

Seki Kowa,

ein japanischer Leibniz?

Mathematik und Naturwissenschaften
im alten und im neuen Japan.

Wer Japan nur als das Land der Kirschblüten und des Fuji kennt, das früher von kampfesmutigen, Harakiri begehenden Samurai bewohnt war und in neuer Zeit durch geschickte Nachahmung der europäischen Technik zum billigen Industriekurrenten wurde, der kann sich sicher unter "japanischer Mathematik" gar nichts vorstellen. Er wird nicht auf die Idee kommen, dass es in diesem Lande, lange bevor um 1660 ein reger Verkehr mit dem Abendlande begann, schon eine ganz selbständige, hochentwickelte mathematische Wissenschaft gegeben hat. Zwar wird er sich vielleicht wundern, warum gerade die Japaner in der abendländischen Naturwissenschaft in so kurzer Zeit ganz beachtliche Fortschritte gemacht und Erfolge erzielt haben, und wieso gerade die Japaner schon heute die Naturwissenschaft und ihre Anwendung, die Technik, wie kein anderes Volk ausserhalb Europas und Nordamerikas, von einer fremden zu einer eigenen Angelegenheit gemacht haben. Aber er wird als Erklärung doch im besten Falle den berühmten Nachahmungstrieb der Japaner zu nennen wissen. Und da die alte japanische Mathematik heute im praktischen und wissenschaftlichen Leben neben der importierten abendländischen ohne jedo Bedeutung ist, wird auch der in Japan ansässige Europäer oder Amerikaner, ja sogar meistens der Japaner selber nicht ahnen, dass es dafür eine ganz andere Erklärung gibt. Nämlich die, dass Japaner schon Jahrhunderte vorher, wenn auch mit anderen Methoden und Symbolen, die Fähigkeit zu ebenbürtigen mathematischen Leistungen erwiesen haben.

Freilich ist davon, ausser in den Bibliotheken, heute fast nichts mehr erhalten. Ein letztes Überbleibsel der alten japanischen und überhaupt der orientalischen Mathematik, ist das "Soroban", ein Rechenbrett, das mit der Rechenmaschine unserer Volksschule eine gewisse Aehnlichkeit hat. Es ist in Japan noch heute, meistens zur grossen Verwunderung der Ausländer - in Gebrauch und ersetzt, da es sehr vielseitig verwendbar ist und von geschickten Rechnern mit unglaublicher Geschwindigkeit gehandhabt wird, in Banken und Bürobetrieben weithin die Addier- und anderen mechanischen Rechenmaschinen Europas. Das Multiplizieren und Dividieren mehrstelliger Zahlen damit ist zwar unständlicher als bei einer modernen Rechenmaschine, aber die praktische Verwendbarkeit wird offenbar dadurch nicht wesentlich beeinträchtigt.

Die grundsätzliche Form dieses Rechenbrettes oder Soroban stammt allerdings schon aus der Ältesten Zeit. Es ist vor über 1000 Jahren aus China nach Japan eingeführt worden und stellt neben einer anderen Rechenvorrichtung, dem "Sangi", den hauptsächlichsten Beitrag Chinas dar, der in Japan zwar verbessert und erweitert, aber nicht grundsätzlich verändert wurde.

Die nächsten Jahrhunderte waren dann offensichtlich mit der Verarbeitung dieser chinesischen Einführungen beschäftigt. Aus ihnen wird nichts Wesentliches berichtet. Erst im 16. und 17. Jahrhundert, als auch politisch Japan einen ganz neuen, von chinesischen Vorbildern vollkommen unabhängigen Weg einschlug, beginnt sich aus diesen dem ganzen Orient gemeinsamen Grundlagen eine selbständige japanische Wissenschaft zu erheben, die dann auch bald, am Anfang des 18. Jahrhunderts, ihren wichtigsten Höhepunkt erreicht!

