

Chemische „Umwandlungen“: von Übersetzungen und dem Periodensystem auf Japanisch

Scott L. Montgomery*

Wissenschaft und Sprache

Seit jeher sind wissenschaftliche Kenntnisse größtenteils in Form von Sprache bewahrt worden. Vor allem aber das geschriebene Wort ermöglichte es, Wissenschaft zu dokumentieren, zu verbreiten, über sie zu diskutieren, sie zu standardisieren sowie Erkenntnisse weiterzugeben und weiterzuentwickeln. Unabhängig davon, ob wir ein Manuskript aus alten Zeiten oder die neueste Ausgabe einer Zeitschrift in der Hand halten, ist uns dies – vielleicht unbewusst – klar. Noch vor gar nicht langer Zeit beruhten nahezu alle Formen des als wissenschaftlich anerkannten Lernens auf Texten: Wissenschaft begann und endete im Wesentlichen mit schriftlichen Aufzeichnungen. Gewiss, neben der Sprache spielte auch praktisches Vorgehen eine Rolle: In der Chemie, deren Vorgänger die Alchimie ist, mussten Verfahren zum Kombinieren und Mischen von Substanzen erlernt werden, was gewöhnlich durch Vormachen und Nachahmen geschah, manchmal geheim. Nichts davon hätte aber dauerhaft überleben können, wäre es nicht niedergeschrieben und auf irgendeine Weise studiert worden. Es scheint, dass viel von einigen grundlegenden Texten abhing, wie *The Emerald Tablet of Hermes* (in seinen vielen Versionen), dem arabischen *Kitab Sirr al-Asar* (dem Buch der Geheimnisse) und sogar von der *Naturgeschichte* des Plinius. Beim Übergang zu modernen Zeiten und dem Aufkommen des Buchdrucks wurde den epochalen Arbeiten von Denkern wie Paracelsus, Boyle und Lavoisier durch deren Veröffentlichungen viel Aufmerksamkeit zuteil, und – dies ist besonders wichtig – sie wurden Naturforschern in anderen Ländern zugänglich gemacht.

Wissenschaftliche Übersetzungen

Ist Wissen erst einmal niedergeschrieben, wird es mobil. Wir sagen, dass sich die Wissenschaft „weiterentwickelt“, aber sie bewegt sich auch über Zeit- und Ortsgrenzen hinweg, eine Folge der Weitergabe von Volk zu Volk, also der Übersetzung in andere Sprachen. Genau genommen war die Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse entscheidend für

den Aufbau moderner Gesellschaften. Man denke nur an die Auswirkungen, die die Einführung der archimedischen Mechanik, der arabischen Ziffern (tatsächlich handelt es sich um indische), der Infinitesimalrechnung sowie des Periodensystems für viele Kulturen hatte.

Wie wird Wissen mobil und dadurch einem größeren Publikum zugänglich gemacht? Vor allem durch Übersetzungen![*] Nicht weniger als der eigentliche Autor ist der Wissenschaftsübersetzer Schöpfer neuer Texte, der Quellen in andere Sprachen überträgt und so neue „Originale“ zur allgemeinen Verwendung schafft. Aus diesem Blickwinkel betrachtet ist eine Übersetzung weit mehr als das stille, Wort für Wort durchgeführte Feilen an einem Text durch anonyme Schreiber oder technische Übersetzer. Im Laufe der Jahrhunderte haben Übersetzungen die große Wissenschaftsbibliothek um ein Vielfaches vergrößert, und dies auf höchst unterschiedliche Weise. Vor dem zwanzigsten Jahrhundert etwa gab es überhaupt keine Standards, die die Arbeit von Übersetzern regelten oder Hinweise darauf gaben, wie genau die Übersetzungen sein sollten. Bei Übertragungen wissenschaftlicher Arbeiten in andere Sprachen bemühte man sich manchmal um Genauigkeit, manchmal wurden Umschreibungen verwendet – meistens beides. Es wurde sowohl mündlich als auch schriftlich tradiert – häufig beides. Individuen waren beteiligt sowie Familien, sogar Gruppen. Als Quellen wurden Originaltexte sowie redigierte und neu geschriebene Texte verwendet, ebenso wie erfundene oder falsch zugeordnete. Auch bereits viele Male und häufiger übersetzte Arbeiten wurden genutzt, sowie Arbeiten jüngsten Datums oder mehr als tausend Jahre alte, die schon längst nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form existierten. Als Folge all dessen unterschieden sich wissenschaftliche Übersetzungen enorm hinsichtlich ihrer Qualität und Gestalt. Bei genauer Prüfung kann man feststellen, dass sich jede einzelne Übersetzung von anderen signifikant im Ausmaß der Originaltreue unterschied, was von der Art des Textes sowie dem Wissen und den Fähigkeiten des Übersetzers abhing.

