SPIRITU
AETHYLICU

DAS GOLD AUS DEM LABOR

Es war der große Traum der Alchemisten: Wertlose Materie in Gold zu verwandeln. In ihren Laboren fand eine fieberhafte Suche nach der „Transmutation" statt, die selbst Fürsten, Könige und Kaiser in Atem hielt.

Von Martin Krake

Durch ihre Suche nach dem „Stein der Weisen" sind die Alchemisten zur Legende geworden: Über Jahrhunderte glaubte man, dass es möglich sein müsse, eine Substanz zu finden, die wertlose Materie in Gold verwandeln kann. Heute wird der Begriff „Alchemie" vor allem damit in Verbindung gebracht. Dabei war die sogenannte „Transmutation" von Metallen nur ein Ziel unter vielen, das die Alchemisten verfolgten. Der Begriff „Alchemie" bezeichnet eigentlich die Lehre von den Eigenschaften der Stoffe und ihren Reaktionen. Sie ist somit keine Magie, sondern ein Vorläufer der heutigen Naturwissenschaften. Ihr mythenumrankter früher Hauptprotagonist ist der Grieche Hermes Trismegistos, eine historisch nicht greifbare Legendengestalt. Ihm soll die Formel für die Herstellung des Steines der Weisen bekannt gewesen sein. Und er habe Hinweise dazu in eine Smaragdtafel graviert, so die Legende.

Diese „Tabula Smaragdina" hat wohl nie existiert, dennoch wurde sie zu einer Art Gründungsmythos der mittelalterlichen Alchemie. Tatsächlich überliefert ist nämlich der Text, der ihr zugeschrieben wird: Die älteste Version ist ein arabisches Manuskript des 6. Jahrhunderts, das im 12. Jahrhundert ins Lateinische übersetzt wurde. Dieser Text kursierte im Mittelalter in zahlreichen Abschriften und wurde in viele weitere Sprachen übersetzt. Eine konkrete Anleitung zur Herstellung des Steins der Weisen liefert er allerdings nicht, nur geheimnisvollen Andeutungen, die viel Raum für individuelle Interpretationen bieten. Im Mittelalter wurden die in Vergessenheit geratenen antiken Anfänge der Alchemie wieder populär und von zahlreichen Gelehrten weiterverfolgt. Anders als man aus heutiger Sicht vermuten mag, verstand sich die Alchemie aber keineswegs als Magie – nach den Maßstäben ihrer Zeit war es seriöse Wissenschaft und Forschungsarbeit. Das machte sie auch für die Kirche akzeptabel: Die meisten der frühen mitteleuropäischen Alchemisten waren Geistliche, die in ihren Klöstern experimentierten. Im ausgehenden Mittelalter wurde die Alchemie in breiteren Kreisen populär. Erste alchemistische Bücher in den jeweiligen Volkssprachen entstanden, etwa die 1426 veröffentlichte „Alchymey teuczsch". Man glaubte fest daran, dass es eine Möglichkeit zur „Transmutation" von Materie gebe und man nur lange genug forschen müsse, um sie zu finden. Dabei hatte man keine wirkliche Vorstellung davon, woraus der Stein der Weisen bestehen könnte. Auch die Bezeichnung „Stein" scheint eher sinnbildlich gewählt, es könnte auch ein Pulver oder eine Tinktur sein, wenn nicht überhaupt irgendetwas Immaterielles.

