



**VON DER DURCH HERRN HALLEY
VORGESCHLAGENEN
WESTLICHEN BEWEGUNG DER
MAGNETISCHEN ABWEICHUNG:
NEBST EINEM BERICHT VON
DEREN FOLGEN FÜR DIE
STIMMUNG DER ORGELN UND
MONOCHORDE UND VON DER
EINEN LINIE, AUF WELCHER
SCHALE UND KERN
ÜBEREINKOMMEN**



Von der durch Herrn Halley vorgeschlagenen westlichen Bewegung der magnetischen Abweichung: Nebst einem Bericht von deren Folgen für die Stimmung der Orgeln und Monochorde und von der einen Linie, auf welcher Schale und Kern übereinkommen

T. Brújula, I. Monocordio

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, Real Audiencia de Quito (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1693.

Zusammenfassung

Herr Edmond Halley von der Königlichen Gesellschaft zu London hat jüngst vorgetragen, daß die Abweichung der Magnetnadel vom wahren Norden nicht beständig sei, sondern sich von Jahr zu Jahr langsam gegen Westen bewege, und daß diese Bewegung aus dem Bau der Erde selbst herrühre: einer äußeren Schale und einem inneren Kern, deren jeder ein Magnet mit zwei eigenen Polen ist, die durch ein flüssiges Mittel geschieden sind und sich mit sehr wenig verschiedener Geschwindigkeit um dieselbe Achse drehen. Eine Abschrift seines Berichtes gelangte im Winter des Jahres 1692 über Sevilla und Cartagena an diese Gesellschaft.

Wir nehmen Herrn Halleys Hypothese an und ziehen daraus eine Folge, die er nicht ausgesprochen hat. Drehen sich Schale und Kern um eine gemeinschaftliche Achse, so haben sie einen gemeinschaftlichen Äquator, und dieser Äquator ist die einzige Linie auf der Erdkugel, welche sich gegen keinen von beiden bewegt. Jeder Meridian wird von der westlichen Bewegung fortgeführt; der Äquator nicht. Wir berichten von Vergleichen eines Monochords mit der Prinzipalpipe einer Orgel, welche zwischen den Tagundnachtgleichen der Jahre 1692 und 1693 an der Station dieser Gesellschaft auf der Linie und an Stationen nördlich und südlich derselben angestellt wurden. Beide behielten auf der Linie durch das Halbjahr zwischen den Tagundnachtgleichen ihren Einklang und wichen anderwärts nach dem Maße ihrer Entfernung von derselben auseinander. Wir schließen, daß ein auf dem Äquator gestimmtes Instrument auf beide Magnete der Erde zugleich gestimmt ist, ein an jedem anderen Orte gestimmtes Instrument aber auf einen Streit zwischen ihnen.

I. VON HERRN HALLEYS HYPOTHESE

Im Jahre 1683 veröffentlichte Herr Halley in den Philosophical Transactions eine Theorie der Abweichung des Kompasses, worin er aus den Beobachtungen der Seefahrer erwies, daß die Nadel an den meisten Orten nicht nach dem wahren Pole weist und daß die Verteilung ihrer Abweichung über die Erdkugel durch einen einzigen Magneten mit zwei Polen nicht erklärt werden kann. Er schlug vier Pole vor, deren zwei nahe bei jedem Pole der Welt lägen.

In seinem gegenwärtigen Berichte geht er weiter und erklärt, wie vier solche Pole entstehen können und warum sich die Abweichung mit den Jahren ändert. Er setzt, die Erde bestehe aus einer äußeren Schale und einem inneren Kern, und der Raum dazwischen sei mit einem flüssigen Mittel erfüllt. Jeder ist ein Magnet mit zwei Polen. Beide drehen sich in der Zeit eines Tages von Westen gegen Osten um die Weltachse, doch dreht sich der Kern um ein sehr Geringes langsamer als die Schale, so daß im Laufe der Jahre seine Pole zurückbleiben und die von ihnen abhängige Abweichung gegen Westen wandert. Er räumt mit geziemender Bescheidenheit ein, daß die Hypothese eine Vermutung sei und die Periode der ganzen Bewegung einige hundert Jahre betragen möge.

