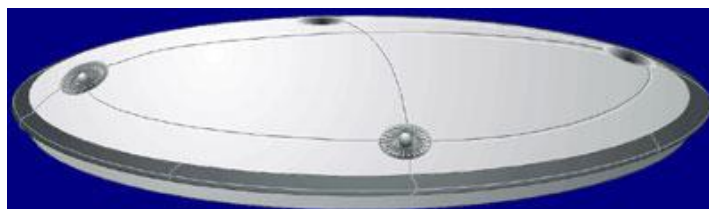


Auf Sand gebaut? Das Raumfahrtkonzept des Dr. Plichta

von Martin Marheinecke

Sogenannte alternative Raumfahrtkonzepte gibt es wie Sand am Meer. Allzu oft erweisen sie sich bei näherem Hinsehen als auf Sand gebaut und ihre Urheber als verträumte Spinner. Auch Dr. Plichtas »fliegende Untertasse mit aus Sand gewonnenen Treibstoff« scheint in diese Kategorie zu passen, zumal ihr geistiger Vater in der Wissenschaftsszene einen etwas zwiespältigen Ruf genießt.



Dr. Peter Plichta, Chemiker und Mathematiker, ist seit Jahrzehnten als scharfer Kritiker der deutschen Forschungsszene und Technologiepolitik bekannt. Sein für deutsche Technologie-Kritiker eher ungewöhnlicher schwarzer Humor trägt viel zur Lesbarkeit seiner Schriften und wenig zur Beliebtheit bei den von ihm Kritisierten bei. Seine kenntnisreichen Enthüllungen über illegale Machenschaften in der chemischen Industrie, vor allem über die Hintergründe des Contagan-Skandals, machten ihn auch außerhalb der Fachkreise bekannt.

Umstritten sind dagegen seine mathematisch-mystischen Theorien (»Das Primzahlenkreuz«), die ihm bei vielen Kollegen den Ruf eines Mathe-Esoterikers einbrachten. Seit Mitte der 90er Jahre tritt Plichta vor allem mit seinen Ideen zur Treibstoffversorgung der Zukunft - Stichwort: »Treibstoff aus Sand« - an die Öffentlichkeit.

Silanöl - Treibstoff der Zukunft?

Dr. Peter Plichta propagiert die Silane als umweltfreundlichen und sicheren Treibstoff - nicht nur für Raketenmotoren, sondern auch für Autos und Flugzeuge. Schlagzeilen wie »Fahren wir morgen mit Sand?« tauchen sogar in der seriösen Presse auf. So umstritten Dr. Plichta auch sein mag, auf dem Gebiet der Silanchemie ist er ausgewiesener Experte.

Was sind eigentlich Silane?

Silizium steht im Periodensystem der Elemente unmittelbar unterhalb des Kohlenstoffs. Deshalb war es nicht verwunderlich, daß es zu Beginn des 20. Jahrhunderts dem Chemiker Alfred Stock gelang, Siliziumwasserstoffe herzustellen, die im Aufbau den einfachsten Kohlenwasserstoffen entsprechen. Diese einfachen Kohlenwasserstoffe, Methan, Ethan, Butan, Propan usw., werden *Alkane* genannt, davon abgeleitet nennt man ihre Silizium-Schwester *Silane*.

Der Erdgas-Hauptbestandteil *Methan*, CH_4 , besteht z. B. aus einem Kohlenstoffatom und vier Wasserstoffatomen, sein Gegenstück *Monosilan*, SiH_4 , aus einem Siliziumatom und ebenfalls vier Wasserstoffatomen.

Wie Alkane können Silane als Brennstoff verwendet werden. Allerdings haben niedere Silane, d. H. solche mit wenigen Siliziumatomen, einen erheblichen Nachteil: Sie sind sehr unbeständig und entzünden sich unter Umständen schon spontan beim Kontakt mit Luft, Alkohol oder Wasser - meistens unter heftigen Explosionen. So gelangte die Auffassung in die Chemiebücher, daß höhere Silane instabil seien.

Zwar war schon in den 50er Jahren vorgeschlagen worden, die leicht gewinnbaren Gase Mono- und Disilan als Raketentreibstoffe einzusetzen, jedoch sind die bis 1970 bekannten vier niederen Silane so unsicher, daß sich ihre Verwendung als Treibstoff verbietet.