Das goldene Zeitalter der Alchemie

Zu dieser Zeit waren Naturwissenschaften wie Chemie und Physik noch nicht von geisteswissenschaftlichen oder philosophischen Studien getrennt. Auch vieles, was aus heutiger Sicht in den Bereich der Esoterik gehört, spielte mit hinein. So wurde der Stein der Weisen nicht nur als ein Mittel zur materiellen Bereicherung gesehen, sondern auch als medizinisches Allheilmittel und ganz allgemein als Symbol für die Umwandlung des niederen in das höhere Selbst. Gold galt als Hauptziel der Transmutation – aber nicht nur wegen seines materiellen Wertes, sondern auch, weil es das edelste der Metalle ist und als eine Art von „vollkommener Materie" angesehen wurde. Analog dazu strebte die „innere Alchemie" nach einer Transmutation des Geistes, einer spirituellen

Adobe Stock/ Jag_cz

Läuterung. Es gab unter den Alchemisten auch Theoretiker, die sich nur auf der philosophischen Ebene bewegten. Den Mythos der Alchemie begründeten aber die Praktiker, die in ihren Laboren mit raren Substanzen und komplizierten, kunstvoll gefertigten Glasapparaten experimentierten. Die Alchemisten sahen ihre Arbeit als Geheimwissenschaft an und schotteten sich strikt gegenüber Außenstehenden ab. Aufzeichnungen wurden, wenn überhaupt, nur verschlüsselt angelegt. So trugen sie selbst schon früh zu ihrer Mystifizierung bei.

Giftige Experimente

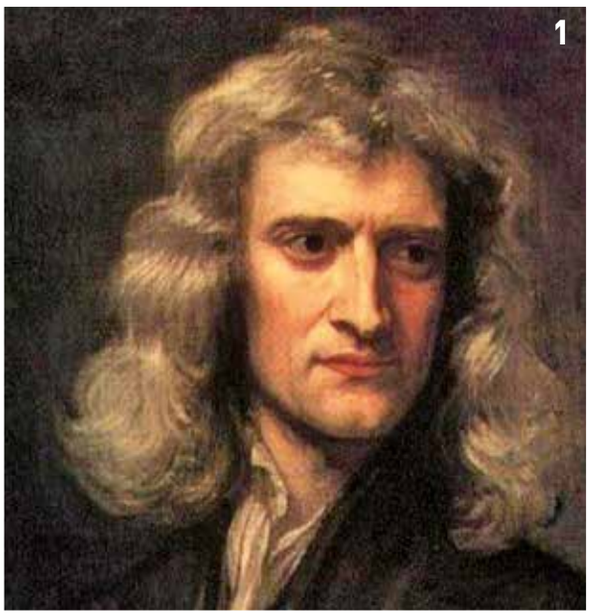
Das „opus magnum“, das „große Werk“, war die Umwandlung unedler Materie in Gold. Dabei ging man davon aus, dass diese Umwandlung in mehreren Stufen – drei, vier oder gar zwölf – erfolgen müsse. Aus der Schwärze der „materia prima“, der in allen Erdenstoffen enthaltenen Ursubstanz, sollte durch „Weißung“, „Gelbung“ und schließlich „Rötung“ die edelste aller Materien, das Gold, entstehen. Diese Einteilung in verschiedene Stufen lieferte den Ausgangspunkt für ein undurchschaubares Prozedere von Teilergebnissen und Anweisungen. Kaum etwas ist schriftlich überliefert, und wenn, dann in symbolträchtiger, rätselhafter Sprache. Das, was in den Alchemistenlaboren tatsächlich passierte, ist heute kaum nachvollziehbar. Die Grundstoffe der Alchemie waren Schwefel, Quecksilber und Salz. Darüber hinaus wurde teilweise auch mit Substanzen experimentiert, die noch weitaus bedenklicher waren als das giftige Quecksilber. 2012 fand man in Wittenberg im deutschen Bundesland Sachsen-Anhalt in einer Abfallgrube aus dem 16. Jahrhundert die Ausstattung eines Alchemistenlabors. Besonders spannend an diesem einzigartigen Fund waren die Reste der damals verwendeten Substanzen, die noch an den Scherben klebten. Darunter waren auch Rückstände von Antimon, einem starken Gift. Die Menge hätte ausgereicht, um die Hälfte der damaligen Einwohner Wittenbergs zu töten. Nach Vermutung des Chemikers und Restaurators Christian-Heinrich Wunderlich, der den Fund untersuchte und bearbeitete, wurden im Wittenberger Labor allerdings keine Goldexperimente gemacht, sondern Medikamente hergestellt – die Verwendung von Gift in der Pharmazie war zu dieser Zeit üblich.

