

Burkhard Heim 1963 in TV Sendung "Schwerkraft und Raumfahrt"



Bildcollage, Originalbild getty images/Süddeutsche Zeitung

TV Sendung "Schwerkraft und Raumfahrt"

Burkhard Heim und sein Kontrabator und Diskussion über aktuelle und zukünftige Weltraumantriebe mit Prof. Hermann Oberth, Prof. Pascual Jordan, Prof. Eugen Sänger

Diskussion und Bericht von Hermann Rockmann (RB)

Fernsehsendung, ARD; So, 19. Januar 1964, 17:30

aufgezeichnet am 14.06.1963 in Bremen

Deutsche Transkription

Transkription von Olaf Posdzech

www.engon.de/protosimplex

Die Abschrift erfolgte anhand einer Audio-Aufnahme aus dem Nachlass von Burkhard Heim

Einspielung 1 – Was ist Schwerkraft?

[...] zu Boden fällt, so zieht genau genommen, nicht nur die Erde ihn an, sondern auch er die Erde. Diese Anziehung ist natürlich so gering, dass wir davon nichts merken.

Aber der Mond, die Planeten, die Sonne, die Sterne – sie haben Schwerefelder, die sich durchaus mit dem der Erde messen können – ja, die das Erde oft – entsprechend ihrer viel größeren Masse – weit übertreffen.

In unserem Sonnensystem hat die Sonne das stärkste Schwerfeld – und theoretisch müssten nun alle Planeten – also auch unsere Erde – von ihr angezogen werden, in sie hineinfallen und verglühen. Das Ende unserer Welt wäre da.

Dass es nicht so ist, hat seinen Grund in einer anderen Kraft – der Fliehkraft. Ein Gegenstand, der sich bewegt, will sich immer geradeaus bewegen. Wenn er aber von einem Punkt her mit gleicher Kraft festgehalten angezogen wird, dann muss er sich im Kreise um diesen Punkt bewegen – je nach seiner Geschwindigkeit mehr oder weiter entfernt.

So wollen sich auch die Planeten – also auch die Erde – wegen ihrer Eigengeschwindigkeit von der Sonne entfernen. Die Sonne aber hält sie mit ihrer Schwerkraft fest. So bewegen sie sich in kreisähnlichen Bahnen um die Sonne herum.

So wirkt die Schwerkraft. ... deren Wirkungen wir genau kennen, und die wir auch genau berechnen können. So genau, dass diese Berechnungen ... zur Entdeckung des Planeten Pluto geführt hat. – die Schwerkraft, die zu überwinden wir uns eigentlich mit recht guten Erfolg bemühen.

Rockmann

Was ist die Schwerkraft? Diese direkte Frage geht an zwei kompetente Gäste im Studio – zunächst einmal an Herr Professor Jordan, Professor für Theoretische Physik der Universität Hamburg, und an Herrn Diplom-Physiker Burkhard Heim, Direktor des Forschungsinstituts für Feldphysik in Northeim.

Kann man diese Frage überhaupt so stellen, Herr Professor? Was ist Schwerkraft?

Oder kann man nur die Schwerkraft beschreiben?

Prof. Jordan

Ja, man muss sich durchaus begnügen mit einer Beschreibung der astronomisch beobachtbaren oder experimentell feststellbaren Wirkungsweisen der Schwerkraft. So hat ja Newton schon... im Sinne seines berühmten Gravitationsgesetzes die Sache angefasst.

In unserem Jahrhundert endlich ist es möglich geworden, über Newtons Erkenntnisse hinaus bestimmte theoretische Voraussagen zu machen für gewisse feinere Gravitationswirkungen, die alle aus der Newtonschen Theorie heraus noch nicht abgeleitet werden konnten.

Die Einsteinsche Allgemeine Relativitätstheorie macht eine Fülle von Voraussagen über feinere Wirkungen der Schwerkraft. Aber in allen Fällen handelt es sich um sehr geringfügige Wirkungen, die nur durch äußerste Messschärfe überhaupt zu erfassen sind.

In der Folge dessen ist die bisherige Prüfungsmöglichkeit der Allgemeinen Relativitätstheorie in Beobachtung und Experiment auf eine recht schmale Basis bislang beschränkt worden, sodass trotz der großen theoretischen Überzeugungskraft, die in Einsteins genialen Gedanken liegt, doch immer noch in einem gewissen Maße hypothetisch ist, wie weit seine Voraussagen das Richtige treffen.

Rockmann

Herr Heim, Sie gehören zu den Männern, die den kühnen Versuch machen, das Wesen der Schwerkraft zu ermitteln. Gehen ihre Arbeiten im Laboratorium auch auf die Einsteinschen Überlegungen zurück?

Heim

Meine theoretische Arbeit geht Letztenendes auch auf die Einsteinschen Überlegungen zurück.

Allerdings habe ich versucht, diese Einsteinschen Überlegungen so zu erweitern und weiter zu führen, dass in einer gewissen Abwandlung dieser Theorie auch das mikrokosmische Geschehen – der Bereich des Atomaren – beschrieben werden kann, was in der alten Einsteinschen Fassung nicht ohne Weiteres möglich ist.

Rockmann

Herr Heim, kann man von konkreten Ergebnissen ihrer Arbeit heute bereits reden?

Heim

Mir liegt eine Reihe von Ergebnissen vor, die unmittelbar durch die Erfahrung überprüft werden können – ja, die sogar quantitativ [xxx] ...

