

MARK BRAKE UND JON CHASE

DIE WISSENSCHAFT
HINTER
Harry Potter

Magische Phänomene
naturwissenschaftlich erklärt

Der
inoffizielle
Guide

© des Titels »Die Wissenschaft hinter Harry Potter« (978-3-7423-0801-6)
2018 by riva Verlag, Münchner Verlagsgruppe GmbH, München
Nähere Informationen unter: <http://www.rivaverlag.de>

riva

Teil 1



PHILOSOPHIE DER MAGIE

© des Titels »Die Wissenschaft hinter Harry Potter« (978-3-7423-0801-6)
2018 by riva Verlag, Münchner Verlagsgruppe GmbH, München
Nähere Informationen unter: <http://www.rivaverlag.de>

© des Titels »Die Wissenschaft hinter Harry Potter« (978-3-7423-0801-6)
2018 by riva Verlag, Münchner Verlagsgruppe GmbH, München
Nähere Informationen unter: <http://www.rivaverlag.de>

Was steckt hinter den Astronomiestudien in Hogwarts?

Die Astronomie spielt eine bedeutende, wenn auch subtile Rolle in den Geschichten des Harry-Potter-Universums. So blicken wir zum Beispiel in die volle runde Mondscheibe, als Remus Lupin, auch bekannt als Moony, sich in *Harry Potter und der Gefangene von Askaban* vom Halbblut-Zauberer in einen Werwolf verwandelt. Das Mondlicht lässt Lupins Lykanthropie ausbrechen.

Auch die verzauberte Decke in der großen Halle von Hogwarts zeigt den Schülern astronomische Bilder. Als Spiegelung des Nachthimmels bildet sie Sternenhaufen und wirbelnde Galaxien ab, als wolle sie das Hubbleteleskop übertreffen.

Und dann ist da noch der Astronomieturm, der höchste Turm des Schlosses, wo sich eine der dramatischsten Szenen der Harry-Potter-Geschichte zuträgt. Unter der zunehmenden Finsternis, die das Dunkle Mal der Todesser über Hogwarts legt, findet Dumbledore sein Ende durch einen Todesfluch aus dem Munde von Severus Snape. Aber im Astronomieturm wird auch gelernt. Um Mitternacht unter der Anleitung von Professor Aurora Sinistra richten die Schüler ihren Blick per Teleskop auf Planeten und Sterne. Wozu aber brauchen Hexen und Zauberer Astronomie? Warum steht das Fach auf dem Lehrplan von Hogwarts?

Monde und Planeten

Das Wissen um die Mondphasen beispielsweise kann ganz nützlich sein. Denn Werwölfe nehmen nur bei Vollmond ihre wilde Natur an. Da Bescheid zu wissen ist ein echter Vorteil, wenn man Lykanthropen

lieber aus dem Weg gehen möchte. Außerdem sind die Planeten die Namensgeber der Wochentage. Das gilt auch in der Welt der Zauberei. Die ursprünglichen Namen stammen aus dem Lateinischen: *dies Solis* (Tag der Sonne/Sonntag), *dies Lunae* (Tag des Mondes/Montag), *dies Martis* (Tag des Mars, Dienstag), *dies Mercurii* (Tag des Merkur/Mittwoch), *dies Iovis* (Tag des Jupiter/Donnerstag), *dies Veneris* (Tag der Venus/Freitag) und *dies Saturni* (Tag des Saturn/Samstag). In anderen Sprachen ist der lateinische Ursprung zum Teil noch klarer erkennbar: So heißt zum Beispiel der Mittwoch in Frankreich *mercredi*, in dem man den Merkur noch deutlich nachklingen hört. Und das englische *saturday* spiegelt augenfällig den Saturn wider.