ein japanischer
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Waren anfangs darin wohl auch praktische Gesichtspunkte massgebend so blieb die Entwicklung doch auf einen kleinen, vorwiegend aus gelehrten Samurai bestehenden Kreis beschränkt, ohne stark an die Aussenwelt zu dringen und ging bald in neue rein theoretische Bahnen über, die nach unserem Sprachgebrauch - ganz der höheren Mathematik angehören. Die dabei beherrschende Rolle spielte die Mathematik des Kreises, die Berechnung der Zahl π , d.h. des Umhangs aus dem Durchmesser eines Kreises. Auch die Anfangsgründe der Integralrechnung, die damals ungefähr zur gleichen Zeit wie in Europa hier in Japan aufgefunden wurden, sind durch die Aufgabe der Integration einer Kreisfläche, das sogenannte Kreisprinzip, vertreten.

Bereits zu Anfang des 17. Jahrhunderts gibt einer der ersten Mathematiker dieser Epoche für die Zahl π den Bruch $79:25$ an. Matsumura, übrigens einer der berühmten 47 Ronin, hatte schon im Jahre 1663 auf zehn Stellen genau berechnet. Kaum später war sogar der auch im Abendlande überlieferte Bruch $355:113$ bekannt, zu dessen Umrechnung in einen bis auf 7 Stellen richtigen Dezimalbruch man sich bereits der Kettenbruchrechnung bediente. Bemerkenswert auch, dass die Japaner das Dezimalsystem benutzen, das bei uns erst durch Adam Riese eingeführt worden ist; es war natürlich schon mit den Grundlagen über China aus Indien gekommen, und auch das Soroban ist nach dem Dezimalsystem konstruiert.

Ihren Höhepunkt fand diese Periode, und die ganze alte japanische Mathematik - oder "Wasan" wie die Japaner sagen - jedoch erst in Seki Kōwa, der durch seine auf 42 Stellen richtige Berechnung der Zahl π , seine Determinantenlehre und die wahrscheinlich ebenfalls auf ihn zurückgehende Integrationsmethode des Kreisprinzips, sich -

sogar in Japan wohl als Einziger von diesen alten Mathematikern -
einer gewissen Bekanntheit erfreut. Er ist übrigens im gleichen
Jahre wie Newton, 1642, in der Residenzstadt eines nordjapanischen
Feudalfürsten, des Daimyo von Fujioka, als Sohn eines Samurai geboren,
hat aber später sein Leben in Tokyo verbracht.

Von ihm wird, wie wohl von allen grossen Mathematikern, berichtet,
dasse er schon als Kind grosses Interesse und Begabung für Mathematik
gezeigt und sich zunächst ziemlich selbständig darin ausgebildet habe.
Das war jedoch damals nicht so leicht, wie man es sich vielleicht heut-
zutage vorstellt, denn man konnte nicht nur keine Lehrbücher kaufen,
sondern zum grossen Teil waren die neuesten mathematischen Erkenntnisse,
als eine Art Berufsgeheimnis, überhaupt nur einer kleinen Anzahl
Menschen bekannt. Denn die damaligen Mathematiker in Japan waren
ja als Samurai weder darauf angewiesen, durch ihre Kunst Geld zu ver-
dienen, noch hatten sie irgend einen öffentlichen, im besten Falle
vielleicht einen fürstlichen Auftrag zu dieser Betätigung. Wenn sie,
was selten geschah, in einem Buche ihre Ergebnisse veröffentlichten,
dann doch nur des Interesses halber und in äusserst kleiner Auflage.
So kam es, dasse auch der junge Seki vor allem allein und fast ohne
Anleitung seine erste mathematische Betätigung unternahm, und die
Unabhängigkeit von Vorbildern und Originalität ist ein wesentliches
Merkmal seiner Methode geblieben. Er musse später allerdings eine
beachtliche Anzahl von Schülern gehabt haben, die seinen Ruf eigentlich
erst begründet und manche seiner Arbeiten anscheinend erst nach seinem
Tode veröffentlicht haben. So ist es wahrscheinlich zu erklären, dasse
wir in seinen wenigen bis heute erhaltenen Manuskripten nur einen Teil
der Ergebnisse finden, die wir gerechterweise ihm zuschreiben haben,
während die anderen in Büchern seiner Schüler stehen.

