewichtsoptionen gediehen waren, als Yelin, der wie Fraunhofer und später Steinheil Konservator der mathematisch-physikalischen Sammlung des Staates



DEUTSCHES MUSEUM

gewesen war, 1825 die Erlaubnis erhielt, nach Frankreich, Großbritannien und in die Niederlande zu reisen. Dort wollte Yelin technische Errungenschaften wie die Dampfmaschine oder die Gasbeleuchtung zum Nutzen seines Vaterlandes mit eigenen Augen besichtigen. Yelin starb während der Reise im Januar 1826. Seine Arbeiten zur Maßvergleichung und möglicherweise auch zur Herstellung bayerischer Maßnormale scheinen durch seinen Tod unterbrochen worden und damit in Vergessenheit geraten zu sein. Der unmittelbare Nachfolger Yelins hatte sich dieses Themas jedenfalls nicht angenommen.

Im Oktober 1836 beantragte Steinheil beim Generalkonservatorium der staatlichen Sammlungen einen viermonatigen Urlaub, den er mit dem Verkauf eines von ihm verbesserten Prismenkreises hoffte, selbst finanzieren zu können. Er wollte in Paris die bayerischen Landesmaße nach den Prototypen von Meter und Kilogramm regulieren.

Bayerische Maße französisch definiert

Bei der Vereinheitlichung von Maß und Gewicht in Bayern war 1809–1811 der bayerische Fuß bei + 13° Reaumur auf eine Länge von 129 38/100 Pariser Linien (rund 29,2 cm) bestimmt worden. Das bayerische Handelspfund sollte 560, das Apothekerpfund 360 französische Gramm wiegen. Längenmaß und Gewichte waren also über fremdes Maß definiert worden. Das entsprach dem Maßverständnis der Zeit. Wenig(er) bekannte Maße wurden durch die einseitige Vergleichung mit einem weit verbreiteten Maß erst zu einem „richtigen“ Maß und konnten sich durch die festgestellte Relation ihrerseits verbreiten. Die Pariser Linie, eine Untereinheit der *Toise du Pérou*, war damals das übliche Leitmaß für Fußmaße. Obwohl sie kein legitimes Maß mehr war, galt sie unter Wissenschaftlern wegen ihrer sorgfältigen Bestimmung im Anschluss an die Meridianmessung der franzö-

sischen Akademiker Louis Godin (1704–1760), Pierre Bouguer (1698–1758) und Charles Marie de la Condamine (1701–1774) in Peru (heute Ecuador) fortan als das am besten regulierte Längenmaß. Das blieb es schließlich dank Bessels Verdiensten bis zum beginnenden letzten Drittel des 19. Jahrhunderts. Auch Bessel hatte den preußischen Normalfuß auf die *Toise du Pérou* gegründet. Nach all dem wäre zu erwarten gewesen, dass Steinheil das bayerische Längenmaß mit der *Toise* vergleichen würde. Er schlug aber im Gegenteil vor, diese Komparation aufzugeben und statt dessen die Vergleichung mit dem Meter durchzuführen, weil der Meter vielen Ländern bereits zur Maßvergleichen dienen würde und man dieses Maß wegen seiner weiten Verbreitung sehr genau kennen müsse. Steinheil plädierte also für die Anbindung des bayerischen Fußes an ein neues Leitmaß. Das schien schon deswegen sinnvoll zu sein, weil das Kilogramm nach der Definition seiner Erfinder auf dem Meter beruhte.