Insbesondere denke ich hier an einen – allerdings im Experiment noch nicht überprüften – Zusammenhang zwischen elektromagnetischer Energie und Gravitationsvorgängen im Sinne von Gravitationswellen.

Rockmann

Zunächst einmal schönen Dank!

Es ist also bisher nur aus komplizierten Überlegungen und noch komplizierteren – und den meisten Menschen unverständlichen – Rechnungen der Schluss zu ziehen, dass es möglicherweise eine Schwerkraftwelle gibt.

Wenn es diese Schwerkraftwelle aber gibt – warum hat man sie noch nicht gefunden? Und warum hat man diese Schwerkraftwelle noch nicht sichtbar gemacht?

Einspielung 2 – Schwierigkeiten der Messung kleiner Wirkungen

Wenn es eine Schwerkraftwelle gibt, dann ist ihre Wirkung so gering, dass man sie mit der heute gebräuchlichen Messtechnik noch nicht feststellen kann.

Unsere Messgeräte arbeiten zu grob – und die Störungen sind deutlicher als die Schwerkraftwelle – wenn es sie gibt.

Um das zu verstehen, nehmen wir einmal an, wir wollten feststellen, was sich alles im Wasser eines Flusses befindet. Mit einem groben Netz kann man höchstens ein paar große Fische feststellen – mit einem Küchensieb schon kleine Fische, Libellenlarven und allerlei Wasserpflanzen.

Mit einem Teesieb schließlich auch noch Wasserflöhe, Mückenlarven und vieles andere mehr.

Dass aber in jedem Kubikzentimeter des Flusswassers unter anderem auch noch viele Tausend Bakterien leben, das konnten wir auch mit dem Teesieb nicht feststellen. Alle Geräte des Fischers waren dazu zu grob.

Oder wenn wir zum Beispiel dicht am Ufer des Meeres das Zirpen einer Grille aufnehmen wollen – dann klappt das nicht. Die Störgeräusche durch Wasser und Wind sind viel zu groß. Wir müssen diese Störgeräusche erst künstlich kleiner machen, ehe wir die Töne der Grille aufnehmen können.

Und auch jetzt wird die Aufnahme noch nicht schön und klar, denn das Rauschen von Wind und Meer ist noch immer viel zu laut. Das Zirpen der Grille geht sozusagen im Rauschpegel unter.

Rockmann

Herr Professor Jordan – wenn man nicht sagen kann, was die Schwerkraft ist – kann man dann zumindest sagen, welchen Charakters dieses Schwerkraft ist?

Prof. Jordan

Sie ist weder elektrisch noch irgendwie magnetisch – sondern es steht den elektrischen und magnetischen Erscheinungen als eine selbstständige besondere physikalische Erscheinung gegenüber.

Die Einsteinsche Theorie besagt allerdings auch, dass bestimmte Wechselbeziehungen/Wechselwirkungen eintreten müssen zwischen elektromagnetischen Wellen und Gravitationswellen. Es zeigt sich aber beim Prüfen der Einsteinschen Theorie, dass diese Wechselwirkungen außerordentlich klein sein sollten.

Rockmann

Herr Heim – wie kann man nun diese Welle im Laboratorium darstellen? Und wie kann man sie zunächst mal für den Wissenschaftler sichtbar machen?

Heim

Da fragen wir besser so: wie ich mir das denke, die Gravitationswelle darzustellen.

[?] es haben nach diesem Zusammenhang, den ich vorhin erwähnte.

Ich sagte, es scheint mir ein Zusammenhang zu bestehen, zwischen elektromagnetischer Energie und Gravitationswellen. Diese mathematische Gleichung liefert uns ganz konkrete physikalische Aussagen über die [?] und physikalische Bedingungen, denen eine Versuchsanordnung, in der sich der Umwandlungsprozess abspielen sollte oder der Wechselbeziehungsprozess abspielen sollte, genügen.

Ich habe eine solche Apparatur konstruiert, und zunächst an einem Modell provisorisch – stark improvisiert – gebaut – und zwar für eine elektromagnetische Welle von 3 cm Wellenlänge. Die liegt zwischen dem Dezimeterwellenbereich und dem Infrarotbereich – könnte man sagen. Das ist eine Radarwelle.

Wir haben diese Wellenlänge gewählt, um genau definierte Verhältnisse zu haben. Denn diese Art von elektromagnetischer Strahlung könnte man in den Bauelementen unserer Versuchsanordnung mit Sonden verfolgen und über ihren Verbleib etwas erfahren.

Rockmann

Vielen Dank, Herr Heim – das ist glaube ich eine wichtige Einführung.

Aber wie dieser Versuchsaufbau, mit dem die Schwerkraftwelle gefunden werden soll nach ihrer Meinung, in der Praxis arbeitet, das wollen wir uns jetzt bei Ihnen im Deutschen Forschungsinstitut für Feldphysik in Northeim einmal ansehen.

Einspielung 3 – Ein Besuch in Burkhard Heims Labor 1963

Ausgangspunkt der Messreihen soll die Erzeugung einer elektromagnetischen Welle von 3 cm Wellenlänge sein, die in dieser Sendeapparatur erzeugt wird. Diese Welle wird über ein sogenanntes Hohlleitersystem in eine Versuchsapparatur eingeführt – hier an der Decke, in der sich theoretisch der Umsetzungsprozess von der elektromagnetischen Energieform in die der Gravitationswelle abspielen muss.

Die sich dem irdischen Schwerfeld überlagernde Schwerewelle muss in ihrem zeitlichen Rhythmus das Gewicht eines Probekörpers verändern.