Um also Übersetzungen im historischen Kontext als essentielle Kraft der Wissenschaft zu akzeptieren und zu

[*] Prof. S. L. Montgomery
1511 18th Avenue East
Seattle WA 98112 (USA)
Fax: (+1) 206-322-8597
E-mail: scott.montgomery@prodigy.net

[**] Anmerkung der Redaktion: Mit dem *Glossar von Begriffen der Kombinatorischen Chemie* (S. 893 f.) beginnt die *Angewandte Chemie* in dieser Ausgabe, deutsche Übersetzungen von „Recommendations“ und „Technical Reports“ der IUPAC zu veröffentlichen.

verstehen, müssen auch die reichhaltigen Schwierigkeiten angemessen gewürdigt werden, die lange mit ihnen verbunden waren. Weiterhin waren Übersetzungen nie mechanische Wort-für-Wort-Übertragungen, obwohl diese Ansicht ein nur allzu verbreitetes Vorurteil ist. Erfahrene (und ehrliche) Übersetzer wissenschaftlicher Arbeiten werden nicht abstreiten, dass ihre Arbeit weit komplexer ist als einfaches lexikalisches Übertragen. Beim Übersetzen wissenschaftlicher Werke lässt sich das Interpretieren – und damit das Neuerschaffen eines Originals – nicht vermeiden und die Übernahme von Verantwortung dafür nicht abgeben. Wie Linguisten und Literaturtheoretiker häufig bemerkt haben, gibt es keine vollständige, eindeutige Übereinstimmung zwischen Sprachen, nicht einmal unter denen derselben Sprachfamilie (z. B. unter den romanischen Sprachen). Wäre dies so, gäbe es heutzutage keine Rechtfertigung für die Existenz eines lebendigen Übersetzers mehr, längst wäre er durch Maschinen ersetzt worden. Natürlich sind automatische Übersetzungen nach wie vor ein Traum der Gegenwart. Wie aber jeder weiß, der moderne Maschinenübersetzungen beurteilen muss (oder gezwungen wurde, diese zu redigieren), ist bis zur erfolgreichen Automatisierung noch ein weiter Weg zurückzulegen;[*] das Element „Interpretation“ lässt sich algorithmisch nicht hinwegzaubern.

Einführung der Chemie in Japan

Wie steht es also um historische Beispiele dafür, wie Übersetzungen ihr Potential entfaltet haben? Die Chemie liefert dazu einige der eindringlichsten Beispiele. Man betrachte etwa die Art, in der moderne chemische Konzepte, der Begriff „Element“ sowie die gesamte Nomenklatur des Periodensystems in einer eindeutig nichtwestlichen Nation, in einer ausdrücklich nichtwestlichen Sprache auftraten.

Ungefähr zwischen 1780 und 1850 wurde ein großer Teil in Europa erhaltener Erkenntnisse, darunter die von Lavoisier eingeführten chemischen Prinzipien, in Japan eingeführt. Es war eine Zeit, in der diejenigen in Japan, die wir am ehesten als Wissenschaftler bezeichnen könnten, in erster Linie Übersetzer waren. Dies war ihre bedeutendste, häufig ihre einzige Arbeit. Vor allem waren sie Übersetzer für das Niederländische – *rangaku-sha* („Gelehrte für niederländische Studien“). Die Niederlande waren zu dieser Zeit überdies die einzige europäische Nation, mit der Japan Handelsbeziehungen hatte, und durch Übersetzungen vieler ursprünglich englischer, französischer, lateinischer und deutscher Arbeiten aus dem Niederländischen erlangte Japan Kenntnisse der westlichen Wissenschaften. Ein Verbot europäischer Bücher wurde 1720 aufgehoben, sodass wenig später mit den Übersetzungen begonnen wurde. In den späteren Jahrzehnten des achtzehnten Jahrhunderts wurden einige dieser Übersetzungen – speziell medizinische – publiziert und der Gelehrtenwelt zugänglich gemacht, was ein plötzlich ansteigendes Interesse an europäischer Wissenschaft zur Folge hatte.