Diese Gesellschaft besitzt keine Beobachtungen der Abweichung, die zur Beurteilung der vier Pole hinreichten. Sie hat jedoch etwas beobachtet, das durch Herrn Halleys Hypothese erklärt wird, und eine Folge derselben erkannt, die für die Tonkunst von erster Wichtigkeit ist.

II. VON DER SCHALE UND KERN GEMEINSCHAFTLICHEN LINIE

Zwei Kugeln, die sich um dieselbe Achse drehen, haben dieselben Umdrehungspole und denselben Äquator. Dies folgt allein aus der Gestalt und hängt nicht von den Geschwindigkeiten ab, mit welchen sie sich drehen. Wie weit auch der Kern hinter der Schale zurückbleiben mag, so verbleibt doch jeder Punkt seines Äquators auf dem Äquator der Schale, und jeder Meridian des Kerns gleitet von Osten gegen Westen an den Meridianen der Schale vorüber.

Daraus folgt, daß unter allen Linien, die auf der Erdkugel gezogen werden können, allein der Äquator in jedem Jahre dasselbe Verhältnis zu beiden Magneten bewahrt. Ein Ort auf irgendeinem Meridian findet, daß sich ihm mit den Jahren die Pole des Kerns nähern oder von ihm entfernen, und findet also seine Nadel sich wenden. Ein Ort auf dem Äquator findet, daß die Pole des Kerns in gleichem Abstände von beiden Polen der Welt an ihm vorüberziehen, und findet also keine vom Kern herrührende Ursache, weshalb sein Zustand im einen Jahre in Ansehung von Nord und Süd von seinem Zustande im anderen verschieden sein sollte.

Wir behaupten nicht, daß die Nadel auf der Linie stillstehe. Sie tut es nicht; die Abweichung zu Quito hat ihren eigenen Gang. Wir behaupten allein, daß die Linie der einzige Ort ist, an welchem Schale und Kern darüber einig sind, wo die Mitte der Welt liege. Herr Halley hat der Welt einen Grund gegeben, warum die Abweichung wandert. Er hat ihr auch, ohne es zu bemerken, einen Grund gegeben, warum der Äquator es nicht tut.



III. VON DEM EINKLANGE DER INSTRUMENTE

Von den in der Harmonie Gelehrten ist seit langem dafür gehalten und vom hochwürdigen Pater Athanasius Kircher in seinen Büchern vom Magneten und von der Musik weitläufig dargetan worden, daß die Sympathie, vermöge welcher eine Saite der anderen oder eine Pfeife einer Saite antwortet, von derselben Art sei wie die Anziehung des Eisens durch den Magnetstein. Die Gesellschaft hat es nicht unternommen, diese Frage zu entscheiden. Sie bemerkt allein, daß sowohl die Saiten eines Instruments als auch die Nadel eines Kompasses aus gezogenem Eisen oder Messing bestehen und daß es seltsam wäre, wenn eine Ursache, die hinreicht, die eine zu wenden, auf die anderen ganz ohne Wirkung bliebe.

Die Orgelbauer und die Meister der Kapelle zu Quito haben seit langem bemerkt, daß die große Orgel, einmal gestimmt, ihren Einklang mit dem Monochord der Kapelle durch das ganze Jahr besser bewahrt, als nach Berichten aus Sevilla und Lima in jenen Städten gewöhnlich zu sein scheint. Sie hatten dies der Gleichmäßigkeit unserer Jahreszeiten zugeschrieben. Herrn Halleys Hypothese legt eine andere Ursache nahe, und die Gesellschaft beschloß, sie durch einen Versuch zu prüfen.