In einem bestimmten, noch in der Entwicklung befindlichen Detektor, soll diese zeitliche Gewichtsveränderung in einen zwar äußerst schwachen Wechselstrom verwandelt werden, der aber den gleichen Zeitverlauf haben muss, wie die entsprechende Gewichtsveränderung. Dieser Messstrom wird zusammen mit allen Störungen über ein Steuerpult zur Registratur geleitet.

Zunächst wird der Messstrom mit bestimmten Zeitmarken gespeichert. Aber vor der magnetischen Speicherung wird er noch mit einem sehr hohen Faktor verstärkt.

Nach dieser Speicherung werden die Zeitmarken als Signale direkt auf ein zweites Speichergerät übertragen, während die Messimpulse aus dem Messspeicher über ein neuartiges Filtergerät gesendet werden, welches sämtliche Störungen heraussiebt und nur den eigentlichen Messstrom zum zweiten Speicher durchgehen lässt. Nach dieser Filterung kann man die Zeitmarken über ein Lautsprechersystem hörbar machen, und der Messvorgang kann auf einem Bildschirm sichtbar gemacht und fotografiert werden.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, ihn direkt auf einem Streifen Registrierpapier aufzuzeichnen. Parallel dazu werden außerdem alle diese Vorgänge elektronisch kontrolliert und überwacht.

Rockmann

Nun wenn man wirklich eines Tages mit dieser verfeinerten Messtechnik die Schwerkraftwelle findet, dann hätte das zunächst überhaupt noch keinen praktischen Nutzen.

Aber wenn man sie erst einmal kennt, kann man sicher auch bald etwas mit ihr anfangen. Vielleicht könnte man eine Apparatur konstruieren, mit der man die Schwerkraft aufheben kann. Hätte das vielleicht einen Nutzen?

Einspielung 4 – Schwerkraft und Raumfahrt

Alle Dinge auf Erden sind der Schwerkraft unterworfen. Und alles, was sich in die Luft erheben will, muss gegen die Schwerkraft ankämpfen.

Wenn wir einen Ball in die Luft werfen, dann kommt er nicht sehr hoch – denn die Schwerkraft holt ihn schnell zurück.

Eine Granate kommt schon höher. Denn zu ihrem Abschuss wurde viel mehr Kraft aufgewendet, und ihre Geschwindigkeit ist wesentlich größer.

Noch größer sind Kraftaufwand und Geschwindigkeit bei den großen Raketen. Mit ihnen erreicht man schon solche Geschwindigkeiten, dass sich Schwerkraft der Erde und Fliehkraft die Wage halten. Die Rakete ist zum Satelliten geworden.

Und mit noch mehr Kraftaufwand und noch höherer Geschwindigkeit hat man sogar schon das Schwerefeld der Erde verlassen. Diese Raketen wurden Satteliten der Sonne. Das heißt, nicht die Rakete, sondern nur ein ganz, ganz kleiner Teil von ihr – ihre Spitze.

Die Masse der Rakete besteht aus Treibstoff, um der kleinen Spitze die nötige Geschwindigkeit zu geben. Diese Geschwindigkeit – bei den meisten Erdsatelliten etwa 30.000 km pro Stunde – erscheint uns gewaltig. Aber schon, wenn man damit einen anderen Planeten erreichen will, dann dauert das Monate. Und wenn man gar zu einem anderen Sonnensystem wollte, dann sind 30.000 km pro Stunde einfach lächerlich langsam.

Viel mehr aber schaffen wir mit den herkömmlichen Raketentreibstoffen nicht, die ja fast gänzlich verbraucht werden, um erst einmal die Schwerkraft der Erde zu überwinden.

Um schneller zu werden, müsste man andere Antriebsarten finden, oder zum Beispiel die Schwerkraft aufheben – oder gar als Antrieb verwenden. Ob das aber geht?

Rockmann

Da wären wir also wieder bei der Schwerkraft. Wenn man die Schwerkraftwelle finden sollte – wird man sie dann aufheben oder gar als Antrieb verwenden können?

Welche Möglichkeiten gibt es noch für Antriebe im Weltraum, bei denen nicht ein hohes Treibstoffgewicht erst einmal die Schwerkraft der Erde zu überwinden hat?

Ein Bündel von Fragen an kompetente Gäste, kompetente namhafte Wissenschaftler – als Gäste bei uns im Studio. Herr Professor Sänger, Herr Professor Oberth – ich glaube, ich darf sagen der Vater der Weltraumfahrt – und Herr Professor Jordan.

Nun, diese Antriebsarten, Herr Prof. Sänger, die eben erwähnt wurden, scheinen offensichtlich auch für den Stand der heutigen Technik und Raumwissenschaft noch Zukunftsmusik zu sein – oder nicht?

Prof. Sänger

Nun, die Möglichkeit der Beeinflussung der Schwerkraft, die eben erwähnt worden ist, oder gar ihre Verwendung als Antriebskraft – diese Möglichkeiten sehen wir heute noch nicht. Ich glaube, dass keiner unserer Gesprächsteilnehmer hier der Ansicht ist, dass unsere physikalischen Erkenntnisse dazu ausreichen, dass wir auch nur die geringste Hoffnung haben, dass derartige Möglichkeiten in der Zukunft vorhanden sind.

Im Augenblick beschränken wir uns auf die Reaktionsantriebe. Und wir sehen als Möglichkeiten für die Antriebe in der Raumfahrt technisch nur diese eine Möglichkeit vor uns, Raketenantriebe, die auf dem Rückstoßprinzip beruhen, anzuwenden.