[*] Anmerkung der Redaktion: Dies ist uns nur allzu bekannt, da uns gelegentlich Maschinenübersetzungen von Zuschriften angeboten wurden. Eine Glosse, die sich mit diesem Thema auseinandersetzt, finden Sie unter <http://www.angewandte.de/>.

In der Chemie gab es, wie auf anderen Gebieten, keine Möglichkeit der einfachen Übertragung des Vokabulars westlicher Sprachen ins Japanische und Chinesische (Chinesisch war im Japan dieser Zeit immer noch die Sprache der hohen Gelehrsamkeit). Begriffe für viele fundamentale Konzepte und Bezeichnungen, darunter die Worte „Element“ und „Chemie“ sowie die Namen vieler Elemente, mussten erfunden, beurteilt und schließlich akzeptiert werden. Für diese Art des Wissenstransfers gab es im Japanischen keine linguistischen Modelle oder Anleitungen. Stattdessen fiel die Verantwortung auf die Übersetzer zurück.

Die Person, die sich dieser wichtigen Aufgabe annahm, war Yoan Udagawa, ein brillanter Universalgelehrter von unstillbarer Neugier und unglaublicher Energie und Produktivität.^[1] Zwischen 1820 und 1850 fertigte er ein zwanzigbändiges chemisches Grundlagenwerk mit dem Titel *Seimi Kaisō* („Prinzipien der westlichen Chemie“) an sowie Bücher über abendländische Botanik, Zoologie, Geschichte, Geographie, Musik und Mathematik. Udagawa entstammte einer bekannten Familie von Medizinern, die chinesische Medizin erlernt hatten (dies traf damals auf alle japanischen Ärzte zu), und sein Interesse an der Chemie wurde durch zwei Einflüsse geweckt, einen eher altertümlichen und einen zeitgenössischen. Als Arzt war Yoan in klassischen Kräutertherapien ausgebildet, und er schätzte Pharmakologie sehr. Mittlerweile war sein Adoptivvater ein *rangaku-sha* geworden, der im Regierungsauftrag mit der Übersetzung der neuen, aus den Niederlanden stammenden Bücher betraut war. Ihm waren die linguistischen und intellektuellen Fähigkeiten seines Sohnes deutlich bewusst. Daher wurde Yoan gedrängt, sowohl das klassische Chinesisch als auch Niederländisch zu erlernen, um einerseits besser in der Lage zu sein, das eine dem anderen gegenüber abzuwägen und andererseits die neuen westlichen Wissenschaften den japanischen Gelehrten schmackhaft machen zu können. Als junger Mann mit gleichermaßen konservativen Wurzeln und größeren Ambitionen fand sich Yoan Udagawa an einem historischen Scheideweg. In gewisser Hinsicht war es sein Schicksal, wesentlich zur wachsenden Verschiebung von der traditionellen, in China verwurzelten Naturphilosophie zu einer modernen, materialistischen Wissenschaft beizutragen.

Das *Seimi Kaisō* war aus mehreren Gründen ein grundlegendes Werk dieser neuen Wissenschaft. Erstens wurde die Theorie der chemischen Elemente sowie generell die Chemie Lavoisiers eingeführt. Zweitens war es nicht wie die meisten Lehrbücher dieser Zeit auf Chinesisch verfasst, sondern in der Heimatsprache Japanisch sowie in einem Stil, der sehr auf die Zugänglichkeit durch die gesamte Gelehrtenwelt ausgerichtet war. Drittens wurden durch die Einführung einer neuen Terminologie – dazu zählen etwa die Namen bestimmter Elemente – die alten Bezeichnungen nicht vollständig abgeschafft (beibehalten wurden etwa die Namen bedeutender und wohlbekannter Metalle wie Gold, Blei, Kupfer und Silber), sondern in ein komplexes und diversifiziertes Nomenklaturesystem integriert, das sogar einige Konzessionen an die chinesische Naturphilosophie machte.