1968 wurden zum ersten Mal die von Alfred Stock entdeckten flüssigen Siliziumwasserstoffe Trisilan und n-Tetrasilan chloriert, das heißt, einige der

Wasserstoffatome in den Silan-Molekülen wurden durch Chloratome ersetzt. Damit wurden die energiereichen Silane chemisch beherrschbar.

1970 stellte Dr. Peter Plichta erstmals höhere Silane pyrolytisch, d. H. durch Hitzeeinwirkung, aus niedrigen Silanen her.

Diese Versuche waren nicht ganz ungefährlich, Dr. Plichta berichtet immer wieder mit großem Vergnügen, wie er einmal ein komplettes Labor in die Luft jagte und nur dank vorsorglich angelegter schuhsicherer Kleidung überlebte. Bei diesen abenteuerlichen Experimenten fand er ein überraschend einfaches und sicheres Syntheseverfahren für höhere Silane mit Kettenlängen von fünf bis zehn Siliziumatomen, das er sich patentieren ließ.

Noch größer war die Überraschung darüber, daß Silane mit größerer Kettenlänge ab n-Heptasilan (einem Silan mit sieben Siliziumatomen), die er gern Dieselöle des Siliziums nennt, nicht mehr selbstentzündlich und somit als Treibstoffe geeignet sind.

Inzwischen ist es großtechnisch möglich, aus den Rohstoffen Magnesium, Silizium und Schwefelsäure Tri- und Tetrasilan herzustellen, welche dann in handlungssichere höhere Silanölgemische umgewandelt werden können. In Plichtas Konzept soll das für die Silansynthese notwendige Silizium mittels Elektrolyse aus Siliziumdioxid, SiO_2 , dem Hauptbestandteil des gewöhnlichen Sands, gewonnen werden, daher auch das Schlagwort vom »Öl aus Sand«.

Die Stickstoffverbrennung

Silanöle haben gegenüber Kohlenwasserstoffen wie Benzin, Kerosin oder Hydrazin, oder auch flüssigem Wasserstoff eine Besonderheit. Die herkömmlichen Brennstoffe können nur den 20prozentigen Sauerstoffanteil der Luft zur Verbrennung nutzen, denn der Stickstoff ist in Bezug auf alle herkömmlichen Treibstoffe völlig reaktionsunfähig. Anders Silanöl: Es kann den ca. 80prozentigen Stickstoffanteil der Luft als Oxidationsmittel verwerten!

Bei Brennversuchen stellte sich heraus, daß höhere Silane in einer über 1400 ° C heißen Brennkammer sofort in Silizium-Radikale und in Wasserstoff-Radikale zerfallen. Diese Radikale sind extrem reaktionsfreudig. Der Sauerstoff der Luft verbrennt mit dem Wasserstoff zu H_2O - gewöhnlichem Wasserdampf. Aber das Halbmetall Silizium brennt auch mit heißem Stickstoff lichterloh - erst recht die reaktionshungrigen Siliziumradikale. Da der Luftsauerstoff komplett durch die Reaktion mit dem Wasserstoff verbraucht wird, bleibt dem Siliziumanteil gar nichts anderes übrig, als sich mit dem Luftstickstoff zu verbinden. Dabei entsteht unter starker Wärmeabgabe das spezifisch schwere Verbrennungsprodukt Siliziumnitrit (Si_3N_4), und zwar als Feinstaub.

Für Fachleute: Es entsteht bei der Silanverbrennung an Luft kein SiO_2 , obwohl auf dem Papier die Reaktionsenthalpie bei der Bildung von SiO_2 (911 kJ) größer ist als bei der Siliziumnitrid-Bildung. Das wird selbst in Standard-Lehrbüchern wie dem Hollemann-Wiberg falsch dargestellt.

Sind Silanöle demnach die idealen Brennstoffe?

Bei luftatmenden Triebwerken ist der Vorteil, auch Stickstoff als Oxydator verwenden zu können, auf den ersten Blick nicht so groß, denn nur der Brennstoff wird im Fahrzeug mitgeführt, der Oxydator fällt buchstäblich nicht ins Gewicht. Aber weil in normalen Staustrahltriebwerken der Luftstickstoff an der Reaktion nicht teilnimmt, wird er als inertes Gas mitbeschleunigt, was den Impuls schwächt.