Rockmann

Werden als Treibstoffe feste Stoffe oder Flüssigkeitsstoffe – welche Geschwindigkeiten, welche Möglichkeiten lassen die konventionellen Treibstoffe heute zu?

Prof. Sänger

Das ist eine Frage der Fluggeschwindigkeit, die man erreichen will. Die Fluggeschwindigkeit ist mit der Ausströmgeschwindigkeit der Raketentriebwerke aufs Engste gekoppelt. Sie ist etwa gleich der Ausströmgeschwindigkeit oder 1...2 Mal größer als diese – das ist eine Frage der Nutzlasten, die man unterbringen will. So dass wenn wir Geschwindigkeiten zwischen 8.000 und 12.000 m pro Sekunde haben wollen, also 8 bis 12 km pro Sekunde haben wollen, müssten wir Triebwerke haben, die ähnliche Auspuffgeschwindigkeiten haben.

Unsere jetzt verfügbaren chemischen Triebwerke haben das bei Weitem noch nicht. Feststoffraketen haben Auspuffgeschwindigkeiten in der Größenordnung bis höchstens 3 km/s und chemische Flüssigkeitsraketen etwas über 4 km/s.

Man hofft, in Zukunft durch weitere [?] vielleicht bis in die Nähe von 5 km/s zu kommen.

Dort ist eine naturgesetzliche Grenze vorhanden, über die hinaus wir mit chemischen Raketen keinerlei Hoffnung haben dürfen, zu kommen.

Rockmann

Diese Grenze liegt in der Chemie der einzelnen Treibstoffe.

Aber welche Möglichkeiten zeichnen sich nun ab, die darüber hinaus gehen?

Prof. Sänger

Darüber hinausgehende Strahlgeschwindigkeiten können wir nur durch Einsatz der Kernenergie benützen. In der Richtung sind eine ganze Reihe von Projekten in Bearbeitung. Einige, deren Lösung geringere Schwierigkeiten bietet, sind sogar schon in technischer Entwicklung.

Zum Beispiel das Amerikanische Rover Projekt, bei dem an den glühenden Wänden eines festen Fusionsmilers Wasserstoff so erwärmt wird – auf Temperaturen über 3000 °C beispielsweise – dass er mit Strahlgeschwindigkeiten von über 8 km/s – vielleicht einmal bis gegen 12 km/s aus dem Triebwerk ausscheidet. Das sind Dinge, die in naher Zukunft liegen.

Rockmann

Welche Geschwindigkeiten liegen in der weiteren Zukunft?

Prof. Sänger

In der weiteren Zukunft liegen Geschwindigkeiten, die man mit Triebwerken erreichen wird können, die heute noch im Forschungsbereich liegen. Zum Beispiel elektrische Triebwerke, bei denen Strahlgeschwindigkeiten bis 1.000 ... 10.000 km/s erwartet werden. Dann Triebwerke, die die Explosionsvorgänge der Kernreaktion unmittelbar benützen, und ihre Expansionsvorgänge, ihre Ausdehnungsvorgänge, bei denen man Ausströmgeschwindigkeiten erwartet, die bereits Prozente der Lichtgeschwindigkeit erreichen können.

Rockmann

Diese Geschwindigkeiten könnten dann nicht nur für Bereiche im interplanetarischen Raum, sondern vielleicht auch für Bereiche des interstellaren Raums – also von unserem Planetensystem zu anderen Sternensystemen/Sonnensystemen?

Prof. Sänger

Wenn wir die Kernfusion zur Verfügung hätten (die stationäre Kernfusion), würden die Geschwindigkeiten bereits über 10% der Lichtgeschwindigkeit erreichen. Damit könnte man durchaus ernstlich an die Möglichkeit interstellarer Fahrten bereits denken.

Rockmann

Die absolute Grenze ist also Lichtgeschwindigkeit?

Prof. Sänger

Die absolute Grenze ist gegeben durch die Lichtgeschwindigkeit. Wir können höchstens erwarten, Ausströmgeschwindigkeiten von Triebwerken zu erreichen, die gleich der Lichtgeschwindigkeit sind – nach unserer heutigen physikalischen Kenntnis. Das wird dann das Gebiet der sogenannten reinen Photonenraketen sein, die heute noch vollkommen hypothetischer Natur und Zukunftsprojekte sind.

Rockmann

Herr Professor Oberth, haben sie vor etwa 30 Jahren, als sie mit ihren Arbeiten zur Weltraumfahrt begannen, bereits auch in diesen Vorstellungen der Techniker heute gedacht – und stimmt die technische Wirklichkeit etwa mit ihren Prognosen der Zeit vor 30 Jahren überein?

Prof. Oberth

Man hat inzwischen natürlich auch einiges neu entdeckt, und aufgrund dessen Erfindungen gemacht, die ich damals nicht vorhersehen konnte. Aber im Großen Ganzen ist es doch so gekommen, wie ich es mir gedacht habe.

Rockmann

Aber hier ist vielleicht die Grenze, wo sich die Frage auch nach dem Sinn der Raumfahrt stellt, und die Frage würde ich an Sie geben, Herr Professor Jordan: Wie denkt der Naturforscher über diese Situation?

Prof. Jordan

Für die Naturforschung ergeben sich große neue Perspektiven aus der beginnenden Raumschiffahrt. Die heutige Astronomie ist stärkstens behindert durch die Tatsache, dass die ultraviolette Strahlung der Sterne nicht zu uns herunter kommen kann, sondern in unserer Lufthülle weitgehend absorbiert wird. In ungefähr 10 Jahren aber werden wir ja eine Sternwarte auf dem Mond haben, und diese wird die ultravioletten Spektren der Sterne in vollem Umfang fotografieren, und damit eine Fülle neuer Information gewinnen können. Ein neues Zeitalter der Astronomie wird damit beginnen.