Welche Quellen nutzte Yoan? Es scheint einige gegeben zu haben, möglicherweise etwa zwanzig eigenständige Bücher,^[2] aus denen Yoan bestimmte Abschnitte übersetzte, andere

paraphrasierte und einzelne Kapitel seiner eigenen Arbeit aus diesen unterschiedlich ausgewählten Stücken zusammensetzte. Der für ihn bedeutendste Text scheint ein niederländisches Werk mit komplizierter Geschichte gewesen zu sein. Einfach formuliert war es eine niederländische Übersetzung der deutschen Arbeit *Chemie für Dilletanten* (1803), die ihrerseits eine Übersetzung des Werks *Epitome of Chemistry* (1803) von William Henry war. Dies wiederum war eine erfolgreiche englische, paraphrasierte Form des von Lavoisier verfassten *Traité Élémentaire de Chimie* (1789). Yoan hatte seine Wahl demnach sehr wohlüberlegt getroffen, auch wenn es sich um die Übersetzung einer Übersetzung einer paraphrasierten Übersetzung handelte.

Das Periodensystem auf Japanisch

Was wissen wir über die von ihm gewählte Terminologie? Wie sahen die modernen Elementbezeichnungen auf Japanisch aus? Im *Seimi Kaisō* wird das „Element“ durch die Formulierung „primitive unteilbare Substanz“ klar definiert. Das vom Autor dafür verwendete Wort war *genso*, eine Kombination aus zwei Ideogrammen, wovon das erste „Ursprung/Anfang“ und das zweite „Einfachheit/Essenz“ bedeutete. Diese Wahl scheint teilweise eine Verbeugung vor der chinesischen Naturphilosophie gewesen zu sein, die den Schwerpunkt auf fundamentale ontologische Prinzipien legte. Yoan verwendete das Ideogramm *so* als Suffix in vielen Elementnamen, die es im Japanischen und Chinesischen nicht gab: beispielsweise *suiso* oder „Wasser-Essenz“ für Wasserstoff; *tanso* oder „Kohlenstoff-Essenz“ für Kohlenstoff und auch (historisch besonders interessant) *onso* oder „Wärme-Essenz“ für das von Berzelius postulierte Element „Calorium“, dessen Nichtexistenz von den europäischen Chemikern später gezeigt wurde. Die Adaption dieser Form stammt von der niederländisch/deutschen Tradition der Elementbenennung ab. Dazu gehörten etwa die Bezeichnungen *Grondstoff/Urstoff* für „Element“ sowie *Koolstoff/Kohlenstoff* usw. Diese Tradition wurde aus unterschiedlichen, teilweise politischen Gründen nie durch Lavoisiers moderne französische Nomenklatur ersetzt. Als *rangaku-sha* war Yoan Udagawa der damaligen Tradition der Terminologie verhaftet: Beim Eintritt nach Japan wurde europäische Wissenschaft sehr häufig durch den Filter niederländischer linguistischer Eigenheiten gedrückt.

Die vollständige im *Seimi Kaisō* publizierte Nomenklatur war allerdings weit komplexer und „multikultureller“, als man annehmen könnte. Insgesamt wies das Werk folgende Arten von Bezeichnungen auf: 1) japanische Namen, für die es ein Ideogramm chinesischen Ursprungs gibt und die ursprünglich dem Chinesischen entstammten (z.B. *kin* für Gold); 2) traditionelle japanische Namen mit zwei oder mehr Schriftzeichen; 3) mehr oder weniger wörtliche Übersetzungen aus dem Niederländischen, z. B. *hakkin* („Weißgold“) für *witgout* (Platin); 4) Übersetzungen mit dem Suffix *so*; 5) Namen, die phonetisch aus dem Lateinischen übertragen wurden (das im Niederländischen beibehalten worden war), wobei ein Tonsystem verwendet wurde, das aus dem Chinesisch früherer Jahrhunderte adaptiert worden war. Daher berücksichtige Yoans Nomenklatur insgesamt einerseits den

eminenten Einfluss chinesischer Linguistik in Japan, sie war andererseits allerdings auch insofern innovativ, als sie neue Methoden zur Namensgebung einführte, die weit über die traditionellen Möglichkeiten hinausgingen.