Das Gramm hatte sich zwar zur Zeit der bayerischen Maßregulierung 1809–1811 als Leitmaß noch keineswegs durchgesetzt gehabt, doch hatten die politischen Umstände – das (noch) freundschaftliche Verhältnis zu Frankreich sowie die Rücksichtnahme auf die gleichzeitig in Angriff genommenen Maßreformen in den beiden anderen Rheinbundstaaten Baden und Württemberg – eine Entscheidung für die Definition der bayerischen Pfunde über das Gramm begünstigt. Napoleon hatte das französisch-metrische System in allen eroberten Gebieten eingeführt und so zu dessen Verbreitung beigetragen. Als nach dem Wiener Kongress 1815 die linksrheinische Pfalz zum bayerischen Staatsgebiet kam, beließ es die bayerische Regierung beim dort eingeführten französisch-metrischen System, weil man dem

Volk nicht eine erneute Maßreform und Umgewöhnung zumuten wollte. So blieb es dort bei Meter, Liter und Kilogramm. Die Bestimmung der bayerischen Pfunde als Teile des Kilogramms erleichterten (jedenfalls nach den damaligen Reduktionsgewohnheiten) nun auch den innerbayerischen Handel und Verkehr.

Der Siegeszug des Gramms

Bis in die 1830er Jahre avancierte das Gramm zum Leitmaß. Unter den Naturwissenschaftlern bevorzugten europaweit die Chemiker das Gramm schon bald nach seiner Einführung in Frankreich für sehr feine Wägungen. Der preußisch-deutsche Zollverein hatte sich 1833 für die Einführung eines gemeinsamen Zollvereinspfundes entschieden. Ab 1834 galt das Pfund zu 500 Gramm als Vereinspfund. Das Gramm erlangte damit eine weite Verbreitung im deutschen Raum. Es war also durchaus notwendig, das bayerische Pfund gegen das Kilogramm so genau wie möglich auszurichten und – wenn es ein eigenständiges Gewicht sein sollte –, ein unveränderliches Etalon zu fertigen.

Durch sorgfältig verglichene und präzise hergestellte Etalons konnten die bayerischen Maße und Gewichte von ihrer ursprünglichen Bestimmung unabhängig werden. Die Maßeigenständigkeit hielt man auf dem Kontinent noch bis 1875 für eine Notwendigkeit staatlicher Souveränität und Autarkie. Die gemeinschaftliche Betreuung von Prototypen für Maß und Gewicht war Mitte der 1830er Jahre, trotz der vielfältigen Forderungen nach einheitlichem Maß und Gewicht, noch undenkbar.

Steinheil reist nach Paris

Am 21. November 1836 benachrichtigte Schelling Steinheil, dass das Innenministerium den

Urlaub bewilligt habe, und am 7. Dezember, dass die bayerische Gesandtschaft in Paris angewiesen worden sei, Steinheil jede mögliche Unterstützung zuteil werden zu lassen. Steinheil reiste über Hamburg und Altona. In Altona, das damals noch zu Dänemark gehörte, suchte er Schumacher auf, der ihm „*seine ausgezeichnete Sammlung der vortrefflichsten Meß-Instrumente, welche überhaupt existirt*“, für seine Operationen in Paris zur Verfügung stellte, u.a. den Besselschen Längenkomparator (Längenvergleichsmesser), den der Mechaniker Baumann – Bessel bezeichnete ihn als „*wahren Künstler*“ – ausgeführt hatte. Doch Steinheil wäre nicht Steinheil, hätte er nicht sofort die mechanischen Schwächen des Komparators erkannt, verbessert und somit weitere Quellen für Messfehler ausgeschlossen.

In Hamburg fertigte ihm die berühmte Firma Repsold nach den Platin-Normalen aus Schumachers Sammlung fünf Meternormale aus Glas und ein Kilogramm-Normal aus Bergkristall. Bergkristall und Glas hielt Steinheil für die Herstellung von Maßprototypen für besser geeignet als Metalle, die normalerweise für die Anfertigung von Maßnormalen herangezogen wurden. Im Gegensatz zu Platin oder Eisen oxidiert Glas nicht, noch büßt es unter Transport, Berührung oder Reinigung an Länge resp. Gewicht ein, und es nimmt auch nicht durch Staubansatz an Länge oder Gewicht zu.