Andererseits – dass wir instant gesetzt werden, den Mond und etwa den Mars an Ort und Stelle zu untersuchen, wird uns ungeheure Vertiefung unseres Verständnisses in Bezug auf die Entstehungsvorgänge unseres Planetensystems geben.

Und diese Vertiefung unseres Wissens wird auch große praktische Bedeutung gewinnen, Sie wird uns helfen, unsere eigene Erdkruste besser zu verstehen, als es heute möglich ist. Das wird zum Beispiel für die Zukunft des Bergbaus von großer Wichtigkeit werden, weil dieser in Zukunft sehr viel tiefer in die Erde gehen muss, als heute.

Rockmann

Herr Professor Oberth – ein namhafter deutscher Wissenschaftler hat vor einiger Zeit geäußert, die Raumfahrt sei ein Triumph des menschlichen Verstandes – aber ein tragisches Versagen der menschlichen Vernunft. Wie denken sie darüber?

Prof. Oberth

Ich glaube, der Mann hätte das nicht gesagt, wenn er sich intensiver mit dem Stoff befasst hätte. Denn die Raumfahrt wird der Menschheit doch sehr viel nützen.

Rockmann

Wo sehen Sie den Nutzen der Raumfahrt?

Prof. Oberth

Man könnte Tausende von Beispielen aufzählen.

Ich will nur eines nennen: einen Weltraumspiegel. Wir werden in nicht so ferner Zeit imstande sein, das Wetter auf der Erde zu beeinflussen. Wir werden z.B. der Wüste Sahara zu so viel Regen verhelfen können, dass sie wieder bewohnbar wird, wie sie das im klassischen Altertum war.

Und wir werden die arktischen Länder so weit erwärmen können, dass sie land- und forstwirtschaftlich nutzbar werden.

Rockmann

Das ist sehr interessant.

Ich glaube, Prof. Sänger, es wird ihnen nicht schwer fallen, einen Katalog von Dingen aufzuzählen, die bereits am Rande der Raumfahrt in der Praxis heute erreichbar sind, und genutzt werden?

Prof. Sänger

Ja, dieser Aufgabe hat sich der amerikanische Kongress unterzogen, der vor kurzem seinen Steuerzahlern erklärt hat, worin der praktische Nutzen der Raumfahrt unmittelbar liegt.

Er hat eine Liste von über 3000 Gegenständen, neuen Erfindungen, neuen Entwicklungen aufgestellt, die durch die Raumfahrtforschung zustande gekommen sind, und die gar nichts mehr mit Raumfahrt zu tun haben, sondern in das tägliche Leben des Menschen geflossen sind. Kleine Dinge wie Armbanduhr mit einer kleinen Batterie, die ein Jahr lang laufen, oder neue medizinische Geräte, oder Küchengeschirre, die aus dem Eisschrank direkt auf die Herdplatte gestellt werden können, ohne dass sie zerspringen.

Aber es ist interessant festzustellen, dass an der Spitze der Nutzen, der Umstand stand, die Behauptung stand, dass es vor allem der unersetzliche Wissensdurst der Menschen ist, der immer wieder dazu antreibt, diese Dinge zu machen.

Rockmann

Recht vielen Dank, Professor Sänger, Professor Oberth, Professor Jordan!

Nun sicher, meine Damen und Herren, wird es nicht der Endzweck wissenschaftlicher Arbeit sein, ein paar Menschen mit Raketen in den Raum hinaus zu schießen. Gerade die

Verschiedenheit der Richtungen, in denen sich bei der Erforschung der Gesetzmäßigkeiten des Weltraums die Mathematiker, Physiker und die Ingenieure bewegen, zeigt, wie ungeheuer vielfältig diese neue Dimension sich der Menschheit darbietet. Sicher liegt jenseits des Schwerefeldes unserer Erde ein noch unentdecktes Stück Menschheitszukunft.

So bleibt zu hoffen, dass der beschwerliche Weg dorthin, der nur unter Aufwendung aller geistigen und finanziellen Mittel der Erde zu beschreiten sein wird, die Völker zwingen wird, sich auf unserem Planeten besser zu verstehen, besser zu verständigen und besser zu vertragen.

Pressestimmen zur Sendung

Hamburger Abendblatt, 20.01.1964

[...] wurde offenbar, dass dem Leiter der Sendung der Faden fehlte: Es gab leider kein klares Urteil der Fachleute über die ebenso sensationellen wie umstrittenen Bemühungen des Göttinger Physikers Burkhard Heim, die Gravitation zu beeinflussen und als Antrieb in der Raumfahrt zu nutzen.

Gong 6/1964:

Sonntagnachmittag finden Übungen für das III. Programm statt, das der Allgemeinbildung dienen soll. [...] So konnte Hermann Rockmann in seiner Belehrung die Professoren Oberth, Pascual Jordan und Sänger an einen Tisch bringen, was man als Sensation bezeichnen muss. Es kam jedoch nicht zur Diskussion [...]. Hermann Rockmann, nicht frei vom Manuskript, tat nichts, um die Sendung lebendiger werden zu lassen: [...]. Man blieb sachlich, knochenhart, trocken. Ob man damit die Fernseher für das III. Programm gewinnen wird, ist fraglich. Was die Herren zu sagen hatten, steht in ihren Büchern. [...]