Dieses Schema war trotz seiner Komplexität nicht das letzte Wort in der chemischen Nomenklatur. Yoan half, einen neuen Ton anzuschlagen, und mit der generellen Öffnung Japans für Arbeiten aus anderen Nationen wurde die von ihm eingeführte Terminologie später einigen Modifizierungen unterworfen. In der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts war die chemische Nomenklatur sogar Gegenstand großer Debatten, wobei mehrere wesentliche neue Vorschläge gemacht wurden, von denen sich einige an althergebrachte Traditionen anlehnten, andere den westlichen Bezeichnungsweisen näherstanden und wiederum andere den Versuch machten, alles zuvor abgeschaffte mit neuen japanischen Namen zu belegen, die ausschließlich in einer der beiden japanischen Silbenschriften (*hiragana*) geschrieben waren. Selbst die Bezeichnung für Chemie – die zuvor (wie im *Seimi Kaisō*) *seimi* lautete, eine phonetische Adaption aus dem Niederländischen (*Schemie*) – wurde in Frage gestellt und schließlich durch den dem Chinesischen entliehenen Begriff *kagaku* („Untersuchung der Veränderung“) ersetzt. Dennoch blieb der europäische Einfluss stark – das meiste von Yoan Udagawas Terminologie wurde unverändert übernommen – besonders wegen der neuen Chemieveröffentlichungen, die aus dem Englischen, Französischen und Deutschen übersetzt wurden. Elementnamen, die aus diesen Sprachen übernommen wurden, wichen zunehmend vom chinesisch inspirierten Tonsystem ab und folgten mehr der anderen in Japan beheimateten phonetischen Silbenschrift (*katakana*).

Zwischen 1880 und 1950 ist eine faszinierende Verschiebung der bevorzugten Nomenklaturesysteme nachweisbar. Zuerst verweilte man bei niederländischen und lateinischen Einflüssen, ging dann zu deutschen über (etwa um 1920), um schließlich Englisch als bestimmenden Einfluss aufzunehmen,^[3] was natürlich teilweise die weltweiten Veränderungen hinsichtlich der wissenschaftlichen Vormachtstellung sowie der politischen Machtverhältnisse widerspiegelt.

Das japanische Periodensystem ist heute mit anderen Worten ein faszinierender Spiegel der Geschichte, eine Karte übersetzter Adaptionen, die gleichermaßen Zutaten aus Asien und Europa enthält. Altertümliches Chinesisch, Latein des siebzehnten Jahrhunderts, Japanisch aus dem achtzehnten und Englisch aus dem zwanzigsten Jahrhundert befinden sich Schulter an Schulter unter diesem Baldachin der Terminologien. Die Einführung der Elementnamen in Japan ist nicht nur ein Zeugnis von Genialität, Praktikabilität sowie soziopolitischer Anfälligkeit, sondern auch ein exzellentes Beispiel dafür, wie Übersetzungen im historischen Kontext zu den Konturen der modernen wissenschaftlichen Welt beigetragen haben.

Die zunehmende Bedeutung von Übersetzern in der Wissenschaft

Wie also sieht es heute aus? Die historischen Beispiele haben sicherlich ihren faszinierenden (und allzu häufig übersehenen) Wert für das Verständnis der Wurzeln moderner

Wissenschaft. Wie aber steht es um die Gegenwart? Haben sich Übersetzungen kontinuierlich entwickelt, spielen sie eine zentrale Rolle für die gegenwärtige und die zukünftige Wissenschaft? Ist der englischen Sprache nicht längst eine eindeutige, dominierende Rolle als Lingua franca der technischen Kommunikation zugekommen? Sind die Wissenschaftler nicht seit Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts unglaublich reiselustig und veränderten sie nicht Länder und Sprachen in großem Umfang, ganz gleich, ob dies politisch oder anders motiviert geschah? In welchem Maß hat diese Art der Internationalisierung der Wissenschaft den Wert und die Bedeutung von Übersetzungen beeinflusst?

Tatsächlich spielen Übersetzungen heute eine bedeutendere Rolle als jemals zuvor, was teilweise gerade an den oben genannten Gegebenheiten liegt. So täuscht die kaum bestrittene Dominanz des Englischen als Wissenschaftssprache über einiges hinweg, was die Übersetzungsarbeit direkt beeinflusst. So werden viele Arbeiten in der jeweiligen Landessprache veröffentlicht, besonders dort, wo Forschung nationale Bedeutung hat oder Materialien lokalen Ursprungs verwendet werden (China, Japan, Russland sind dafür gute Beispiele). Dies führt dazu, dass mehr als eine Sprache in einem bestimmten Land zum Veröffentlichen wissenschaftlicher Primärpublikationen verwendet und als Folge davon Übersetzer nötig werden (die Vorstellung, dass Wissenschaftler auf der ganzen Welt ihre Muttersprachen vollständig aus der Wissenschaft verdrängen werden, ist naiv, vor allem, wenn bedacht wird, in welchem politischen Umfeld die Forschung durchgeführt und ihre Ergebnisse publiziert werden). Sicherlich wird die Sekundärliteratur in jedem Land größtenteils in der Landessprache publiziert. Weiterhin verfassen Wissenschaftler in vielen nicht englischsprachigen Ländern ihre Arbeiten häufig (oder gar vollständig) in der Muttersprache und übersetzen diese ins Englische (oder lassen übersetzen), wenn die Publikation für ein englischsprachiges Medium vorgesehen ist. Mit anderen Worten: Gerade die Dominanz der englischen Sprache erhöht den Bedarf an Übersetzungen.^[*]