Anscheinend mussten die Hogwartsschüler sich auch mit den Planetenbewegungen beschäftigen, was natürlich nicht ohne einen Schuss britischen Humor abgeht. So erklärt Professor Trelawney der Schülerin Lavender Brown: »Das ist der Uranus, mein Kind.« Und Ron kann es sich nicht verkneifen, das »Ur-« wegzulassen und auf Lavers Sitzfläche anzuspielen. Auch Hermine sieht sich gezwungen, Harrys astronomischem Verständnis auf die Sprünge zu helfen, was den Jupitermond Europa angeht: »Ich glaub, du hast Professor Sinistra missverstanden. Europa ist von einer Eisschicht bedeckt, nicht von einer Eischicht.«¹

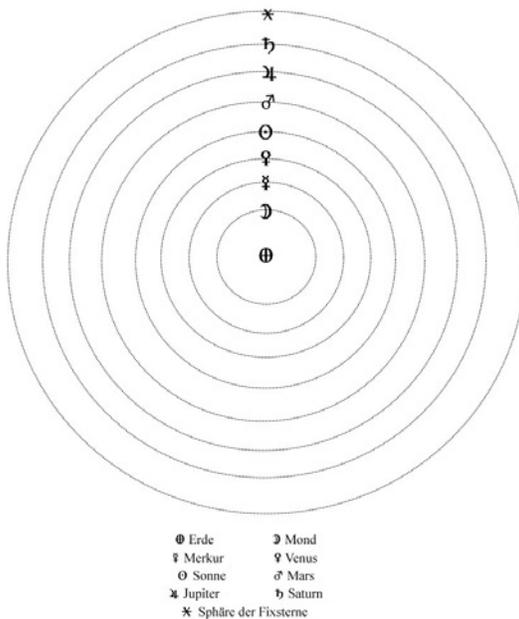
Ohnehin lohnt es sich, im Harry-Potter-Universum auf die kleinsten Details zu achten. So sieht man in *Harry Potter und der Stein der Weisen*, wie Hermine den wenig lernfreudigen Ron über Astronomie abfragt. Und Harry zieht eine Jupiterkarte zu sich heran, um die Namen seiner Monde zu lernen. In *Harry Potter und der Orden des Phönix* müssen die drei dann sogar einen schwierigen Aufsatz über die Jupitermonde schreiben.

Trendwende in der Kosmologie

Die Geschichte der Astronomie reicht mindestens ebenso weit zurück wie die der Magie. Die meiste Zeit beschäftigte man sich mit dem Studium der Planetenbewegungen. Im Altertum glaubte man, die Erde

1 *Harry Potter und der Orden des Phönix*

stünde im Zentrum des Universums, daher nennt man dieses Weltbild auch »geozentrisch«. Nach dieser Vorstellung kreisen die Planeten ringförmig um die Erde. Dieses Modell kann das Verhalten der Sonne auf ihrem jährlichen Weg durch den Tierkreis erklären, also den Weg, den die Sonne über den Himmel zu nehmen scheint. Auch die schon weniger regelmäßigen Bewegungen des Mondes erklärt das Modell plausibel. Doch die kreisförmigen Planetenbahnen passen einfach nicht zu den beobachtbaren Bewegungen der Wandelgestirne.



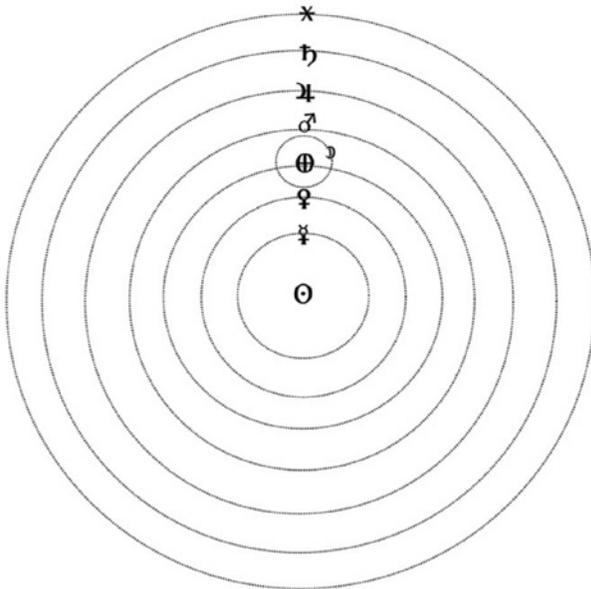
*Das klassische geozentrische Weltbild der Pythagoräer:
Von oben betrachtet rotieren die Sphären (konzentrische Kristallschalen) im Gegenurzeigersinn.*