Quellen: [tvprogramme](#), [sz-photo.de](#)

Burkhard Heim 1963 in TV programme „Schwerkraft und Raumfahrt“ (Gravitation and space travel)



Bildcollage, Originalbild getty images/Süddeutsche Zeitung

TV programme "Schwerkraft und Raumfahrt" (Gravity and Space)

Burkhard Heim and his contrabator and discussion about current and future space propulsion systems with Prof. Hermann Oberth, Prof. Pascual Jordan, Prof. Eugen Sänger

Discussion and report by Hermann Rockmann (RB)

Television show, Germany, ARD; Sun, 19 January 1964, 17:30

recorded on 14.06.1963 in Bremen, Germany

Feature 1 – What is gravity?

[...] falls to the ground, so strictly speaking, not only the earth attracts it, but also it attracts the earth. This attraction is of course so small that we don't notice it.

But the moon, the planets, the sun, the stars – they have gravitational fields that can certainly compete with those of the earth – yes, they often far exceed the earth – according to their much larger mass.

In our solar system the sun has the strongest gravitational field – and theoretically now all planets – thus also our earth – should be attracted by it, fall into it and burn up. The end of our world would be here.

The fact that it is not so has its reason in another force – the centrifugal force. An object that moves always wants to move straight ahead. But if it is attracted by a point with the same

force, then it must move in a circle around that point – more or further away, depending on its speed.

So the planets – also the earth – want to move away from the sun because of their own speed. The sun, however, holds them with its gravity. Thus they move in circular orbits around the sun.

This is how gravity works. ... whose effects we know exactly, and which we can also calculate exactly. So precisely that these calculations ... have led to the discovery of the planet Pluto. – The gravity, which we actually strive to overcome with quite good success.

Rockmann

What is gravity? This direct question goes to two competent guests in the studio – first to Professor Jordan, Professor of Theoretical Physics at the University of Hamburg, and to Mr. Burkhard Heim, Director of the Research Institute for Field Physics in Northeim.

Is it even possible to ask this question this way, Professor? What is gravity?

Or can you only describe gravity?

Prof. Jordan

Yes, one must be quite content with a description of the astronomically observable or experimentally ascertainable effects of gravity. So Newton has already... ... in the sense of his famous law of gravity.

In our century it has finally become possible to make certain theoretical predictions beyond Newton's findings for certain more subtle gravitational effects, all of which could not yet be derived from Newton's theory.

Einstein's General Theory of Relativity makes a wealth of predictions about subtle effects of gravity. But in all cases these are very minor effects, which can only be detected by extreme measurement precision.

As a result, the previous possibility of testing General Theory of Relativity in observation and experiment has so far been limited to a rather narrow basis, so that despite the great theoretical power of convincing, which lies in Einstein's ingenious thoughts, it is still to a certain extent hypothetical to what extent his predictions are correct.

Rockmann

Mr. Heim, you are one of those men who make the bold attempt to determine the nature of gravity. Do your work in the laboratory also go back to Einstein's considerations?

Heim

My theoretical work also goes back to Einstein's reflections.

However, I have tried to extend and continue these Einstein considerations in such a way that, in a certain modification of this theory, the microcosmic processes – the region of the atoms – can also be described, which is not possible without further effort in the old Einstein version.

Rockmann

Mr Heim, can we already talk about concrete results of your work today?

Heim

I have a number of results that can be directly verified by experience – yes, even quantitatively [xxx] ...

In particular, I am thinking here of a connection between electromagnetic energy and gravitational processes in the sense of gravitational waves – although this connection has not yet been tested in experiments.

Rockmann

First of all, thank you very much! So far it is only from complicated considerations and even more complicated – and for most people incomprehensible – calculations that we can draw the conclusion that there may be a gravitational wave.

But if this gravitational wave exists – why hasn't it been found yet? And why has this gravitational wave not yet been made visible?

Feature 2 – Difficulties in measuring small effects

If there is a gravitational wave, then its effect is so small that it cannot yet be determined with today's measurement technology.

Our measuring instruments work too roughly – and the disturbances are stronger than the gravitational wave – if it exists.

To understand this, let us assume that we wanted to find out what is in the water of a river. With a coarse net you can only find a few large fish – with a kitchen sieve even small fish, dragonfly larvae and all kinds of aquatic plants.

Finally, with a tea strainer, water fleas, mosquito larvae and much more.

But that in every cubic centimeter of the river water many thousands of bacteria still live, we could not find out with the tea strainer. All of the fisherman's equipment was too coarse for this.

Or if, for example, we want to take up the chirping of a cricket close to the shore of the sea – then it won't work. The noise from water and wind is much too loud. We first have to artificially reduce these disturbing noises before we can record the sounds of the cricket.

And even now the recording doesn't get nice and clear, because the noise of wind and sea is still much too loud. The chirping of the cricket is drowned in the noise level, so to speak.

Rockmann

Professor Jordan – if you can't say what gravity is – can you at least say what the character of gravity is?

Prof. Jordan

It is neither electric nor somehow magnetic – but it stands alongside the electric and magnetic phenomena as an independent special physical phenomenon.

However, Einstein's theory also states that certain interrelationships/interactions must occur between electromagnetic waves and gravitational waves. However, Einstein's theory shows that these interactions should be extremely small.

Rockmann

Mr. Heim – how can this wave be demonstrated in a laboratory? And how can you first make it visible to the scientist?

Heim

So we better ask: how do I think to represent the gravitational wave?

[?] they have after the context I mentioned earlier.