Ausserlich verlief sein Leben ohne Grosse Ereignisse. Er war zunächst einer der Rechnungsprüfer seines Daimyo oder Landesfürsten, und als dieser später Shōgun - oder Reichsverweser - wurde, kam Seki mit ihm an den Hof in Tokyo, wo er 1708 starb.

Wenn wir nach dem, was man aus alten Aufzeichnungen hat rekonstruieren können, Seki Kōwa mit seinen Zeitgenossen Newton oder Leibniz vergleichen, so ist zunächst bemerkenswert, dass bei Seki die mathematische Wissenschaft ganz allein im Mittelpunkt steht, während sie sowohl bei Newton wie bei Leibniz - obwohl beide das Grösste darin geleistet haben - nur einen Teil ihres Werkes, sei es mehr physikalischer und astronomischer, sei es gesamtwissenschaftlicher und allgemeiner-philosophischer Art, gebildet hat. Es besteht kein Zweifel daran, dass Seki Kōwa ganz selbständig und oft auf den erstaunlichsten Wegen seine Ergebnisse gefunden hat, die, zwar an Umfang, aber keineswegs an Tiefe den gleichzeitigen europäischen nachstehen. Dennoch hat sich aus diesen unsere heutige - auch von Japan übernommene - Mathematik, und zugleich die gesamte heutige Physik entwickelt-, die letzten Endes ja auch die Grundlage der technischen Entwicklung unseres Zeitalters bildet, - während Seki Kōwa und seine Schüler schon den Höhepunkt einer Entwicklung darstellten, die zwar, in sich geschlossen, zu den tiefsten Erkenntnissen führte, aber doch, weil ganz auf die Mathematik beschränkt, schon bald einschliel und unfruchtbar blieb. Wir können dafür natürlich die Zeitumstände verantwortlich machen, die sozialen Verhältnisse, die alle eine der abendländischen ähnliche Entwicklung im damaligen Japan ganz unmöglich erscheinen lassen, oder wir können den Grund in der grossen Abgeschlossenheit der Stände gegeneinander suchen, die auch die japanische Mathematik auf einen kleinen Kreis beschränkte und ihr den Weg in die Breite verwehte. Aber alle diese Erklärungen reichen doch nicht aus.

Wer die Japaner kennt, wird, auch angesichts ihrer beachtlichen naturwissenschaftlichen Leistungen in der Gegenwart den Grund für die Verschiedenheit der Entwicklungen und für das vollständige Fehlen einer irgendwie ebenbürtigen Naturwissenschaft im damaligen Japan, in einer viel tieferen Ebene suchen; nämlich in der Tatsache, dass das letzten Endes zu dieser rein-mathematischen Forschung und zur pionierhaften Wegbereitung der modernen Naturwissenschaft zwei ganz verschiedene Geisteshaltungen Voraussetzung waren. Auf der einen Seite die Lösung letzten Endes bekannter Probleme in einer gegebenen "endlichen" Welt; sie erscheint vielleicht der künstlerischen Betätigung oder aber einer meditativen Versenkung verwandt, die beide dem Japaner seit langen Zeiten nahe liegen und insbesondere durch den Buddhismus in besonderem Masse gepflegt und gesteigert worden sind. Dagegen war, zum mindesten für den Beginn der europäischen Naturforschung und exakten Wissenschaft, die im Abendlande geborene, aber dem Japaner ganz fremde, prometheische Auflehnung des Menschen gegen die Natur einer sicher unentbehrlichen Voraussetzung -, wie auch die in Japan ebenfalls fehlende Philosophie ohne sie undenkbar erscheint.