Vom Energiegehalt her sind höhere Silane mit Kerosin vergleichbar. Die Silane sind jedoch sehr dicht, d. H. sie nehmen bei gleicher Masse weniger Volumen ein als z. B. Kerosin, Hydrazin oder gar Wasserstoff. Man spart also am Tankvolumen, das Fahrzeug wird bei gleicher Nutzlast kleiner.

Wie sieht es mit der Umweltfreundlichkeit der Silane aus?

Bei der Verbrennung entstehen Wasser und Siliziumnitrit - jedoch kein CO_2 . Siliziumnitrit ist ungiftig. Als lungengängiger Feinstaub könnte es aber bei Dauereinwirkung in größeren Konzentrationen Silikose - Staublunge - verursachen.

Siliziumnitrit ist ein Bestandteil vieler Mineralien und kommt auch im ganz gewöhnlichen atmosphärischen Staub vor. Deshalb dürfte Plichtas Annahme, daß das spezifisch

schwere Siliziumnitrit rasch zu Boden fallen würde, zweifelhaft sein. Große zusätzliche Mengen Silikat-Staub könnten vermehrte Wolkenbildung zu Folge haben. Bei Bodenfahrzeugen ließen sich ohne weiteres Filtersysteme einsetzen, bei Luftfahrzeugen würden Auspuff-Filter wahrscheinlich zu erheblichen Leistungseinbußen führen. Ein weiteres Umweltproblem könnten die bei hohen Brennkammertemperaturen entstehenden schädliche Stickstoffoxide sein. Plichta schlägt deshalb vor, zusätzlich pulverförmiges metallisches Silizium einzusprühen, das mit dem restlichen Luftstickstoff verbrennt, so daß kaum noch Stickstoffoxide entstehen.

Einen großen Vorteil der Silan-Technologie gegenüber der viel diskutierten Wasserstoff-Technologie sieht Plichta darin, daß seinen Angaben zu Folge unsere bestehende Energie-Infrastruktur wie Pipelines, Tankstellen usw., ja selbst die vorhandenen Motoren weiterhin verwendet werden können.

Bei der Herstellung denkt Plichta an mit Solarstrom betriebene Elektrolyseanlagen. Diese Technologie ist verfügbar, erste Versuchsanlagen für »Solarbrüter«, die mittels Sonnenenergie den Silizium-Rohstoff für Solarzellen herstellen, gibt es bereits. Auch das als Synthese-Hilfsstoff benötigte Magnesium läßt sich solar-elektrochemisch herstellen. Es wäre allerdings wichtig, neue großtechnische Silan-Herstellungsverfahren einzuführen, die eine höhere Ausbeute ermöglichen.

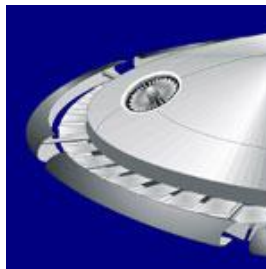
Plichtas Fliegende Untertasse

Dr. Peter Plichta möchte die seinen Worten nach »kriminell gefährliche und unwirtschaftliche Raumfahrttechnik« nicht nur mit einem neuen Treibstoff revolutionieren. Er schlägt außerdem vor, die üblichen zylinderförmigen Raketen durch ein diskusförmiges Raumfluggerät zu ersetzen.

Herkömmliche Raketen folgen mathematisch der Raketengleichung ([siehe Kasten](#)). Beim Start müssen sie ihr gesamtes Gewicht durch die eigene Antriebskraft tragen. Aus dieser Gleichung ergibt sich, daß es mit den derzeit verfügbaren chemischen Treibstoffen nicht möglich ist, mit nennenswerten Nutzlasten die Erde zu verlassen, ohne auf ein Mehrstufenprinzip zurückzugreifen. Das kann umgangen werden, wenn es gelingt, die Lufthülle als tragendes Medium zu benutzen, und nicht als Hindernis, das möglichst schnell überwunden werden muß.

