

# August 2022

Vor 500 Jahren lebte

## NIKOLAUS KOPERNIKUS (19.02.1473 - 24.05.1543)

Nikolaus Kopernikus (1473 - 1543)



Mathematica

NIKOLAUS KOPERNIKUS (polnisch: MIKOŁAJ KOPERNIK, latinisiert: NICOLAUS COPERNICUS) wurde in Thorn (polnisch: Toruń) geboren. Diese älteste Stadt Ostpreußens hatte sich im Jahr 1466 nach kriegerischen Auseinandersetzungen mit dem Deutschherrenorden dem polnischen König als Schutzherrn unterstellt.

Der Vater NIKLAS KOPERNIGK war ein wohlhabender Kupferhändler, dessen Vorfahren aus Krakau (Kraków) stammten. Die einflussreiche Familie der Mutter BARBARA WATZENRODE war im 14. Jahrhundert aus

Schlesien in die Hansestadt Thorn eingewandert.

Als NIKOLAUS' Vater 1483 stirbt, kümmert sich LUCAS WATZENRODE, der Bruder der Mutter, ab 1489 Fürstbischof von Ermland, um die vier Kinder: Tochter BARBARA tritt in ein Zisterzienser-Kloster ein, in dem sie bald zur Äbtissin aufsteigt, für KATHARINA handelt er einen Ehevertrag mit einem Krakauer Kaufmann aus. ANDREAS und NIKOLAUS studieren nach dem Besuch einer höheren Schule in Thorn an der Universität Krakau. Von den Fächern der Sieben Freien Künste (Trivium:



Grammatik, Rhetorik, Dialektik; Quadrivium: Arithmetik, Geometrie, Musik, Astronomie) interessiert sich NIKOLAUS besonders für Geometrie und Astronomie. Er kauft sich eine lateinische Ausgabe der Elemente des

EUKLID, eine Kopie der ALPHONSINischen Tafeln zur Berechnung der Planetenstellungen sowie eine Abhandlung des REGIOMONTANUS zur sphärischen Trigonometrie.

Als in Frauenburg (Frombork) das Amt eines Kanonikers (Domherrn) frei wird, kümmert sich der Onkel darum, dass NIKOLAUS diese gut bezahlte, lebenslange Stelle erhält. Gleichzeitig drängt er ihn, ein Studium der beiden Rechte in Bologna aufzunehmen.



MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
1	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				

In Bologna wohnt KOPERNIKUS im Haus des Astronomieprofessors DOMENICO MARIA DA NOVARA, den er bei dessen nächtlichen Beobachtungen unterstützt. Hier lernt er das 1496 posthum erschienene Werk des REGIOMONTANUS über den *Almagest* des PTOLEMÄUS kennen sowie die scharfzüngige Kritik des Gelehrten GIOVANNI PICO DELLA MIRANDOLA an den unseriösen astrologischen Methoden seiner Zeitgenossen. Gleichwohl erfüllt NOVARA alljährlich einen gut bezahlten Auftrag der Stadt Bologna, nämlich einen astrologischen Kalender zu erstellen - mit Vorhersagen über günstige und ungünstige Konstellationen der Planeten. Von Seiten der Kirche gibt es kaum Einwände gegen die Astrologie, heißt es doch in *Genesis 1.4*: „Dann sprach Gott: Lichter sollen am Himmelsgewölbe sein, um Tag und Nacht zu scheiden. Sie sollen als Zeichen für Festzeiten, für Tage und Jahre dienen.“ - Auch lernt KOPERNIKUS bei NOVARA die Lehre des Neoplatonismus kennen, in der die Sonne als Ebenbild Gottes eine besondere Rolle spielt.



Nachdem er das Heilige Jahr 1500 zeitweise in Rom verbracht hat, wo er auch Mathematik-Vorlesungen hält, kehrt er für kurze Zeit nach Frauenburg zurück und lässt sich erneut beurlauben - für ein Medizinstudium an der Universität Padua. Nach zwei Jahren bricht er dieses Studium ab und wird 1503 an der Universität Ferrara zum Doktor des Kirchenrechts promoviert.

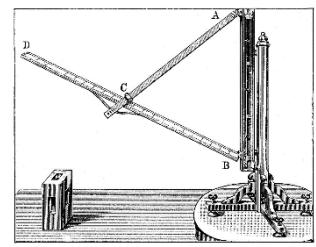


Nach Frauenburg zurückgekehrt, arbeitet KOPERNIKUS als persönlicher Sekretär und bischöflicher Leibarzt seines Onkels; sein ärztlicher Rat wird jahrzehntelang auch von anderen Fürsten und Kirchenvertretern in Anspruch genommen. LUCAS WATZENRODE sorgt auch dafür, dass NIKOLAUS' Bruder ANDREAS eine Stelle als Domherr in Thorn erhält. Als dieser jedoch 1512 an Lepra erkrankt, wird er aus jeglicher Gemeinschaft ausgeschlossen; er stirbt einsam irgendwo in Italien.