Das geozentrische System von Aristoteles und Ptolemäus

Das Gegenteil zum geozentrischen Planetensystem ist das heliozentrische, das die Sonne in den Mittelpunkt der Welt stellt. Hier sind die Sonne und ihre Planeten angeordnet, wie sie tatsächlich am Himmel stehen. Erst dem heliozentrischen System gelang es, die scheinbaren Anomalien in den Planetenbewegungen zu erklären. Diese werden

nämlich erst verständlich, wenn man annimmt, dass die Erde selbst sich bewegt, also ein Planet ist. Im geozentrischen System ist die Erde kein Planet, sondern der Mittelpunkt des ganzen Universums.

Mit der genauen Beobachtung der Bewegung der Planeten setzte eine Revolution in der Astronomie ein. Beide Systeme waren zwar seit alters her bekannt, doch die Merkurbewegungen im Mittelalter brachten einen bis dahin unbekanntem Geistlichen, einen gewissen Nikolaus Kopernikus, dazu, das heliozentrische System in einem 1543 veröffentlichten Buch darzustellen, das Geschichte schreiben sollte: *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (Von der Bewegung der himmlischen Sphären). Mit dessen Erscheinen läutete dem geozentrischen Weltbild endgültig das Totenglöckchen – was allerdings nicht ohne heftige Auseinandersetzungen abging.



- | | |
|------------------------|----------|
| ⊕ Erde | ☾ Mond |
| ☿ Merkur | ♀ Venus |
| ☉ Sonne | ♂ Mars |
| ♃ Jupiter | ♄ Saturn |
| ✳ Sphäre der Fixsterne | |

Das heliozentrische System von Kopernikus

© des Titels »Die Wissenschaft hinter Harry Potter« (978-3-7423-0801-6)
 2018 by riva Verlag, Münchner Verlagsgruppe GmbH, München
 Nähere Informationen unter: <http://www.rivaverlag.de>

Die Dunkelheit steigt auf

Die mittelalterliche Kirche machte sich nämlich zur Anwältin des geozentrischen Weltbildes. Es stellte den Menschen in die Mitte zwischen unbewegter Erde und göttlichem Geist. Der Mensch konnte entweder seinen niederen Trieben folgen, die ihn direkt in den Mittelpunkt der Erde, in die Hölle, führten, oder seiner seelisch-geistigen Natur, die ihn in die himmlischen Sphären tragen würde. Die Frage, welches planetarische System das richtige war, war in den Augen der Kirche eng verknüpft mit dem Drama des christlichen Lebens und Sterbens.

Die Erde ihrer zentralen Stellung zu verweisen hieß, den Thron Gottes umzustoßen, der ja irgendwo in der Sphäre der Fixsterne liegen musste – und genau das tat Kopernikus. Sein neues Planetensystem und die Theorien über ein grenzenloses Universum, in dem es vor Planeten nur so wimmelte, erschütterten die westliche Philosophie und Religion. Das heliozentrische Weltbild verstieß die Erde aus dem Mittelpunkt des Universums. Damit aber waren auch zentrale christliche Glaubenssätze in Gefahr, zum Beispiel die Heilslehre und die Überzeugung von der Allmacht Gottes über alles Materielle. Ja selbst die Natur der Schöpfung war danach eine andere und damit auch ihre Beziehung zu ihrem Schöpfer. Kurz gesagt warf das kopernikanische Weltbild Zweifel auf, deren Folgen für die Identität des Menschen, auch für den gewöhnlichen Muggel, von entscheidender Bedeutung waren.

Die Welt steht kopf

Und dann kam Galilei. Der italienische Mathematiker Galileo Galilei verwendete das gerade erfundene Fernrohr als Wunderwaffe, mit der er immer neue Entdeckungen machte. Ein völlig neues Universum wurde enthüllt. Galilei entdeckte erdähnliche Berge und Krater auf dem Mond. Flecken auf der Sonne. Unzählige Sterne, die es wohl wert gewesen wären, Dumbledores Mantel zu schmücken. Sterne jedenfalls, die man ohne Teleskop nie entdeckt hätte. So viel zur Vollkommenheit und Unveränderlichkeit des Himmels.