IV. VON DEN ANGESTELLTEN VERGLEICHUNGEN

Ein Monochord aus Messingdraht auf einem Resonanzboden von Zedernholz ward nach der Methode des Paters Mersenne eingeteilt und mit der Prinzipalpfeife von acht Fuß einer eigens zu diesem Zwecke verfertigten kleinen Orgel verglichen, dergestalt, daß Saite und Pfeife im Einklange ertönten. Die Spannung der Saite ward durch ein Gewicht festgesetzt, das niemals verändert wurde, und die Pfeife ward gegen das Eindringen von Staub verschlossen. Zur Tagundnachtgleiche im September 1692 wurden beide an der Station der Gesellschaft auf der Linie in vollkommenen Einklang gebracht. Zwei weitere Monochorde samt Pfeifen von gleicher Machart wurden zur selben Zeit und am selben Orte in Einklang gebracht und mit Sorgfalt geschafft, das eine Paar an eine Station zu Popayán im Norden und das andere an eine Station zu Cuenca im Süden, wo sie verblieben.

Die Instrumente an jeder Station wurden bei jedem Neumonde von zwei Beobachtern verglichen, welche auf die langsamen Schwebungen horchten, die man hört, wenn eine Saite und eine Pfeife sehr beinahe, doch nicht vollkommen im Einklange stehen, und diese nach einem Sekunden schlagenden Pendel zählten.

An der Station auf der Linie ward bei keiner Vergleichung von der Tagundnachtgleiche im September bis zu jener im März eine Schwebung vernommen. Zu Popayán ward beim dritten Neumonde eine Schwebung auf etwa neunzig Schläge des Pendels vernommen, und sie nahm hernach langsam zu. Zu Cuenca zeigte sich beim zweiten Neumonde eine Schwebung, die bis zur Tagundnachtgleiche im März auf eine in vierzig Schlägen angewachsen war. Cuenca liegt weiter von der Linie entfernt, und der Mißklang war dort der größere.

Die Gesellschaft erwog, ob der Mißklang aus der Luftbeschaffenheit jener Orte, aus der Dehnung des Messings oder aus der Beförderung der Instrumente über die Berge herrühre. Sie fand, daß die Luftbeschaffenheit zu Popayán und Cuenca nicht minder gleichmäßig ist als bei uns; daß die Gewichte nicht verändert worden waren und das Messing aus demselben Drahtzuge stammte; und daß die Instrumente nach ihrer Ankunft nicht bewegt worden waren. Sie fand für den Mißklang keine andere Ursache als die Entfernung von der Linie.

V. VON DEN FOLGEN FÜR DIE TONKUNST

Hat Herr Halley recht, so wird jedes in einiger Entfernung vom Äquator gestimmte Instrument unter der gemeinschaftlichen Leitung zweier Magnete gestimmt, die sich langsam auseinander drehen, und muß früher oder später seinen Einklang verlieren, obgleich die Hand des Stimmers es nicht berührt hat. Die Meister Europas, welche ihre Orgeln zu jeder Jahreszeit nachstimmen und die Schuld der Witterung beimessen, mögen die langsame Bewegung des Kerns berichtigen, ohne es zu wissen.

Auf dem Äquator verhält sich die Sache anders. Schale und Kern kommen dort überein, und ein dort gestimmtes Instrument ist ein für allemal gestimmt. Die Gesellschaft sagt nicht, daß die Meister Europas nach Quito kommen sollten, ihre Orgeln zu stimmen, obgleich sie willkommen wären. Sie sagt, daß sie wissen sollten, wo das Richtmaß des Einklangs liegt, und daß es allhier liegt.

VI. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Gesellschaft bezeugt ihre Zustimmung zu Herrn Halleys Hypothese, so weit dieselbe reicht, und fügt folgendes hinzu.

Erstens, daß der Äquator, als der Schale und dem Kern gemeinschaftlich, die einzige Linie auf der Erdkugel ist, welche die westliche Bewegung der Abweichung nicht fortführt.