I said there seems to be a connection between electromagnetic energy and gravitational waves. This mathematical equation provides us with very concrete physical statements about the [?] and physical conditions that a test arrangement in which the transformation process should take place or the correlation process should take place should suffice.

I constructed such an apparatus, and first built it on a model provisionally – strongly improvised – for an electromagnetic wave of 3 cm wavelength. This lies between the decimeter wave range and the infrared range – one could say. This is a radar wave.

We chose this wavelength to have exactly defined circumstances. Because this type of electromagnetic radiation could be tracked in the components of our experimental arrangement with probes and something could be learned about their whereabouts.

Rockmann

Thank you very much, Mr Heim – I think this is an important introduction.

But how this experimental setup, with which the gravitational wave is to be found, works in practice in your opinion, is something we would like to take a look at now at the German Research Institute for Field Physics in Northeim.

Feature 3 – A visit to Burkhard Heim's laboratory 1963

The starting point for the series of measurements is the generation of an electromagnetic wave of 3 cm wavelength, which is generated in this transmitting apparatus. This wave is introduced via a so-called waveguide system into a test apparatus – here on the ceiling, in which the conversion process from the electromagnetic form of energy to that of the gravitational wave must theoretically take place.

The gravitational wave superimposed on the earth's gravitational field must change the weight of a test object in its temporal rhythm.

In a certain detector that is still under development, this change in weight over time is to be converted into an extremely weak alternating current, which, however, must have the same time pattern as the corresponding change in weight. This measuring current, together with all disturbances, is transmitted via a control panel to the registry.

First, the measuring current is stored with certain time stamps. But before the magnetic storage it is amplified with a very high factor.

After this storage, the time stamps are transmitted as signals directly to a second storage device, while the measuring pulses from the measuring memory are sent via a new type of filter device, which sifts out all disturbances and allows only the actual measuring current to pass through to the second storage device. After this filtering, the time stamps can be made audible via a loudspeaker system, and the measuring process can be made visible on a screen and photographed.

However, it is also possible to record it directly on a strip of recording paper.

At the same time, all these processes are electronically controlled and monitored.

Rockmann

Now if one really finds the gravitational wave one day with this refined measuring technique, then that would have no practical use at all.

But once you know it, you're sure to be able to use it soon. Perhaps it would be possible to construct an apparatus with which gravity could be neutralized. Would that perhaps be useful?

Feature 4 – Gravity and space travel

All things on earth are subject to gravity. And everything that wants to rise into the air must fight against gravity.

When we throw a ball into the air, it doesn't come up very high – because gravity brings it back quickly.

A grenade already comes higher. Because much more force has been used to launch it, and its speed is much greater.

The large rockets require even more force and speed. With these rockets, you can already reach such speeds that the Earth's gravity and centrifugal force can hold their own. The rocket has become a satellite.

And with even more effort and even higher speed one has even left the gravitational field of the earth. These rockets became satellites of the sun. This means not the rocket, but only a very, very small part of it – its tip.

The mass of the rocket consists of fuel to give the small tip the necessary speed. This speed – about 30,000 km per hour for most Earth satellites – seems enormous to us. But already, if you want to reach another planet with it, it takes months. And if you even wanted to go to another solar system, then 30,000 km per hour are simply ridiculously slow.

But we can't do much more with conventional rocket fuels, which are almost entirely consumed to overcome gravity.

In order to become faster, one would have to find other types of propulsion, or, for example, to eliminate gravity – or even use it as a drive. But is that possible?

Rockmann

So there we are back to gravity. If you find the gravity wave, will you be able to pick it up or even use it as a drive?

What other possibilities are there for propulsion systems in space, where a high fuel weight does not first have to overcome gravity on Earth?

A bundle of questions for competent guests, competent renowned scientists – as guests in our studio. Professor Sängner, Professor Oberth – I think I may say the father of space travel – and Professor Jordan.

Well, these types of propulsion, Prof. Sängner, which have just been mentioned, obviously still seem to be dreams of the future for today's technology and space science – don't they?

Prof. Sanger

Well, the possibility of influencing gravity, which has just been mentioned, or even its use as a driving force – we do not yet see these possibilities. I don't believe that any of our discussion partners here are of the opinion that our physical findings are sufficient to give us the slightest hope that such possibilities will exist in the future.

At the moment, we are confining ourselves to reaction drives. And we see the only technical possibilities for propulsion in space travel as this one possibility in front of us to apply rocket propulsion based on the recoil principle.

Rockmann

Are solid or liquid fuels used as fuels – what speeds, what possibilities do conventional fuels allow today?

Prof. Sanger

It's a question of the airspeed you want to achieve. The airspeed is closely coupled with the exhaust velocity of the rocket engines. It is approximately equal to the outflow velocity or 1...2 times greater than this – this is a question of the payloads one wants to accommodate. So if we want speeds between 8,000 and 12,000 m per second, i.e. 8 to 12 km per second, we would have to have engines with similar exhaust speeds.

Our chemical engines that are now available do not have that by far yet. Solid rockets have exhaust speeds in the range of up to 3 km/s and chemical liquid rockets just over 4 km/s. The speed of the exhaust is not much higher than the speed of a chemical rocket.

It is hoped that in the future, more [?] will perhaps bring the speed up to 5 km/s.

There is a natural legal limit there, beyond which we must have no hope whatsoever with chemical missiles to get there.

Rockmann

This limit lies in the chemistry of the individual fuels.

But what possibilities are emerging that go beyond this?

Prof. Sanger

We can only use beam velocities beyond this by using nuclear energy. A number of projects in this direction are in progress. Some of them, the solution of which is less difficult, are even in technical development.