Eigentlich war also die Synthese von Gold nur eines von vielen Zielen der Alchemie. Dennoch kam es ab dem späten 15. Jahrhundert zu einem wahren Boom des „Goldmachens“, angeschoben durch finanzknappe Fürsten, die hofften, ihre Schatullen mit Hilfe goldmachender Alchemisten auffüllen zu können. Die große Zeit der Alchemisten begann – man könnte auch vom „goldenen Zeitalter“ der Alchemie sprechen, wenn das nicht irgendwie widersinnig wäre. Im Wesentlichen waren die Alchemisten also keineswegs im Mittelalter aktiv, wie landläufig angenommen wird, sondern im Renaissance- und Barockzeitalter.

Die Gier nach Gold vernebelt die Sinne, und so war die Grenze zwischen (nach damaligen Maßstäben) seriöser Wissenschaft und Scharlatanerie in der Alchemie äußerst fließend. Das „Goldmachen“ war die perfekte Einladung an Betrüger, Hochstapler und Scharlatane, die den Glauben der mitteleuropäischen Fürsten, Könige und Kaiser, dass da ja vielleicht doch etwas dran sein könnte, ausnutzten. Das große Experimentieren, Destillieren und Sublimieren in mauerüberwölbten Laboren, das unsere heutige Vorstellung von der Alchemie maßgeblich prägt, begann. Auf der „Kundenliste“ der Alchemisten finden sich kleine Provinzfürsten ebenso wie die mächtigsten Könige und Kaiser ihrer Zeit. Viele Potentaten beschäftigten nicht nur Hofalchemisten, sondern führten auch selbst Experimente durch. Alchemie war eine prestigeträchtige Mode unter den Reichen und Mächtigen dieser Epoche. Aber auch ein knallhartes Geschäft, bei dem es nicht immer fair zuging: Viele Alchemisten wurden von ihren mächtigen Dienstherren in einer Art „Arbeitshaft“ gehalten. Sie durften sich nicht aus ihrem Arbeitsbereich entfernen und schon gar nicht mit anderen Auftraggebern ins Geschäft kommen. Ein Eingeständnis des Scheiterns hätte oft genug den Tod bedeutet. Daher griffen viele Alchemisten ähnlich wie moderne Showmagier zu Tricks: So kann man aus Kupfervitriollösungen und Quecksilber goldähnliche Tinkturen herstellen, das sogenannte „Truggold“. Bestimmte Legierungen verfärben sich unter dem Einfluss einfacher Chemikalien von silbern zu goldfarben. In Tiegeln mit doppeltem Boden und anderem „Spezialgerät“ ließ sich echtes Gold einschmuggeln, das im richtigen Moment zum Vorschein kam und jeder Prüfung standhielt.

Schillernde Gestalten

Das 17. und frühe 18. Jahrhundert ist voll von schillernden Gestalten. Angestellte Hofalchemisten mit Laboren in den Schlössern ihrer Dienstgeber gab es ebenso wie Reisende, die hier und dort auftauchten und mit effektvollen Goldmacher-Shows zur Legende wurden. Der Alchemist Alexander Seton etwa trat um 1600 mehrere Male in mitteleuropäischen Städten auf, demonstrierte eine angeblich gelungene Transmutation und verschwand daraufhin wieder. Er ist so geheimnisvoll, dass man weder seine Herkunft (wahrscheinlich kam er



1 Isaac Newton war nicht nur Physiker, sondern auch Alchemist. **2** In Wittenberg fand man die komplette Ausstattung eines alchemistischen Labors. **3** Viele Alchemisten betätigten sich auch in der Pharmazie. **4** Michael Sendivogius verkehrte in höchsten Kreisen.