Galileos folgenreichste Entdeckung aber waren die vier Jupitermonde, die ganz offensichtlich ein anderes Gravitationszentrum hat-

ten als die Erde. Es drehte sich also nicht alles um die Erde, wie man es im alten System immer angenommen hatte. Als Galileo aber die Honoratioren seiner Zeit um sich versammelte und sie einlud, doch bitte selbst einen Blick durchs Fernrohr zu werfen, ließen sich nur wenige überzeugen. Manche waren so sehr in den Vorurteilen ihrer Zeit verhaftet, dass sie sich weigerten, überhaupt durch das Fernrohr zu schauen. Tatsächlich ließ Galileis Fernrohr das alte Universum zerspringen.

Da Galilei mit seinen Beobachtungen den Nachweis für seine Behauptungen erbringen konnte, löste er eine wissenschaftliche Revolution aus. Der Übergang vom alten zum neuen Universum war vollzogen. In dem gemütlichen geozentrischen Kosmos stand der Mensch im Mittelpunkt. Das neue Universum von Kopernikus und Galileo hingegen war dezentralisiert, dunkel und grenzenlos. Daher beschäftigt man sich in Hogwarts so intensiv mit den Jupitermonden. Und wir haben den Beleg dafür erbracht, dass die Welt der Zauberei in kosmologischer Hinsicht sehr fortschrittlich dachte.

Hat die Natur - wie die Magie - wirklich etwas aus dem Nichts erschaffen?

Da gab es doch den Fall der drei Brüder, die mal eben eine Brücke erschufen, um trockenen Fußes über einen Fluss zu gelangen. Und den des Professors, der ein Teetablett heraufbeschwor, wann immer er Lust auf ein Tässchen hatte. Oder die junge Dame, die sich, wenn sie Gesellschaft brauchte, einen Schwarm Kanarienvögel herbeizauberte. Und die ein Kristallfläschchen wie aus dem Nichts materialisierte, um die Erinnerungen eines anderen Professors aufzufangen.

Der Beschwörungszauber verhält sich zum Verwandlungszauber wie die Kosmologie zur Physik – er ist der eigentlich knifflige Teil. Die Verwandlung oder Transfiguration ist jener Zweig der Magie, die sich damit beschäftigt, die Form oder Erscheinung eines Objekts zu ändern. In vielen Fällen wird dabei die Molekularstruktur verändert. Beim Beschwörungszauber aber wird ein Objekt aus der Luft erschaffen – sozusagen aus dem Äther. Daher gehört der Beschwörungszauber zu den komplexeren magischen Formeln, die in Hogwarts gelehrt werden. Also Stoff für die sechste Jahrgangsstufe und darüber hinaus. Außerdem gibt es klare Grenzen dafür, was heraufbeschworen werden kann. Nach Gamps Gesetz der Elementaren Transfiguration, das die Welt der Magie beherrscht, gibt es Dinge, die man einfach nicht aus dem Nichts herbeizaubern kann. Eines dieser Dinge ist Essen. Vögel und Schlangen hingegen sind ein Leichtes. Sie lassen sich einfacher herbeizaubern als alle anderen Kreaturen.

Und es kann auch sehr gefährlich werden, einfach mit den Fingern zu schnippen oder mit dem Zauberstab zu wedeln, denn Beschwörungszauber können gründlich schiefgehen. Vor allem, wenn es sich

um lebende Geschöpfe handelt. Wird der Beschwörungszauber nicht auf den Buchstaben genau ausgeführt oder macht der Zauberer nur mal eben so ein paar Faxen, dann können gravierende Fehler passieren. Es können beispielsweise Kreuzungen aus Fröschen und Hasen entstehen. Offenkundig lassen sich solche Monstrositäten durch das Prinzip der artifizio-animalischen Quasi-Dominanz erklären: eine Art elementarer Überlagerung zellulärer Rekonstruktion. Dabei könnten auch abgetrennte Köpfe und nicht zuordenbare Stümpfe entstehen. Aber kann denn die Natur etwas aus der Luft erschaffen? Und warum ist das Etwas im Kosmos wahrscheinlicher als das Nichts?

