

Liebe Leserin, lieber Leser,

vor einem halben Jahrhundert, am 8. April 1960, begann, wie man sagt, ein neues Zeitalter. Das SETI-Projekt „Ozma“, benannt nach der Königin aus dem Zauberland Oz, dauerte bis in den Juli hinein. Der Radioastronom Frank Drake vom Nationalen Radioobservatorium in Green Banks (West Virginia) observierte bei 21 cm Wellenlänge abwechselnd zwei etwa 11 Lichtjahre entfernte sonnenähnliche Sterne: ϵ Eridani und τ Ceti. Es wurde kein Hinweis auf irgendwelche künstlich erzeugten Signale gefunden. (Wie man inzwischen weiß, hat ϵ Eridani mindestens einen Planeten. Der ist aber riesig und umrundet auf einer langgezogenen Ellipsenbahn seinen Mutterstern.) Auch nachfolgende „Lauschaktionen“ mit empfindlicheren Antennen und auf vielen (Millionen!) Kanälen gleichzeitig – Drake stand seinerzeit nur ein einziger allerdings durchstimmbarer Kanal zur Verfügung – haben bisher nichts erbracht. Aber die „Abwesenheit eines Beweises ist nicht der Beweis von Abwesenheit“, wie der englische Astronom Sir Martin Rees einmal in einem anderen Zusammenhang formulierte.

Ein einziges „Hallo!“, das unbezweifelbar intelligenten Ursprungs ist, wäre (nicht nur) für die Wissenschaft von ungeheurer Bedeutung: Es würde beweisen, dass das irdische Leben und seine problematischste Hervorbringung kein einmaliges Ereignis ist und damit der Forschung zugänglich. Wissenschaft handelt immer nur von Dingen, die sich wiederholen!

Vor vierzig Jahren, im April 1970, hatte das Bangen um die Apollo-13-Crew die Gemüter bewegt („Houston, wir haben ein Problem!“). Eine Brennstoffzelle in der Kommandoeinheit war explodiert. Die Rückkehr gelang dank der intakten Mondfähre. Später, nach geglückter Rettung, sprach man von einem „erfolgreichen Fehlschlag“.

Und vor zwanzig Jahren? Da wurde das HST, das Hubble-Weltraumteleskop, in den Dienst gestellt! Doch das ist noch nicht Geschichte.

Erfreuen Sie sich der jetzt hochstehenden Großen Bärin und des Frühlingsboten Arktur aus dem Bährenhüter!

Ihr Hans-Erich Fröhlich

Der Himmel im April

Merkurfreunde aufgepasst! Die Ekliptik ragt jetzt steil auf am abendlichen Himmel, und Merkur geht auf (östliche) Distanz zur Sonne. Am 9. April entfernt er sich bis zu $19,3^\circ$ von ihr und sollte bis über die Monatsmitte am Abendhimmel sichtbar sein. Am Abend des 15. April gesellt sich die 30 Stunden junge Mondsichel ihm zu. Das wird ein reizvoller Anblick, zumal Frau Venus mit von der Partie sein wird. Sie erobert sich gleichfalls den Abendhimmel. Am 24./25. April steht sie bei den Plejaden.

Von den anderen Planeten sind Mars und Saturn günstig, d. h. bis in die frühen Morgenstunden hinein sichtbar.

Kommunikation mit Außerirdischen

Man muss nicht zu den Sternen fliegen und Außerirdischen die Hand schütteln wollen. Um sich bemerkbar zu machen und auszutauschen reichen Radiosignale. Die sind preiswert und schnell obendrein. Sende- und empfangstechnisch ist es heutzutage kein Problem, gezielt Radiosendungen von einem Ende der Galaxis zum anderen zu übertragen. Unsere Sender wären stark genug, von uns wahrgenommen zu werden, und lägen auch Tausende von Lichtjahren dazwischen. Nur die Richtung muss stimmen. Eine Rundumversorgung von Nachrichten, eine ungerichtete, kann es aus Kostengründen nicht geben.

Jede Anbahnung von Kommunikation setzt Absprachen voraus. Bei Radiokommunikation beispielsweise müsste man sich im Vorfeld über Sendefrequenzen, Bandbreiten und Sendezeiten einigen. Und da haben wir das Dilemma: Jede Vorabinformation, sprich jede Metakommunikation – die Kommunikation über die (Art und Weise von) Kommunikation – setzt Kommunikation voraus! Nun gibt es Gott-sei-Dank Gemeinsamkeiten, auf die sich die Beteiligten stillschweigend berufen können. Wir alle leben ja unter dem gleichen Himmel und sind den gleichen Naturgesetzen unterworfen. Wesen, die Radioteleskope bauen können, müssen über die gleichen Erkenntnisse und Voraussetzungen verfügen wie wir selbst. Das ist die Basis für interstellare Kommunikation.