Gemälde von Jan Matejko/ Museum der Künste in Łódz, Landesamt für Denkmalpflege und ArchäologieSachsen-Anhalt, Gemälde von Godfrey Kneller

aus Schottland) noch seine genauen Lebensdaten kennt. Immerhin scheinen seine Vorführungen glaubhaft gewesen zu sein, was nicht immer zu seinem Vorteil ausfiel: Der Kurfürst von Sachsen, Christian II., ließ Seton einkerkern und foltern, um das Geheimnis des Goldmachens von ihm zu erpressen. Die Experimente waren teuer, die benötigten Rohstoffe und die gläserne Laborausstattung verschlangen viel Geld. Viele Herrscher investierten dennoch bereitwillig immense Summen in die Goldmacherei, weil sie sich entsprechenden Profit erhofften.

Entsprechend hoch waren die Erwartungen – und in vielen Fällen brutal die Gewalt, wenn diese nicht erfüllt wurden: Nicht wenige der Hofalchemisten endeten als Betrüger am Galgen, als ihre Dienstherren die Geduld mit ihnen verloren. Herzog Friedrich I. von Württemberg etwa beschäftigte um 1600 in Stuttgart insgesamt zehn Hofalchemisten, von denen er fünf hinrichten ließ. Einer von ihnen war Johann Müller von Mühlenfels, der eine Weile gutes Geld damit verdient hatte, die europäischen Kleinfürsten von seiner Fähigkeit als Goldmacher zu überzeugen, ehe er 1606 ein Opfer des Stuttgarter Herzogs wurde. Um einiges seriöser erscheint der Pole Michael Sendivogius (1566-1636), der in Prag, Krakau und Wien aktiv war. Er war nicht nur eine Art Top-Alchemist seiner Epoche, sondern auch Spitzendiplomat und Spion. Er wurde von Fürsten und dem Kaiser protegiert und auf heikle Missionen entsandt. Durch mehrere Bücher (das bekannteste trug den Titel „12 Traktate über den Stein der Philosophen, gewonnen aus der Natur und durch Forschung“ und wurde bis 1787 in 56 Auflagen gedruckt) war er noch lange nach seinem Tod einem breiten Publikum bekannt. Neben seinen alchemistischen Experimenten war Sendivogius ein Pionier der „echten“ Chemie und entwickelte Wege zur Herstellung verschiedenster chemischer Verbindungen. Er leitete auch Bergwerke und Gießereien. In seiner Heimat Polen wurde er zur Legende und Romanfigur, in den Achtzigerjahren gab es sogar eine Fernsehserie um ihn.