Der Anbeginn von Zeit und Raum

Wir leben in einem Kosmos, der sich ständig verändert, und offensichtlich entwickelt sich kaum etwas schneller als unser Verständnis des Universums. Der Kosmos unserer Vorfahren war klein, statisch und geozentrisch. Im 21. Jahrhundert aber finden wir uns in einem expandierenden Universum wieder, das so groß ist, dass das Licht von seinen Randbezirken zweimal so lange braucht, wie die Erde alt ist, um schließlich von unseren Teleskopen aufgefangen zu werden.

Die heutige Kosmologie spielt sich gemeinhin im Rahmen der Theorie vom Big Bang ab, dem Urknall. Dieser Theorie zufolge begann der Kosmos mit einer Singularität – einem Zustand, in dem die Raumzeit unendlich gekrümmt ist. In dieser Singularität waren alle Orte und Zeiten eins. Der Big Bang geschah also nicht in einem bereits vorhandenen Raum. Der Raum war *in* den Big Bang eingeflochten. Dasselbe galt für den Ort. Der Big Bang passierte nicht an einem bestimmten Ort. Er geschah genau dort, wo Sie jetzt sind und mit Ihnen alle anderen Orte. Und schließlich war der Big Bang keine Explosion in einen existierenden Raum hinein, wie wir uns eine solche normalerweise vorstellen. Dabei wurden keine Materiebrocken durch den Raum geschleudert, denn die Materie blieb, wo sie war, während der Raum sich um sie herum ausdehnte.

Als Beweise für diese doch recht fantastisch anmutende Theorie werden drei Lesarten bestimmter physikalischer Gegebenheiten angeführt. Erstens die Rotverschiebung der im Universum herumwirbeln-

den Galaxien. Sie lässt uns annehmen, dass der Kosmos sich weiter ausdehnt. Wenn wir diese Ausdehnung in der Zeit zurückdrehen, kommen wir zu der Singularität, von der wir eben gesprochen haben. Zweitens geht man davon aus, dass der sich ausdehnende Kosmos eine Art Nachbrennen hinterlassen hat, die kosmische Hintergrundstrahlung. Sie ist sozusagen die Reststrahlung von dem sehr heißen Beginn des Universums. Der dritte Beleg ist die Zusammensetzung der Elemente im Universum. Während der Kosmos langsam abkühlte, begann die Verschmelzung der chemischen Elemente, die schließlich zu seiner heutigen Form führte. Da gab es massenhaft Wasserstoff, eine Menge Helium und sonst noch sehr wenig ...

Was aber war vor dem Big Bang? Wurde das ganze Universum also aus dieser Singularität heraufbeschworen? Die Kosmologen gehen davon aus.

Wie man einen ganzen Kosmos beschwören könnte

Die meisten vernünftigen Menschen wissen, dass es nichts umsonst gibt. Von den Kosmologen mal abgesehen. Viele Physiker, deren Aufgabe es ist, die komplexen Vorgänge beim Big Bang zu erklären, glauben, dass das Universum sich aus dem Nichts entwickelt hat. Dass die Natur auf irgendeine Weise den Kosmos heraufbeschworen hat.

Alles in allem meinen die Gelehrten, dass unser Universum als winziger Punkt begonnen hat, der durch eine energetische Barriere zu einem größeren Radius herangewachsen ist, zu unserem expandierenden Kosmos. Der Rest, so heißt es, sei Geschichte. Doch damit sind wir mit dem Kosmologenlatein noch keineswegs am Ende. Denn die Forscher meinen auch, dass die mathematischen Modelle, die diese Tunnelhypothese stützen, ihre Gültigkeit behalten, selbst wenn das Universum die Größe *Null* annimmt. Kurz gesagt, dass der Kosmos sich einen Radius ertunneln könne, der Inflation und Expansion *buchstäblich aus dem Nichts heraus* ermögliche.