For example, the American Rover Project, in which hydrogen is heated on the glowing walls of a solid fusion pile – for example to temperatures above 3000 °C – in such a way that it exits the engine at jet velocities of over 8 km/s – perhaps once up to around 12 km/s.

These are things that lie in the near future.

Rockmann

What are the speeds in the distant future?

Prof. Sanger

In the future there will be speeds that can be achieved with engines that are still in the research field today. For example, electric engines at which jet velocities of up to 1,000 ... 10,000 km/s are expected.

Then engines that use the explosion processes of the nuclear reaction directly, and their expansion processes, at which one expects outflow velocities that can already reach percentages of the speed of light.

Rockmann

These velocities could then be used not only for ranges in the interplanetary space, but perhaps also for ranges of the interstellar space – thus from our planetary system to other star systems/solar systems?

Prof. Sanger

If we had nuclear fusion available (stationary nuclear fusion), the velocities would already reach over 10% of the speed of light. This would make it possible to think seriously about the possibility of interstellar journeys.

Rockmann

So the absolute limit is the speed of light?

Prof. Sanger

The absolute limit is given by the speed of light. We can at most expect to reach outflow velocities of engines that are equal to the speed of light – according to our current physical knowledge. This will then be the field of the so-called pure photon rockets, which today are still completely hypothetical in nature and future projects.

Rockmann

Professor Oberth, when you began your work on space travel about 30 years ago, did you already think about these ideas of the technicians today – and does the technical reality agree with your prognoses of that time 30 years ago?

Prof. Oberth

In the meantime, of course, a lot has been discovered anew, and because of that inventions have been made which I could not foresee at that time. But on the whole it came out the way I thought it would.

Rockmann

But perhaps this is the border where the question of the usefulness of space travel also arises, and I would put the question to you, Professor Jordan: What does the natural scientist think of this situation?

Prof. Jordan

The beginning of space travel offers great new perspectives for nature research. Today's astronomy is strongly hindered by the fact that the ultraviolet radiation of the stars cannot

come down to us, but is largely absorbed in our atmosphere. In about 10 years, however, we will have an observatory on the moon, and it will be able to photograph the ultraviolet spectra of the stars in their entirety, and thus gain a wealth of new information. A new age of astronomy will begin.

On the other hand, the fact that we will be instantaneously set to study the Moon and Mars on-site will give us a tremendous deepening of our understanding of the evolutionary processes of our planetary system.

And this deepening of our knowledge will also have great practical significance, helping us to understand our own earth crust better than is possible today. This will be of great importance, for example, for the future of mining, because in the future it will have to go much deeper into the earth than it does today.

Rockmann

Professor Oberth – a well-known German scientist said some time ago that space travel was a triumph of the human mind – but a tragic failure of human reason. What do they think about it?

Prof. Oberth

I don't think the man would have said that if he'd been more engaged with the stuff. Because space travel will benefit mankind a lot.

Rockmann

Where do you see the benefits of space travel?

Prof. Oberth

One could enumerate thousands of examples.

I would just like to mention one thing: a space mirror. We will be able to influence the weather on Earth in the near future. For example, we will be able to help the Sahara desert to get so much rain that it becomes habitable again, as it was in classical antiquity.

And we will be able to warm the Arctic regions to such an extent that they can be used for agriculture and forestry.

Rockmann

That's very interesting.

I believe, Prof. Sänger, that it will not be difficult for you to name a catalogue of things that can already be achieved in practice today on the fringes of space travel, and are used?

Prof. Sänger

Yes, the American Congress has taken on this task, recently explaining to its taxpayers what the practical benefits of space travel are. It has drawn up a list of over 3,000 objects, new inventions, new developments that have come about as a result of space research and which have nothing to do with space travel anymore but have become part of human daily life. Small things such as wristwatches with a small battery that run for a year, or new medical equipment, or kitchen utensils that can be placed directly on the hotplate from the refrigerator without shattering.

But it is interesting to note that the most important thing was the benefit, the fact, the statement that it is above all the irreplaceable thirst for knowledge that drives people to do these things again and again.

Rockmann

Thank you very much, Professor Sänger, Professor Oberth, Professor Jordan!

Now for sure, ladies and gentlemen, it will not be the ultimate purpose of scientific work to shoot a few people with missiles out into space. It is precisely the diversity of the directions in which mathematicians, physicists and engineers move when researching the laws of space that shows how incredibly diverse this new dimension presents itself to mankind. Certainly beyond the gravitational field of our earth lies a still undiscovered piece of humanity's future.

It is to be hoped, then, that the arduous journey there, which will only be possible by using all the spiritual and financial resources of the earth, will force peoples to understand each other better on our planet, to communicate better and to tolerate each other better.

Press comments on the broadcast

Hamburger Abendblatt, 20.01.1964

...] it became obvious that the director of the programme was missing the thread: Unfortunately there was no clear judgement of the experts about the sensational as well as controversial efforts of the Göttingen physicist Burkhard Heim to influence gravity and to use it as a propulsion in space travel.

Gong 6/1964:

Sunday afternoon exercises for the III. program take place, which is to serve the general education. [...] Thus Hermann Rockmann was able to bring the professors Oberth, Pascual Jordan and Sänger to one table in his teaching, which must be called sensation. But there was no discussion [...]. Hermann Rockmann, not free from the manuscript, did nothing to make the show more alive: [...]. One remained objective, as hard as a bone, dry. Whether one will win the television sets for the III. programme is questionable. What the gentlemen had to say is written in their books. [...]