Kilo und Meter aus Kristall und Glas

Wann Steinheil auf die Idee kam, Bergkristall oder Glas statt Metall für die Herstellung von Normalen einzusetzen, ist nicht bekannt. An Bessel schrieb er zuletzt im Mai 1836. Da berichtete er von der Neukonstruktion seines Prismenkreises und der Übergabe seiner privaten Werkstatt an die Akademie. Über

sein Projekt der Regulierung der bayerischen Maße und Gewichte erzählt er Bessel erst im April 1838. Der Briefwechsel mit Schumacher und den Brüdern Repsold setzt erst während seines Aufenthalts in Paris ein. Da ist bereits von der Verwendung von Bergkristall und Glas die Rede. Dass Steinheil auf die Idee kam, diese beiden Mineralien einzusetzen, ist wohl angesichts seiner Vertrautheit mit dem Material durch seine optischen Arbeiten naheliegend. Die Idee selbst aber dürfte ihm tatsächlich erst in Altona im Austausch mit Schumacher und Repsold gekommen sein. Ein Indiz dafür, dass die Verwendung des Bergkristalls nicht schon vor seiner Ankunft in Altona geplant und entsprechend des Bedarfs im Voraus gekauft oder anderweitig besorgt worden war, ergibt sich aus dem von der Firma Repsold an Steinheil nach Paris geschickten Brief vom 15. April 1837. Darin heißt es, das von Minister von Struve gelieferte Stück Kristall sei für zwei ½-Kilogrammstücke nicht schwer genug und so hätte man einstweilen die Schleifung eingestellt. Den Kontakt zu Heinrich Christian Gottfried von Struve (1772–1851), der in Hamburg im diplomatischen Dienst Russlands als Minister-Resident stand, dürfte Schumacher, hergestellt haben. Struve war ein bedeutender Mineraloge, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Göttingen und später Mitbegründer der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Hamburg.

Höchste Genauigkeit

Steinheil hat die Fertigstellung der Glasmeternormale, des Normal-Bergkristallkilogramms und dessen Untereinheiten nicht abgewartet. In Begleitung von Udo Pohrt, einem Schüler und Assistenten des bedeutenden Astronomen Wilhelm von Struve (1793–1864) in Dorpat respektive an der Sternwarte der Russischen Akademie der Wissen-

schaften in Pulkovo, brach er nach Paris auf. Sie trafen im März 1837 ein und blieben bis Ende Mai. Die Instrumente und Maßnormale wurden per Schiff nach Frankreich nachgeliefert. Der Landweg wurde, wenn möglich vermieden, weil die Instrumente kostbar und sehr empfindlich waren.

Nach Paris schrieb Schumacher an Steinheil: „*Als zur Zeit der neuen Maasse Commissare von allen Seiten nach Paris kamen, erschienen auch zwei Spanier, Pedrayes und einer dessen Namen ich vergessen habe, der aber auch wie Herr Pohrt von bedeutender Länge war. Sie wurden in Madame de Staëls Gegenwart als Commissaires pour les poids et les mesures presentirt. J'entends, sagte sie, l'un est pour les poids, et l'autre pour les mesures. Sie werden danach selbst bestimmen für was Sie in Paris sind.*“ Steinheil entschied sich für das Gewicht, da sein Lehrer dabei war, ein unveränderliches, präzises Längenmaß herzustellen.

Mit Hilfe des bayerischen Gesandten und seines französischen Kollegen François Arago (1786–1853) – Arago war Physiker und Astronom, Direktor der Sternwarte, Professor der *École Polytechnique* und ständiger Sekretär der *Académie des Sciences* in Paris –, erhielt Steinheil schon nach wenigen Wochen von der französischen Regierung die Erlaubnis, in den Sälen der Archive mit den Prototypen von Meter und Kilogramm aus Platin seine Maßvergleiche durchzuführen. Die Benützung der mitgebrachten Instrumente wurde ihm nur teilweise gestattet. Zu seinem großen Bedauern durfte er den „vollkommeneren“ Besselschen Längenkomparator nicht für die Messungen einsetzen. Dennoch lieferten die genaueren und empfindlicheren Instrumente aus Schumachers Sammlung neue und sehr genaue Mess- und Wägebefunde. In die Wägungen mit-