Englisch – Lingua franca der Wissenschaft?

Die internationale Bevorzugung von Englisch ist weiterhin nicht auf allen Gebieten gleich; in bestimmten Disziplinen ist sie stark (z.B. in der Physik), in anderen Fällen ist dies viel variabler (z.B. in der Geologie). Schließlich (aber dies ist

natürlich keine vollständige Liste relevanter Phänomene) ist das für wissenschaftliche Publikationen genutzte Englisch überhaupt nicht universal, sondern liegt in einigen unterschiedlichen Arten vor – so sprechen Linguisten heutzutage nicht vom „Weltenglisch“, sondern von den „Weltenglischen“. Grammatik, lexikalische Struktur, Terminologie sowie Syntax weisen zwischen Zeitschriften, die in Indien, Hong Kong, Singapur und den USA publiziert werden, deutliche Unterschiede auf. Als internationale Sprache ist Englisch unvermeidlich an unterschiedliche kulturell-linguistische Standards angepasst worden, und die Wissenschaften sind davon eindeutig ein Teil. Kurzgefasst gibt es kein alleiniges Standard-Wissenschaftsenglisch, wahrscheinlich wird es dies auch nicht geben, da diese Sprache ihrerseits häufig ein Ausschnitt des gesprochenen oder als professionelle Sprache in unterschiedlich genutzten Standards verwendeten Englischs ist. Der Wunsch nach einem solchen Standard ist die Hoffnung auf etwas Künstliches, ein Wunsch nach Tilgung aller Kultur aus dem Land der Wissenschaft. Linguistische Variabilität ist in einer global genutzten Sprache so unausweichlich wie Klimaveränderungen.

Ebenfalls sollte nicht das große Gebiet – sowie die große Bedeutung – der Aufbereitung von Forschungsergebnissen für Nichtwissenschaftler ignoriert werden. Zu diesen zählen die Öffentlichkeit, die Massenmedien, Lehrer und Ausbilder, hochrangige Politiker und andere Entscheidungsträger. Wenn nicht alle Nationen weltweit einverstanden sind, ihre eigenen Sprachen und linguistischen Traditionen abzuschaffen, so ist es wahrscheinlich, dass Übersetzungen weiterhin beträchtliche Bedeutung bei der Weitergabe von Wissen haben werden. Bei der in Firmen praktizierten Wissenschaft gibt es auch noch Dinge wie Patente, Betriebsanleitungen sowie andere Dokumentationen, Berichte usw., die alle regelmäßig für bestimmte Kunden weltweit und daher in vielen verschiedenen Sprachen angefertigt werden müssen.

Aus all diesen Gründen ist der Wissenschafts- und Technikübersetzer – obwohl zumeist unsichtbar – wichtiger als je zuvor. Er mobilisiert wissenschaftliche Information täglich oder gar stündlich. Nur wenn weltweit alle Nationen die Abschaffung ihrer eigenen Sprache verfügten und eine einzige, universale Standardsprache annähmen, würde sich dies ändern. Ist dies wünschenswert? Wenn ja, zielte unser Wunsch darauf ab, auf die menschliche Komponente von Intelligenz zu verzichten.

[*] Anmerkung der Redaktion: Es sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass auch der vorliegende Text eine Übersetzung aus dem Englischen ist.

- [1] S. L. Montgomery, *Science in Translation: Movements of Knowledge through Cultures and Time*, University of Chicago Press, Chicago, **2000**.
- [2] M. Tanaka, *Jpn. Stud. Hist. Sci.* **1976**, 15, 97–109.
- [3] K. Sugawara, K. Itakura, *Kagakushi Kenkyu* **1990**, 29(175), 193–202.