Hier müssen wir kurz klären, was wir mit »Nichts« meinen. Denn dabei ist keineswegs das Vakuum des leeren Raums gemeint. Das physikalische Vakuum wimmelt nur so vor Energie, Teilchen und An-

titeilchen, die in einem ewigen Tanz darin aufscheinen und wieder verschwinden. Das Vakuum des leeren Raums ist keine Bühne, auf der sich die Dinge abspielen. Einstein ging davon aus, dass der Raum sich krümmen und dehnen könne. Das »Nichts« des Big Bang ist also ein echtes Nichts, ein Punkt, jenseits dessen die Raumzeit nicht existierte. Und doch entstand daraus der Kosmos.

Steady State und Mini-Big-Bangs

Aber nicht alle Wissenschaftler stehen hinter dem Szenario des Big Bang. Sir Fred Hoyle, ein britischer Astronom, arbeitete in den 1940-er Jahren an einer anderen Theorie, die das Universum nicht mit einer Expansion beginnen lässt. Doch diese Steady-State-Theorie beruht auf der Vorstellung der ständigen Neuschaffung der Materie.

Die Steady-State-Verfechter gehen davon aus, dass es keinen Big Bang gab. Er erinnert sie zu sehr an die Atombombe und sie empfinden die Theorie als hässlich und wenig schlüssig. So als wäre der Kosmos auf mystische Weise von einem Schöpfergott hervorgezaubert worden.

Hoyle erklärte in seiner Autobiografie, was ihn am Big Bang am meisten störte: dass er die Vorstellung über den Haufen warf, die Gesetze der Physik gälten gleichermaßen im ganzen Universum, in der gesamten Raumzeit. Diese Idee ist für die Steady-State-Theorie wesentlich. Die Big-Bang-Theorie hingegen nimmt an, dass zu Anbeginn der Zeit der Raum unendlich gekrümmt war, sodass die Gesetze der Physik nicht galten. Hoyle nannte dies »den kruden Bruch der Naturgesetze, der zur Big-Bang-Kosmologie gehört«.

Doch auch die Steady-State-Theoretiker erlauben dem Universum eine Expansion, für die die ständige Neuentstehung von Materie verantwortlich ist. Ihrer Ansicht nach ist das Universum unendlich alt und hat gar keinen Anfang. Wie stützen sie diese Theorie? Durch die Vorstellung von der ständigen Neuentstehung der Materie, welche die durch die Expansion ständig verringerte Dichte des Universums aufrechterhält. In diesem Modell entstand also nicht alle Materie am Anbeginn der Zeit, sondern wird immer neu erschaffen. In einer Reihe von Mini-Big-Bangs, wenn Sie so wollen.

Warum aber ist im Kosmos eher etwas als nichts? Warum ist das Universum überhaupt so entstanden, wie die Big-Bang-Theorie es annimmt? Weil die Gesetze der Physik es zuließen. Und da im quantenphysikalischen Universum jeder Prozess mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit abläuft, sind Ursachen in dieser Theorie nicht nötig.

Welcher Theorie nun die schlaunen Köpfe in Ravenclaw anhängen, entzieht sich leider unserer Kenntnis. Und ob einer der Hogwartschüler es mit dem Kopfblassenzauber geschafft hat, einen Planeten in den tiefsten Tiefen des Universums zu erforschen, ist zur Stund' noch unbekannt, aber durchaus möglich.

Worum geht es wirklich bei der Geschichte vom Stein der Weisen?