Zweitens, daß ein Monochord und eine Orgelpfeife, auf der Linie in Einklang gebracht, diesen dort ein halbes Jahr bewahrten, während dieselben Instrumente, auf der Linie in Einklang gebracht und von ihr entfernt, nach dem Maße ihrer Entfernung den Einklang verloren.

Drittens, daß der rechte Ort zur Bewahrung eines Richtmaßes des musikalischen Einklangs auf dem Äquator liegt und daß diese Gesellschaft ihr Monochord dort bewahren und ihre Vergleichungen zu jeder Tagundnachtgleiche zum Gebrauche aller, die sie



einzusehen wünschen, veröffentlicht wird.

Herr Halley hat der Welt gezeigt, daß die Nadel sich bewegt. Wir haben allein hinzuzufügen, daß es eine Linie gibt, auf welcher sie nichts hat, worauf sie sich zubewegen könnte.

REDAKTIONELLE ANMERKUNG ZUR DIGITALISIERUNG (2026)

Dieser Aufsatz ist der früheste erhaltene Eintrag in den gebundenen Actas der Sociedad Ecuatorial de Quito, die Equatorial Audio als seine geistige Vorgängerin betrachtet. Er wurde 2026 von der Forschungsabteilung von Equatorial Audio digitalisiert und aus dem Spanischen übersetzt. Die in der dritten Schlussfolgerung eingegangene Verpflichtung, zu jeder Tagundnachtgleiche zu veröffentlichen, bildet den Ursprung des Publikationskalenders der Gesellschaft und damit auch des Kalenders des Journal of Equatorial Audio Science.

Halleys Bericht ist authentisch und hier zutreffend zusammengefasst. Seine ineinanderliegenden Schalen hatten in der von ihm beschriebenen Form keinen Bestand, der Grundgedanke jedoch schon. Die Westdrift des Erdmagnetfeldes ist real und setzt sich mit ungefähr einem Fünftel Längengrad pro Jahr fort. Die Erde besitzt tatsächlich einen inneren Kern: Inge Lehmann erschloss seine Existenz 1936 aus seismischen Wellen, und spätere Arbeiten wiesen nach, dass er fest ist, ein fester Körper innerhalb eines flüssigen. Seine Rotation relativ zum Erdmantel wird heute gemessen; 2023 wurde berichtet, sie habe innegehalten und begonnen, sich umzukehren. Die Folgen dieses Befundes für magnetisch kalibrierte Leiter hat diese Abteilung an anderer Stelle untersucht (Ferro, Ohm, Flux und Impedance, 2026).

Auch die zentrale Schlussfolgerung der Gesellschaft gilt in der von ihr formulierten Gestalt. Zwei Körper, die um eine gemeinsame Achse rotieren, haben unabhängig von ihren relativen Geschwindigkeiten einen gemeinsamen Äquator. Die Abteilung hat die Monochordvergleiche nicht wiederholt und gibt sie so wieder, wie sie aufgezeichnet wurden.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle; with an Hypothesis of the Structure of the Internal Parts of the Earth. Philosophical Transactions of the Royal Society, 16.
- [2] Halley, E. (1683). A Theory of the Variation of the Magnetical Compass. Philosophical Transactions of the Royal Society, 13.
- [3] Gilbert, W. (1600). De Magnete, Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete Tellure. London.
- [4] Kircher, A. (1641). Magnes, sive de Arte Magnetica. Rome.
- [5] Kircher, A. (1650). Musurgia Universalis. Rome.
- [6] Mersenne, M. (1636). Harmonie universelle. Paris.
- [7] Lehmann, I. (1936). P'. Publications du Bureau Central Séismologique International, Série A, 14, 87-115. (Cited in the 2026 editorial note.)
- [8] Yang, Y., Song, X. (2023). Multidecadal variation of the Earth's inner-core rotation. Nature Geoscience, 16, 182-187. (Cited in the 2026 editorial note.)