Als Domherr übernimmt NIKOLAUS KOPERNIKUS turnusmäßig das Amt eines Administrators, zeitweise von Allenstein (Olsztyn) aus. Er ist u. a. zuständig für das Eintreiben der Pacht von den Bauern, die die kircheneigenen Ländereien bestellen, für die Vergabe von vakant gewordenen Höfen und Feldern, für den Bau militärischer Anlagen zur Verteidigung des Landes sowie für die Finanzen des Domkapitels. Auch verwaltet er die zum Bischofsstuhl gehörende Mühle, eine Bäckerei und eine Brauerei; in diesem Rahmen legt er fest, wie der Brotpreis in Abhängigkeit von den Ernteerträgen berechnet werden soll.



So bleibt ihm nur wenig Zeit für eigene Himmelsbeobachtungen, für die er sich eigens einen kleinen Turm hat bauen lassen. Für seine Messungen, insbesondere bei Sternbedeckungen und bei Mondfinsternissen, stehen ihm ein Quadrant, ein



Triquetrum (vgl. Wikipedia-Abb. rechts) sowie ein Astrolabium zur Verfügung.

Im Laufe der Zeit kommt er immer mehr zur Überzeugung, dass das bisherige astronomische Weltbild einer radikalen Änderung bedarf.

Gemäß der Lehre des ARISTOTELES kreisen die Planeten um die im Zentrum des Universums stehende Erde auf unveränderlichen, materiellen, aber unsichtbaren, ineinander geschachtelten konzentrischen Sphären. Wenn die Abstände zur Erde immer gleich wären, dürften eigentlich - außer beim Mond - keine Schwankungen in der scheinbaren Helligkeit der Planeten auftreten, was aber der Fall ist. CLAUDIUS PTOLEMÄUS hatte im 2. Jahrhundert dieses Problem scheinbar durch seine Epizykel-Theorie gelöst, ein System von Kreisen, die sich auf einem Kreis bewegen: Die Planeten wandern auf einer kleinen Kreisbahn (Epizykel), die ihrerseits auf einer großen Kreisbahn (Deferent) um einen festen Mittelpunkt wandert.



Um 1510 verfasst KOPERNIKUS eine nur wenige Seiten umfassende Handschrift *De hypothesibus motuum coelestium a se constitutis commentariolus*, die er vertraulich an einige seiner Bekannten verschickt, die diese ihrerseits weiterleiten. Die Ausarbeitung der Details zu dieser Theorie einschließlich der Bestimmung der Radien und Umlaufzeiten wird ihn während der nächsten Jahrzehnte beschäftigen. Hier seine wichtigsten Einsichten:

- Die Planeten umkreisen die Sonne - so, als würde sie (ungefähr) in der Mitte stehen; daher liegt der Mittelpunkt des Universums in der Nähe der Sonne. Der Mittelpunkt der Erde ist also nicht der Mittelpunkt des Universums.
- Die Erde vollführt drei kreisförmige Bewegungen: Alljährlich bewegt sie sich einmal um die Sonne, täglich dreht sie sich einmal um ihre eigene Achse (und schafft so das himmlische Feuerwerk von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang sowie den ganzen Sternenreigen) und darüber hinaus rotiert die Erdachse während eines Jahres so, dass die Stellung der Achse nahezu unverändert bleibt (Präzession).
- Die Reihenfolge der Planeten ist: Merkur, Venus, Erde mit Mond, Mars, Jupiter, Saturn. Der scheinbare Wechsel von Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen der Planeten ist ein geometrischer Effekt, der sich aus der Position der Erde während der Erdumlaufbahn ergibt.
- Die Entfernung der Erde von der Sonne ist unbedeutend im Vergleich zu der Entfernung zu der unbeweglichen Sphäre der Fixsterne; daher wird man während des Jahresablaufs keine Unterschiede (Parallaxe) bzgl. der Position der Sterne feststellen.
- Gott und seine Engel schweben jenseits der Fixsternsphäre.



Auch wenn das Titelblatt des *Commentariolus* keine Angabe darüber enthält, wer das Papier verfasst hat, wird schließlich sogar in Rom bekannt, dass im fernen Ermland ein Astronom von Rang lebt. So erreicht ihn 1514 eine Einladung zum Fünften Laterankonzil der Kirche, auf dem endlich das Problem der Kalenderreform in Angriff genommen werden soll. KOPERNIKUS nimmt nicht am Konzil teil, gibt aber eine schriftliche Stellungnahme ab; sein Brief scheint allerdings nie in Rom angekommen zu sein.