einbezogen wurden auf Wunsch von Arago auch das in der Pariser Sternwarte aufbewahrte Platin-Kilogramm, das zur Herstellung von Gewichtsnormale diente, und ferner das Platin-Kilogramm von Schumacher, eine direkte Kopie des Archiv-Kilogramms. Diese Vergleiche erhöhten die Wägegenauigkeit. Es stellte sich heraus, dass das in der Sternwarte aufbewahrte Gewicht 4,7 mg schwerer war als das Kilogramm der Pariser Archive und somit die bislang hergestellten Kopien mit einer mehr als 100-mal größeren Unsicherheit als nötig behaftet waren.

Nach den Vergleichsoperationen soll Arago zu Steinheil gesagt haben: „*Sie sind offensichtlich nicht gekommen, um sich zu belehren, sondern um uns zu unterrichten.*“ Das war ein großes Lob – galt doch Deutschland in Naturwissenschaft und Technik noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts im Vergleich zu England und Frankreich als rückständig.

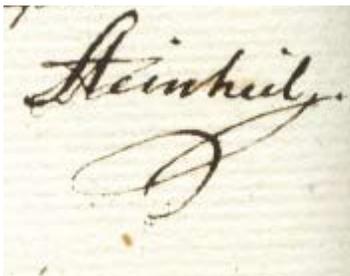
Nach seiner Rückkunft aus Paris hat Steinheil noch viele Jahre experimentiert und gewogen, bis er Masse, Dichte und Ausdehnungskoeffizient seines Bergkristallkilogramms genau bestimmen konnte. Als dessen endgültiges Gewicht ermittelte er 1,00001411 kg, wobei der mittlere Fehler der ganzen Bestimmung bei $\pm 0,05$ mg lag. Zur Vergleichung mit dem Platinmeter der Pariser Archive hatte Steinheil zwei seiner Glasmeter herangezogen. Ihre Länge gibt er mit 1000,10897 bzw. 1000,10807 mm an. Der mittlere Fehler der gesamten Bestimmung lag bei $\pm 0,0002$ mm. Die Genauigkeit seiner Gewichts- und Längenbestimmungen war revolutionär. Sie betragen beim Gewicht 5×10^{-8} und bei der Länge 2×10^{-7} .

Per königlichem Ministerialreskript erhielt Steinheil am 4. Oktober 1843 den offiziellen Auftrag die

bayerischen Prototypen herzustellen. Über den Stand seiner Arbeit und ihren Abschluss berichtete Steinheil in den Sitzungen der mathematisch-physikalischen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften am 20. Januar und am 10. Februar 1844. Die Klasse hat mit „*größtem Interesse*“ seine Ausführungen entgegengenommen. Das bayerische Normalpfund von 560 g, das aus einem Bergkristall der königlichen Mineraliensammlung hergestellt worden war, hat er seinen Kollegen in der Februarsitzung vorgeführt. Seine Arbeiten zur Regulierung der bayerischen Maße waren damit zum Abschluss gekommen.

Zu internationalem Ruhm

Steinheil hat sich, was heute völlig in Vergessenheit geraten ist, sein Leben lang mit der theoretischen Metrologie und der Verbesserung der Messmethoden beschäftigt. Er war als Fachmann europaweit bekannt und gefragt. In seiner Firma wurden Waa-



gen, Messinstrumente und -apparate, Präzisionsgewichte und -maße aus Kristall, Glas und vergoldetem Messing hergestellt und verkauft. Für die bayerische Regierung hat er mehrfach Gutachten zur Vereinheitlichung von Maß und Gewicht in ganz Deutschland verfasst.