Schauen wir uns den Radiofrequenzbereich an. Gewisse Wellenlängen bzw. Frequenzen sind von der Natur ausgezeichnet und bieten sich zweifellos als Standard an, was jene Wesen zweifelsohne wissen. (Und wovon sie wissen, dass wir es wissen.) Die wirklich fundamentalen Einheiten, Kombinationen

von Naturkonstanten, wie Planck-Länge oder Planck-Zeit, sind völlig unpraktikabel und scheiden aus. Aber nehmen Sie das Wasserstoffatom. Es ist das einfachste Atom, was es gibt – es steht im Periodischen System der Elemente an erster Stelle –, und es ist mit Abstand das häufigste. Sein energetischer Grundzustand ist aufgespalten. Die Eigendrehimpulse (Spins) von Proton und Elektron können parallel oder antiparallel ausgerichtet sein. Der winzigen Energiedifferenz zwischen diesen beiden Spinanordnungen – durch die magnetische Wechselwirkung ist die parallele Spinanordnung die energiereichere – entspricht eine Wellenlänge von 21,10611405413 cm. (Diese *Zahl* kennen die Außerirdischen natürlich nicht, da sie ja maeinheitgebunden ist. [Die kannten bis vor kurzem noch nicht einmal die Engländer!] Sie benutzen sicherlich ein anderes Maßsystem und – sofern sie nicht auch zehn Finger haben wie wir – ein anderes Zahlensystem. Aber das macht nichts!) Es trifft sich gut, dass bei dieser Wellenlänge das Universum ziemlich durchsichtig ist. Natürlich stört eventuell der interstellare atomare Wasserstoff, der ja auf dieser Frequenz sendet. Aber da könnte man es ja mit dem exakt π -fachen der Frequenz oder der Wellenlänge versuchen. Das Verhältnis aus Kreisumfang zu Kreisdurchmesser kennt jedermann im Universum, und ein Signal exakt beim π -fachen, oder einem ganzzahligen Vielfachen davon, muss künstlichen Ursprungs sein. Aber dies ist mir persönlich bereits zu verwickelt. Warum gerade π , warum nicht 0,61803...? Der Goldene Schnitt ist die am schlechtesten durch eine Bruchzahl darstellbare irrationale Zahl. Eine Oberschwingung der Radiolinie gibt es da mit Sicherheit nicht. (Und den Goldenen Schnitt kennen sogar die Künstler.)

Übrigens sind alle Gren- und Zeitangaben auf den Plaketten der Pioneer-Sonden, die das Sonnensystem verlassen, in Einheiten der 21-cm-Linie angegeben. (Die Zeiteinheit ist der Kehrwert der Frequenz dieser Linie.)

Die Übertragung muss schmalbandig erfolgen: Man quetscht die volle Sendeleistung in einen winzigen Frequenzbereich – wenige Hertz breit –, weil sich so eine scharfe Radio„linie“ deutlich vom Hintergrundkontinuum abhebt. Je schärfer, desto besser, was allerdings wiederum die Datenübertragungsrate in den Keller gehen lässt. Von Ferne gesehen steht die Erde immer dicht an der Sonne, die ja selbst ein (allerdings vergleichsweise schwacher) Radiostrahler ist. Breitbandig ginge jedes künstliche Radiosignal im Sonnenrauschen unter. Natürlich ist der Dopplereffekt in Rechnung zu stellen. Bereits die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne verschiebt die Ruhe-Frequenz der 21-cm-Linie des neutralen Wasserstoffs um knapp 300 kHz, was ein Vielfaches der

sinnvollen Bandbreite ausmacht. Nun gibt es, was jeder astronomisch versierte Außerirdische weiss, ein ausgezeichnetes Ruhesystem im Universum: jenes, das sich nicht gegenüber der 3-K-Hintergrundstrahlung bewegt. (Das ist das große Geschenk der Astronomie an die Physik. Für den Physiker gibt es nämlich keine absoluten Geschwindigkeiten!) Vielleicht aber bevorzugen ja die galaktischen Mitbewohner das Ruhesystem unserer Galaxis, welches sich gegenüber dem kosmologischen Ruhesystem der Hintergrundstrahlung um ca. 600 km/s bewegt. Man wird halt verschiedene Möglichkeiten – aber eine endliche Anzahl! – ins Auge zu fassen haben.

Eine stillschweigende Vereinbarung über Sendezeiten ist leider unmöglich. Das Universum kennt keine ausgezeichneten Zeitpunkte! Man wird wohl oder übel langfristig, womöglich kontinuierlich lauschen und auch senden müssen, soll der Sache Erfolg beschieden sein. Das ist ein Problem. Langer Atem ist kein hervorstechendes Merkmal der westlichen Zivilisation. (In diesem Zusammenhang ein irdisches Kommunikationsproblem: Wie vermögen wir unsere Kindeskinde, die, sagen wir, in 5 000 Jahren auf diesem Planeten leben, vor unseren radioaktiven Endlagern zu warnen? Ob unsere verrosteten Verbotsschilder, sofern sie nicht dem Vandalismus zum Opfer gefallen sind, dann noch verstanden werden?)