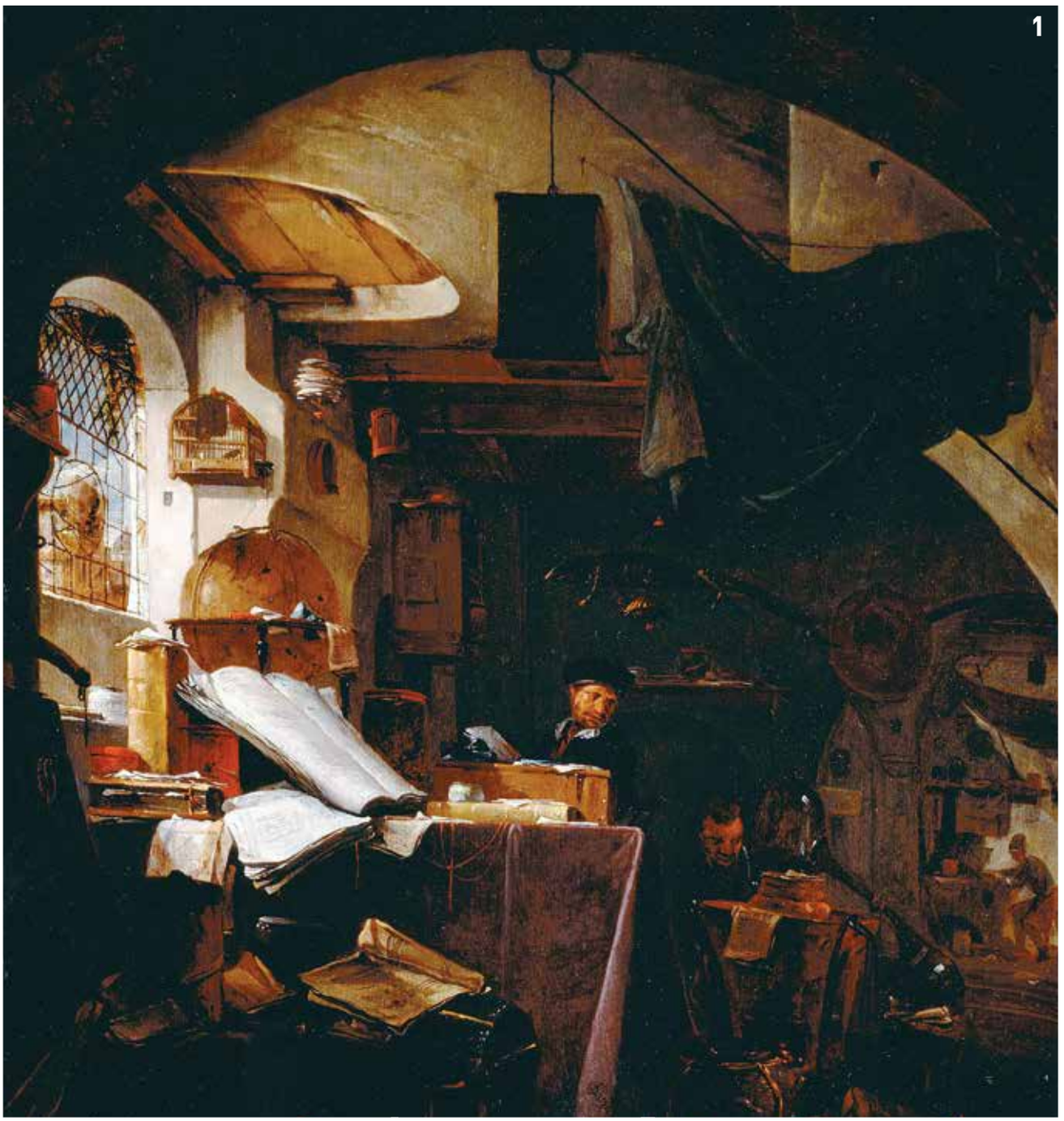
Die Alchemistenszene war voll von Betrügern und windigen Geschäftemachern. Viele waren aber auch ernsthafte Forscher. Selbst hochrangige Gelehrte wie Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) hielten die Transmutation prinzipiell für möglich. Auch sein Zeitgenosse Isaac Newton (1642-1726), heute hochangesehen als Wissenschaftspionier, hat sich intensiv mit Alchemie beschäftigt. „Newton liebte alchemistische Geheimnisse, enträtselte gern esoterisch-alchemistische Zeichen, ja, er benutzte sie selbst. Ganze Texte sind in der allegorischen Alchemistensprache abgefasst“, schreibt der Newton-Biograf Johannes Wickert.