An das Königreich Neapel verkaufte er 1843 für 5000 fl. je eine Kopie des Bergkristallkilogramms und des Glasmeters. 1846/47 wurde er für ein halbes Jahr beurlaubt, um der neapolitanischen Maß- und

Gewichtskommission bei der Herstellung von Prototypen behilflich zu sein. Als er während seines Wiener Aufenthaltes 1849 bis 1851 in Österreich das Telegraphennetz aufbaute, entwarf er für den österreichischen Handelsminister einen Gesetzentwurf zur Einführung des französisch-metrischen Systems auf der Basis von ihm hergestellter Etalons. Doch verhinderte die Entlassung des Ministers eine Realisierung.

Als sich nach dem deutsch-österreichischen Krieg 1866 abzeichnete, dass die deutschen Staaten keine gemeinsame Maß- und Gewichtsordnung zur Einführung des metrischen Systems verabschieden werden, wandte sich Steinheil an seinen alten Freund, den Chemiker und Generalsekretär der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Anton von Schrötter (1802–1875). Gemeinsam fädelten sie im Januar 1867 den Kauf einer Kopie seines Bergkristallkilogramms, 13 Untereinheiten des Kilogramms und eines Glasmeters als Prototypen sowie seines Längenskomparators und seiner Präzisionswaage für 6000 fl. durch das k.u.k. Handelsministerium ein.

Der bayerische Handelsminister Gustav von Schlör (1820–1883) hätte diese wertvollen Stücke gern dem bayerischen Staat erhalten. Doch war Bayern einerseits abhängig von den Entscheidungen in Berlin, andererseits in Etatfragen an die Zustimmung der Kammern gebunden. Schlör konnte so schnell weder eine Entscheidung zur Einführung des französisch-metrischen Systems herbeiführen noch das Geld bereitstellen. Steinheil bat daher den österreichischen Handelsminister, der bayerischen Regierung zu gestatten, im Bedarfsfall Kopien anfertigen zu dürfen. Das wurde ihm zugesagt. In Österreich waren die Steinheilschen Prototypen bis 1972 in Gebrauch.

Auf dem Weg zu einem einheitlichen Maßsystem in Europa

Im selben Jahr 1867 baten die europäischen Geodäten Steinheil um Hilfe. Der preußische Generalleutnant Johann Jakob von Baeyer (1794–1885) hatte 1863 das Projekt einer mitteleuropäischen Gradmessung initiiert, das infolge des großen Interesses und bereitwilligen Mitwirkung bereits 1867 umbenannt wurde zu einer europäischen Gradmessung. Aus diesem Projekt ging die Bayerische Kommission für die europäische Gradmessung (heute: für internationale Erdmessung) hervor, für deren Gründung sich Steinheil gegen den jahrelangen Widerstand Lamonts sehr engagiert eingesetzt hatte. Um überhaupt gemeinsam messen zu können, bedurfte es der Längenvergleiche aller Toisen und Meterstäbe, die bis dahin für die Gradmessungen in Europa im Laufe des 19. Jahrhunderts gebraucht worden waren. Man bat Steinheil, einen Komparator zu entwickeln, mit dem Toisen und Meterstäbe verglichen werden könnten. Steinheil versprach, soweit seine angeschlagene Gesundheit dies zuließe, sich damit zu beschäftigen. Im Juli 1870 verständigte er Baeyer, dass die Einzelteile seines Fühlspiegelkomparators fertig seien. Baeyer fuhr sofort nach München, um der Aufstellung des Komparators beizuwohnen, und blieb bis Ende August. Der Komparator sollte nach Berlin gebracht werden. Steinheil selbst wollte die Aufstellung betreuen. Doch dann brach der deutsch-französische Krieg aus. Vorerst kam alles zum Erliegen. Steinheil verstarb bereits am 14. September 1870, und so erlebte er nicht mehr die Aufstellung seines Fühlspiegelkomparators. Die sich bei den Vergleichen ergebenden zahlreichen Probleme trugen schließlich zur Gründung der Meterkonvention 1875 bei.



Die Autorin ist wissenschaftliche Mitarbeiterin der Kommission für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Der Aufsatz beruht auf Quellen folgender Archive: Bayerische Akademie der Wissenschaften, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Deutsches Museum.