© des Titels »Die Wissenschaft hinter Harry Potter« (978-3-7423-0801-6)
2018 by riva Verlag, Münchner Verlagsgruppe GmbH, München
Nähere Informationen unter: <http://www.rivaverlag.de>

Es war ein legendärer rötlicher Stein mit magischen Kräften, der das Elixier des Lebens zu mischen half, jenes Elixier, das seinen Konsumenten unsterblich macht. Und jegliches Metall in reines Gold verwandeln kann. Der Stein der Weisen nimmt im Harry-Potter-Universum eine ganz besondere Stellung ein, die mit dem Leben von Nicolas Flamel eng verknüpft ist. Flamel war ein Handschriftenhändler und Schreiber, der tatsächlich im Paris des 14. und 15. Jahrhunderts gelebt hat. Bei Harrys erstem Kampf gegen Lord Voldemort (im Schuljahr 1991/1992) ging es um eben diesen Stein. Voldemort versuchte, den Stein an sich zu bringen, doch seine Pläne wurden durchkreuzt, wodurch sich seine Wiederkehr entscheidend verzögerte.

Sobald der Stein der Weisen in Sicherheit war, sprach Albus Dumbledore mit Flamel über dessen Zukunft. Die beiden beschlossen, den Stein zu zerstören. Flamel meinte, er habe genügend Elixier gebraut, um seine Angelegenheiten zu regeln, damit er und seine Frau in Frieden sterben könnten. Immerhin hatten sie mehr als 600 Jahre lang gelebt. Doch fünf Jahre nach der Zerstörung des Steines fragte Harry sich, ob ein so mächtiger Zauberer wie Voldemort sich nicht irgendwo Ersatz besorgen könnte. Vielleicht war der von Flamel geschaffene Stein ja nicht der einzige auf der Welt. Außerdem war Voldemort magisch so begabt, dass es ihm vielleicht gelingen könnte, einen neuen Stein der Weisen zu produzieren. Aber wie sieht es eigentlich historisch mit der Suche nach dem Stein der Weisen aus?

Das Magnum Opus

Alchemie ist eine uralte, meist geheime Technik, die sich in der einen oder anderen Form auf der ganzen Welt findet. Ihr Studium hat zahllose Philosophen beschäftigt und erstreckt sich über Tausende von Jahren und alle möglichen Kulturen. Dass die Alchemisten nicht selten gnadenlos verfolgt wurden, lag u. a. daran, dass die Alchemie eine höchst eigene symbolische Sprache entwickelte, die ihrerseits wiederum verhindert, dass man die verschiedenen alchemistischen Traditionen sinnvoll miteinander vergleichen kann.

Nichtsdestotrotz lassen sich drei alchemistische Kulturkreise voneinander abgrenzen: die Alchemie in China und in den ostasiatischen Randgebieten, die Alchemie in Indien und auf dem indischen Subkontinent sowie die Alchemie im Abendland, die sich hauptsächlich rund ums Mittelmeer entwickelt hat. Deren Zentrum verlagerte sich im Laufe der Jahrtausende von der griechisch-römischen und ägyptischen Welt in die islamischen Länder und schließlich ins mittelalterliche Europa. Möglicherweise stammen diese drei alchemistischen Kulturkreise von einem gemeinsamen Ursprung ab und haben sich wechselseitig beeinflusst. Andererseits lassen sich auch klare Unterschiede feststellen. Die westliche Alchemie entwickelte ein eigenes philosophisches System, das eher Gemeinsamkeiten mit den westlichen Religionen aufweist.

Der Stein der Weisen fand schon zu Beginn des 4. nachchristlichen Jahrhunderts Erwähnung. Der griechische Alchemist und gnostische Mystiker Zosimos von Panopolis verfasste eines der ältesten alchemistischen Werke mit dem Titel *Cheirokmeta*, was man übersetzen könnte mit: »Von Hand gefertigte Dinge«.

So gibt es mehrere Rezepturen für den Stein der Weisen, die jeweils die Handschrift der Kultur tragen, aus der sie stammen. Im Allgemeinen wird die Herstellung des Steins der Weisen als Gegenstand des *Magnum Opus* betrachtet, des Großen Werkes. Je nach kulturellem Hintergrund beschreibt das Opus die Herstellung des Steins, die durch eine Reihe farblicher Veränderungen gekennzeichnet ist: Nigredo (die Schwärzung), Albedo (die Weißung), Citrinitas (die Gelbwerdung) und Rubedo (die Rötung). Diese Reihe geht auf Zosimos und vermutlich auf noch ältere Autoren zurück, deren Werke nur in Zita-