Auch die Nachfolger seines Onkels LUCAS WATZENRODE, der 1512 stirbt, verlassen sich auf KOPERNIKUS' Administrationsfähigkeiten. Als im Jahre 1511 der 21-jährige ALBRECHT VON HOHENZOLLERN zum neuen Hochmeister des Deutschritterordens gewählt wird, beginnt eine besonders unruhige Zeit für das Ermland: Immer wieder gibt es Überfälle durch Söldner des Ordensstaats; 1520 wird Frauenburg sogar vollständig zerstört. Nach ständigen kriegerischen Auseinandersetzungen tritt erst 1525 der Frieden ein, als ALBRECHT den Ordensstaat auflöst und dem katholischen polnischen König SIGISMUND gegenüber den Lehnseid ablegt. Kaum aber ist ALBRECHT von SIGISMUND als HERZOG VON PREUßen eingesetzt, wechselt er zum Protestantismus über.

Bestandteil des Friedensvertrags ist auch eine Neuordnung des Münzwesens. KOPERNIKUS hatte bereits 1517 auf die Gefahr einer drohenden Inflation hingewiesen: Seit Jahren beobachtet er, wie der Ordensstaat und einzelne Städte dazu übergehen, neue Münzen mit gleichem Nennwert, aber ständig abnehmenden Materialwert auszugeben, was Goldschmiede dazu verleitet, alte Münzen einzuschmelzen und das darin enthaltene Silber anderweitig zu verwenden. Er fordert: Zukünftig dürfe es nur noch eine Ausgabestelle für Münzen mit einer festgelegten Silber-Kupfer-Legierung geben.



Nach dem Friedensschluss kann sich KOPERNIKUS endlich der Ausarbeitung der Thesen seines *Commentariolus* widmen. Obwohl er von verschiedenen Seiten gebeten wird, dies endlich zu tun, darunter auch vom römischen Kurienkardinal NIKOLAUS VON SCHÖNBERG, der ihm sogar die Übernahme der Druckkosten anbietet, zögert KOPERNIKUS - möglicherweise, weil er befürchtet, sich mit seiner revolutionären Theorie lächerlich zu machen. Dies ändert sich erst, als im Mai 1539 GEORG JOACHIM RHETICUS, ein 25-jähriger Mathematiker und Astronom der Universität Wittenberg, Vertrauter von PHILIPP MELANCHTHON, nach Frauenburg kommt, um die Bitte des Nürnberger Herausgebers JOHANN SCHÖNER und des Druckers JOHANNES PETREIUS an ihn heranzutragen, das Werk zu veröffentlichen.

In den folgenden zweieinhalb Jahren entsteht so die Endfassung des sechsbändigen Werks - mit der Unterstützung durch RHETICUS, der alle Formulierungen des Texts und alle Berechnungen kritisch überprüft und Verbesserungsvorschläge einbringt. Bei den verwendeten Messwerten greift KOPERNIKUS auch auf Daten zurück, die von PTOLEMÄUS stammen, vergleichsweise nur auf wenige, die er selbst ermittelt hat. So ist es ihm beispielsweise nie gelungen, die Position des Merkur zu bestimmen, da die eingeschränkten Sichtverhältnisse in der Nähe der Weichsel dies nicht zulassen.



Als eine Art Versuchsballon für das Hauptwerk veröffentlicht RHETICUS im August 1540 die *Narratio prima*, eine erste Zusammenfassung, die auf großes Interesse stößt und sogar nachgedruckt werden muss.

Im Kampf gegen den Protestantismus stellt die katholische Kirche scharfe Regeln auf. Der ermländische Bischof JOHANNES DANTISKUS erhöht u. a. den Druck auf die weltlichen Domherren, die sich zum Zölibat verpflichtet hatten, sich von ihren „Hausälterinnen“ zu trennen, verlangt sogar von den Kanonikern, dass sie höhere Weihen empfangen sollen, was KOPERNIKUS verweigert. Der Aufenthalt von Protestanten im Ermland wird eigentlich nicht geduldet. Obwohl dem Bischof die Zusammenarbeit von KOPERNIKUS mit dem bekennenden Lutheraner RHETICUS kaum verborgen geblieben sein kann, können die beiden die Arbeit am Manuskript zu Ende führen.

KOPERNIKUS verfasst eine Präambel, in der er sein Werk dem Papst widmet. Dies geschieht auch in der Hoffnung, dass dieser das Werk davor bewahrt, Opfer von Dummschwätzern zu werden, die ... ohne mathematische Kenntnisse ... sich ein Urteil anmaßen ... und aufgrund irgendeiner Stelle in der *SCHRIFT*, die sie zu ihrem Zweck bösartig verdreht haben, ... mein Vorhaben tadeln und verunglimpfen.