Kann man einem Signal ansehen, dass es keine zufällige Laune der Natur, vielmehr Absicht ist? 100-prozentig im Einzelfall nie, aber vielleicht 99,9-prozentig. Hier sind die Mathematiker gefragt. Carl Friedrich Gauß soll 1820 den Vorschlag gemacht haben, durch schnurgerade meilenbreite Waldstreifen im sibirischen Urwald ein gigantisches Dreieck mit angehängten Quadraten zu realisieren, das den Lehrsatz des Pythagoras symbolisiert. Dreieck und Quadrate sollten mit Weizen bepflanzt werden, was auffällige jahreszeitliche Veränderungen der Färbung nach sich zöge. Gauß' Zeichen würde vom Mars aus mittels eines hinreichend leistungsstarken Fernrohrs als solches verstanden werden. Gauß ging davon aus, dass Wesen, die ein Fernrohr bauen können, zweifellos den pythagoräischen Satz kennen. Dieser Ansatz, sich auf die uns allen gemeinsamen Seiten der Wirklichkeit, die mathematisch-naturwissenschaftlichen, zu stützen, ist der allein erfolgversprechende. Bloß nichts Kompliziertes, keine Lyrik! So etwas verwirrte nur. Beispielsweise gehören die Gesetze der Logik oder auch Primzahlen zu dieser uns allen zugänglichen Wirklichkeit. Dank Letzterer lassen sich sogar trefflich Bildbotschaften formulieren, sofern die Anzahl der pro Bild übermittelten Zeichen das Produkt zweier Primzahlen ist. (Dann gibt's genau zwei

Möglichkeiten, die Signalfolge in ein Bild zu übersetzen.) Ein Bild sagt bekanntlich mehr als Tausend Worte, sofern es unverstümmelt beim Empfänger ankommt.

Bisher war nur von Anbahnung von Kommunikation die Rede. Das Übermitteln von Primzahlen ist nicht sehr informativ. (Aber ein Beispiel für die zwei Seiten jeder Kommunikation. *Inhaltlich* nichtssagend, wäre eine solche Nachricht nichtsdestotrotz sensationell: durch ihren *Zweck*.) Jedes tiefergehende Gespräch über „Höheres“ erfordert sicherlich viel Zeit, und das nicht nur wegen der Entfernungen und der damit verbundenen langen Signallaufzeiten. Es müsste ja erst einmal eine gemeinsame Gesprächsbasis geschaffen werden. Alles, was über das rein Mathematisch-Naturwissenschaftliche hinausgeht, nennen wir es das „Höhere“, ist ja Konstrukt und kein Naturgesetz. Staatsformen beispielsweise sind nicht gottgegeben! Soziologisches zu vermitteln dürfte deshalb schwer sein, wenn nicht gar unmöglich. Es gibt nämlich aus formal-logischen Gründen keine sich selbsterklärenden Botschaften. Selbst auf der Erde fällt es schwer, sich in eine fremde Kultur hineinzusetzen, geschweige dann in eine, wo jeglicher gemeinsame Hintergrund fehlt. Mir kommt da ein Roman des polnischen Science-Fiction-Autors Stanisław Lem in den Sinn: „Eden“. Raumfahrer von der Erde, die auf Eden notgelandet sind, begreifen nichts von dem, was sich vor ihren Augen abspielt. Jede Deutung und Sinnzuweisung, jeder Versuch, sich einen Reim auf das Ungeheuerliche zu machen, ist notgedrungen anthropozentrisch und beruht auf irdischer Erfahrung.

Das Fremde und Andersartige macht auch Angst. Ist es überhaupt ratsam, seine Existenz zu verraten? Das Aufeinanderprallen von Kulturen endete auf der Erde bisher jedesmal in einem Blutbad. Vielleicht hören uns welche, die gerade ihren Planeten verbraucht haben und verzweifelt einen neuen suchen?

Andererseits haben wir uns vielleicht längst verraten (oder werden es demnächst tun) durch Rundfunk und Fernsehen, was – wie der Kommunikationsforscher Paul Watzlawick einmal angemerkt hat – angesichts der Qualität gewisser Sendungen ausgesprochen peinlich wäre.

Watzlawick war es auch, der auf die Unmöglichkeit des Nicht-Kommunizierens hingewiesen hat. Jede Verweigerung von Kommunikation ist ein Affront, ein Den-anderen-vor-den-Kopf-schlagen. Wir sind zur Kommunikation verdammt!