Hochstapler und Betrüger

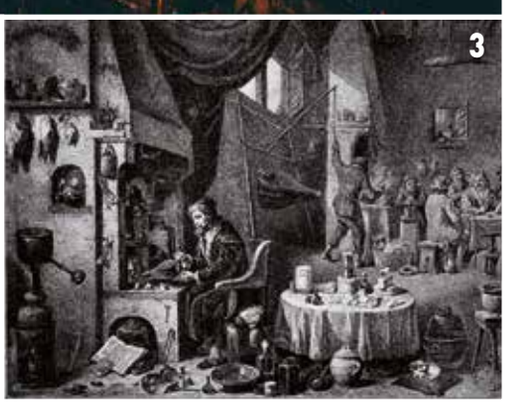
Obwohl die Goldmacher über lange Zeit erfolglos blieben, riss der Glaube an die Machbarkeit bis ins frühe 18. Jahrhundert nicht ab. Neben den Wissenschaftlern waren zu dieser Zeit zahlreiche Hochstapler aktiv. Domenico Manuel Caetano gab sich als italienischer Graf aus und schaffte es, König Friedrich I. von Preußen von seiner Fähigkeit als Goldmacher zu überzeugen. Nachdem er dem König jahrelang große Summen für seine Experimente aus dem Kreuz geleiert und ein Leben auf großem Fuß geführt hatte, wurde er 1709 in Küstrin in Brandenburg aufgehängt – an einem mit Goldflitter beklebten Galgen.

Die große Zeit der Alchemisten ging Anfang des 18. Jahrhunderts zu Ende, vor allem wegen der verbreiteten und immer offensichtlicher gewordenen Betrugsabsichten. Einen erheblichen Vertrauensverlust erlebten die Goldmacher durch eine 1722 veröffentlichte Abhandlung, in der der französische Chemiker Étienne Geoffroy ihre Tricks ausführlich und detailliert beschrieb. „Ein üblicher ‚Trick‘ der Goldmacher war nach Geoffroy ein präparierter Nagel, bei dem eine Hälfte aus Gold mit einer Hälfte aus Eisen verlötet wurde. Das Gold war mit einer Eisenfarbe überzogen. Diese löste sich beim ‚Transmutationsprozess‘ ab und das Gold erschien. Geoffroy konnte derartig präparierte Nägel von betrügerischen Goldmachern als Beweisstücke vorlegen. Seine Beweisführung erschien so vernichtend, dass ab dem Zeitpunkt von Geoffroys Veröffentlichung bis heute kaum noch jemand an die Herstellung von alchemistischem Gold glaubte“, erklärt der Chemiker Thomas Seilnacht das Ende der Alchemie.

In einigen Aspekten legte die Alchemie allerdings tatsächlich den Grundstein der modernen Chemie. So wurde etwa durch die Alchemisten das praktische Experiment zur Forschungsgrundlage. Der Übergang zur realistischen Wissenschaft war oft fließend, vor allem in der Metallurgie: Viele Alchemisten waren nicht nur als Goldmacher aktiv, sondern erfanden neue Verfahren zur Verarbeitung von Erzen oder entwickelten neue Legierungen. Der Alchemist Hennig Brand entdeckte 1669 den Phosphor, das erste Element in der Chemiegeschichte der Neuzeit. Viele chemische Farbstoffe wurden in alchemistischen Labors entwickelt, und die frühe Pharmazeutik wurde durch sie vorangetrieben: Es waren Alchemisten, die erstmals anorganische chemische



1 Eng, düster und voll von geheimnisvollen Schriftstücken: So stellte der Maler Thomas Wyck im 17. Jahrhundert ein Alchemistenlabor dar. **2** Von den Alchemistenlaboren sind nur wenige Überreste erhalten geblieben. **3** Die Alchemisten arbeiteten oft in den Schlössern ihrer Dienstherren.



Gemälde von Thomas Wyck, Landesamt für Archäologie und Denkmalpflege Sachsen-Anhalt, Adobe Stock

Der Alchemist Hennig Brand suchte nach dem Stein der Weisen. Und fand 1669 den Phosphor.

Substanzen als Medikamente einsetzten und damit die überlieferte Kräutermedizin entscheidend erweiterten. Ein Ergebnis alchemistischer Experimente war auch die Herstellung von Porzellan. Dieses war aus China längst bekannt. Man konnte es aber in Europa nicht herstellen, weil die Chinesen den Herstellungsprozess geheimhielten. Erst 1708 gelang in Dresden dem Alchemisten Johann Friedrich Böttger die „Neuerfindung" des Porzellans. Böttger hatte Jahre mit der Suche nach dem Stein der Weisen verbracht, die Porzellanherstellung war ihm quasi nebenbei gelungen.