KOPERNIKUS ahnt, dass insbesondere JOSUAS Befehl „Sonne, steh still über Gibeon“ aus dem Zweiten Buch MOSES Anlass für die Ablehnung seiner Theorie bieten könnte – was später dann auch der Fall sein wird: 1559 wird sein Werk auf den *Index librorum prohibitorum* (Index der verbotenen Bücher) der katholischen Kirche gesetzt; auch MARTIN LUTHER und MELANCHTHON werden aus diesem Grund das KOPERNIKANISCHE Weltbild ablehnen. Am Ende der Präambel folgt der bemerkenswerte Satz: *Mathematisches wird für Mathematiker geschrieben* – in Anlehnung an den Spruch der PLATONISCHEN Akademie *Kein der Geometrie Unkundiger trete hier ein*.



Das Werk selbst ist in sechs Bücher gegliedert. Im ersten Band wird der Aufbau des heliozentrischen Systems erläutert einschließlich der Umlaufzeiten der einzelnen Planeten; dabei kommt auch KOPERNIKUS bei den inneren Planeten Merkur und Venus nicht ohne Epizykel aus. Außerdem geht er auf die Frage ein, warum wir die Erdrotation nicht bemerken (weil die Erde, das Wasser und die sie umgebende Luft eine Einheit bilden). Der Band schließt mit Sätzen zur Sehnengeometrie und dem zugehörigen umfangreichen Tafelwerk (das RHETICUS vorab gesondert veröffentlicht hat).

Im zweiten Band werden die Grundlagen der sphärischen Astronomie behandelt; außerdem enthält er einen umfassenden Katalog der Fixsterne. Im dritten Band geht KOPERNIKUS auf die Präzession der Äquinoktien ein und behandelt die scheinbaren Bewegungen der Sonne. Der vierte Band ist dem Mond und seinen Bewegungen gewidmet. Im fünften Band wird erklärt, wie man die Positionen der fünf Planeten bestimmt; im sechsten Band wird die Abweichung der Planetenbahnen von der Ekliptik untersucht.



Im Herbst 1541 ist das Manuskript fertiggestellt. RHETICUS, der seine Lehrtätigkeit in Wittenberg wieder aufnehmen muss, nimmt das Manuskript mit, kann jedoch erst im Mai 1542 nach Nürnberg reisen und das Werk an PETREIUS übergeben. Während der nächsten Monate überwacht er den Druck der ersten Seiten, wechselt dann aber auf eine höher dotierte Stelle an der Universität Leipzig. Die Bogenkorrekturen übernimmt von da an der Wittenberger Theologe ANDREAS OSIANDER.

Ohne Zustimmung von RHETICUS oder KOPERNIKUS nimmt dieser gravierende Änderungen am Werk vor: Er erweitert den Titel von *De revolutionibus* zu *De revolutionibus orbium coelestium* (Über die Umlaufbahnen der Himmelssphären) - KOPERNIKUS hatte bewusst den Hinweis auf Sphären weggelassen. Außerdem fügt OSIANDER einen nicht namentlich gekennzeichneten Brief an den Leser hinzu, in dem er die im Werk enthaltenen Thesen als Hypothesen ohne Anspruch auf Wahrheit beschreibt und somit im Wesentlichen auf den Aspekt einer einfacheren astronomischen Berechnungsmethode reduziert. Der Theologe OSIANDER bringt damit seine Überzeugung zum Ausdruck, dass ein Mensch grundsätzlich nicht in der Lage ist, die tatsächlichen Gegebenheiten zu erkennen - erst eine göttliche Offenbarung könne die wahre Situation enthüllen.

RHETICUS erfährt von OSIANDERS Eingriff erst, als der Druck des Werks im April 1543 abgeschlossen ist - zum Neudruck der ersten Seiten ist PETREIUS nicht mehr bereit. Dies wäre durchaus möglich gewesen, denn die gedruckten Seiten werden zunächst einzeln gelagert und erst beim Verkauf eines Buches zusammengetragen und gebunden. Viele Jahre lang wird der Vortext KOPERNIKUS selbst zugeordnet - so, als wäre dieser von seinem eigenen Modell nicht überzeugt gewesen. Erst JOHANNES KEPLER macht 1609 in seiner *Astronomia Nova* auf die Veränderungen durch OSIANDER aufmerksam.

KOPERNIKUS, der im Dezember 1542 einen Schlaganfall erlitten hat, wird von all dem nichts mehr mitbekommen haben - ohne Gedächtnis, der Sprache beraubt und rechtsseitig gelähmt. Erst an seinem Todestag treffen die letzten Seiten aus Nürnberg ein.

© Heinz Klaus Strick, Leverkusen 2022