Wie schon gesagt, war aber Seki Kōwa auch in der reinen mathematischen Wissenschaft jener Zeit schon der Höhepunkt. Seine Nachfolger, von denen Ajima und Wada Nei die Bedeutendsten waren, haben zwar die mit dem Kreisprinzip beginnende Integralrechnung weitergebildet und vervollkommenet, aber sie im wesentlichen doch nur zur Flächenberechnung verwendet. Sie lassen sich mit ihren Zeitgenossen in Europa, etwa mit Euler und Cauchy, kaum vergleichen, und die Entwicklung des "Wasan" näherte sich nach ihrem Tode schnell dem Ende. Bei der Öffnung des Landes in der Mitte des 19. Jahrhunderts konnte gar kein Zweifel an

der Überlegenheit derzusammenmit der abendländischen Technik einge-
führten europäischen Mathematik mehr auftauchen.

Dennoch war diese Entwicklung nicht umsonst gewesen. Allein
die Betrachtung dieser Jahrhunderte einer selbständigen Entwicklung
japanischer Wissenschaft löst und das Rätsel der schnellen, und von
keinem anderen in gleicher Lage befindlichen Volke erreichten
Fortschritte, die die Japaner - ursprünglich vor allem unter deutschen
Lehrern - in der ihnen doch fremden abendländischen Mathematik und
exakten Naturwissenschaft gemacht haben, seit sie vor wenig mehr als
einem halben Jahrhundert in Japan eingeführt wurde.

Es ist nur natürlich, dass bei einer solchen Verpflanzung fremden
Geldestegutes, zumal sie ja von gewaltigen sozialen und wirtschaftlichen
Wandlungen begleitet war, zunächst einmal Generationen lang das Fremde
gelernt und verarbeitet werden müsse. Glanzleistungen wissenschaft-
lichen Fortschrittes waren in dieser Zeit von den Japanern nicht zu
erwarten, und es ist kein Wunder, dass bisher kein Japaner für seine
naturwissenschaftlichen Arbeiten und Erkenntnisse z.B. mit dem Nobel-
Preis ausgezeichnet worden ist. Aber keiner, der auf irgendeinem
naturwissenschaftlichen Gebiete arbeitet, wird bestreiten, dass die
japanischen Wissenschaftler heute nahezu überall in der vordersten
Linie vertreten sind.

Mag sein, dass das auf gewissen Gebieten der Chemie und biolo-
gischen Chemie oder auf einem in Japan so brennend interessanten
und wichtigen Arbeitsfeld wie der Erdbebenkunde, schneller und voll-
ständiger erreicht wurde, als auf anderen. Institute und Arbeits-
gelegenheiten, sozusagen das Handwerkszeug, sind aber heute in Japan

nahezu für jedes Arbeitsgebiet vorhanden und trotz des Krieges in lebhafter Tätigkeit.

Und doch scheint es kein Zufall, dass die bisher wahrscheinlich bedeutendste Leistung der japanischen Naturwissenschaft, die auch die Fachleute überraschende Entdeckung eines schweren Elektrons durch den jungen japanischen Physiker Yukawa dem Gebiete der theoretischen Physik angehort und in ihrer Art vielleicht mehr als irgendeine andere dem Geiste des alten Wasan, d.h. einer langen Tradition in Versenkung geborener Intuition und Imaginationskraft, verwandt erscheint.

Als Yukawa vor mehreren Jahren seine Theorie eines dem Elektron ähnlichen, aber schwereren Teilchens veröffentlichte, wurde sie zunächst, zumal noch gar kein experimenteller Beweis dafür vorlag, nicht ernst genommen. Aber schon bald wurde dieser Beweis auf einem unabhängigen Wege und ganz ungewollt von amerikanischen Experimentatoren erbracht, und das hypothetische Teilchen in der Höhenstrahlung aufgefunden. Heute zweifeln nur noch Wenige an seiner "Echtheit". Dem Preis der japanischen Akademie, der in diesem Jahre dem kaum Dreissigjährigen zuerkannt wurde, kann sehr gut eines Tages der Nobelpreis folgen, und Yukawas Leistung ist damit wohl mit Recht zum Sinnbild einer neuen, reifgewordenen japanischen Naturwissenschaft geworden, über deren Höhe wir uns nicht mehr wundern werden, wenn wir ihre wahren Wurzeln kennen.