Späte Anerkennung

Heute wird die Alchemie landläufig als bizarre Pseudowissenschaft mit esoterischem Anstrich angesehen und steht damit in einem ähnlichen Eck wie die Astrologie. Viele moderne Wissenschaftler sehen das aber als ungerecht an: Neben den zahllosen Scharlatanen und Betrügern habe es unter den Alchemisten auch viele seriöse Wissenschaftler gegeben, durch deren Forschung die frühe Chemie entscheidend weitergebracht wurde. „Die Idee des Goldmachens erschien früher auch nicht so blöd, wie sie heute klingt", erklärt der Astronom Florian Freistetter. „Man hat gewusst und gesehen, dass man verschiedene Stoffe in verschiedene andere Stoffe umwandeln kann, je nachdem, wie man sie mischt, erhitzt, destilliert und so weiter. Warum also nicht auch Blei zu Gold machen? Man dachte, man müsste nur die richtige chemische Reaktion finden; das richtige Rezept oder die richtige Zutat, dann würde es schon klappen. Die Leute, die diese Alchemie betrieben haben, waren daher nicht einfach nur Spinner, sondern durchaus auch seriöse Wissenschaftler." Für den Chemiker und Restaurator Christian-Heinrich Wunderlich, der den Fund von Wittenberg untersuchte, ist die Alchemie sogar „der lückenlose Vorgänger der Chemie. Es war lange die einzige anerkannte Naturphilosophie, die sich mit dem Verhalten der Stoffe beschäftigte. Sicher, viele Sachen wusste man noch nicht und stellte so seine Theorien auf, von denen wir heute wissen, dass sie falsch waren. Aber es war wie heute: Auch heute stellen wir Theorien auf und versuchen, sie zu beweisen."

Der Kernreaktor als Goldmacher

Was die Alchemisten sich vorgestellt haben, wird als „Transmutation" bezeichnet: Die Umwandlung eines chemischen Elements in ein anderes. Beispielsweise Blei (Pb) in Gold (Au). Was man zu dieser Zeit nicht wissen konnte: Eine Transmutation ist auf chemischem Weg nicht möglich, denn mit Chemie kann man nur die Verbindung zwischen Atomen ändern, nicht jedoch die Atome an sich. Klar wurde das aber erst im 19. Jahrhundert. „Ob ein Element Gold, Silber, Blei oder irgendwas anderes ist, hängt davon ab, wie viele Protonen sich in seinem Atomkern befinden. Gold zum Beispiel hat immer 79 Protonen. Sind es keine 79 Protonen, dann ist es kein Gold. Nimmt man ein Proton weg, dann hat man kein Gold mehr, sondern Platin. Und gibt man ein Proton dazu, dann kriegt man Quecksilber. Blei dagegen hat 82 Protonen. Um aus Blei Gold machen zu können, muss man also drei Protonen aus den Atomkernen des Bleis entfernen", erklärt Florian Freistätter das Problem.

Es gibt tatsächlich die Möglichkeit, bestimmte andere Elemente in Gold zu verwandeln. Allerdings muss dafür die Kernphysik her: Schießt ein Teilchenbeschleuniger große Atomkerne mit hoher elektrischer Ladung auf Wismut-Atome, entstehen Goldatome. Auch durch Bestrahlung von Platin oder Quecksilber in Kernreaktoren ist eine Herstellung von synthetischem Gold möglich. Beide Prozesse sind allerdings so enorm aufwendig, dass an eine Wirtschaftlichkeit nicht zu denken ist. Es entstehen nur winzigste Mengen. Die Transmutation im Reaktor hat daher das Experimentierstadium nie verlassen.

Gemälde von Joseph Wright of Derby