Diese Idee ist im Prinzip nicht neu, sie erscheint schon in Eugen Sängers erstem Raumgleiterprojekt aus dem Jahr 1942. Fast alle Projekte für einstufige Raumfahrtssysteme, wie der in den 80er Jahren viel diskutierte HTOL (Horizontal Take Off and Landing), beruhen darauf. Ebenfalls von Sänger stammt der Vorschlag, in den unteren Atmosphäreschichten statt Raketen luftatmende Staustrahltriebwerke zu verwenden. Allerdings ging Sänger von einem zweistufigen System aus, das Plichta nach den inzwischen gemachten Erfahrungen für wenig praktikabel hält.

Peter Plichtas diskusförmiges Raumfluggerät ist aerodynamisch gesehen keineswegs abwegig: Vom Diskus als Sportgerät oder der Frisbee-Scheibe ist bekannt, wie elegant sie von der Luft getragen werden. Diskusflugzeuge wurden schon in den 50er Jahren mit einigem Erfolg getestet.



In Plichtas Diskus sollen Strahltriebwerke über Wellen zwei ringförmige, gegenläufige Schaufelkränze antreiben. Damit kann das Raumfluggerät senkrecht abheben wie ein Hubschrauber. Anschließend wird mit luftatmenden Staustrahltriebwerken seitlich beschleunigt, wobei Silanöl mit dem angesaugten Stickstoff und Sauerstoff der Luft verbrennt. Zwar rotiert die Flugscheibe im Gegensatz zur Frisbee nicht, aber die schnell rotierenden Schaufelkränze sorgen im langsamen Flug für ausreichend stabilisierendes

Drehmoment. Ab einer Geschwindigkeit von 200 km/h werden die Schaufelkränze abgeschaltet und aus aerodynamischen Gründen hydraulisch ummantelt, weil der Diskus jetzt wie ein konventionelles Flugzeug vom Auftrieb der Luft getragen wird.



Der Diskus beschleunigt tangential zur Erdoberfläche, nicht wie ein konventionelles Flugzeug parallel zu ihr. Dadurch steigt die Flughöhe ständig an. Dabei nimmt der Luftdruck bzw. -widerstand exponentiell ab: Er beträgt in 30 km Höhe 1% und in 50 km Höhe nur noch 0,1 % des Luftdrucks in Meereshöhe. In solcher Höhe soll - getragen von der Lufthülle - auf der spiralförmigen Flugbahn um die Erde eine Geschwindigkeit von über 20.000 km/h erreicht werden, ohne daß ein mitgeführtes Oxidationsmittel benötigt wird. Natürlich kann eine Erdumlaufbahn damit nicht erreicht werden. In sehr großen Höhen Höhe muß ein Oxidationsmittel, z.B. flüssiges Stickoxid, eingesetzt werden, um die Lufthülle der Erde verlassen zu können. Gegenüber einer reinen Rakete muß jedoch nur eine vergleichsweise winzige Menge Oxydator mitgeführt werden.

Die Landung erfolgt nach dem Wiedereintritt in die Atmosphäre wie beim *Space-Shuttle* im Gleitflug. In der letzten Ladephase wird wieder der Rotorkranz eingesetzt: der Pflicht-Diskus setzt nach dem Hubschrauberprinzip senkrecht auf. Damit bräuchte ein künftiger Raumhafen nicht viel größer zu sein als ein normaler Hubschrauberlandeplatz.

Das Prinzip klingt verlockend. Luftfahrtingenieure wenden aber ein, daß die Diskusform nur dann Sinn machen würde, wenn man auf energieaufwendige Landungen und Starts nach Hubschrauberart extrem viel Wert legt. Eine eher konventionelle Flugzeugform ist vom Luftwiderstand und Auftrieb her gesehen weitaus günstiger als ein Diskus.

In einer Stunde über den Atlantik, Berlin - Sydney in drei Stunden?

Plichta denkt darüber hinaus auch daran, den Diskus als Hyperschallflugzeug zu verwenden. Für einen Interkontinentalflug, z. B. von New York nach Tokio oder von Berlin nach Sydney würde er mit den Strahltriebwerken starten, dann langsam die luftatmenden Staustrahlmotoren anstellen und in 50 km Höhe mit 10.000 km/h fliegen - die Concorde schafft gerade mal 2.300 km/h. Die Beschleunigung braucht dabei nicht größer zu sein als bei einem normalen Jet. Nach Erreichen der Flughöhe schalten die Triebwerke ab, der Diskus gleitet jetzt mit der einmal erreichten Geschwindigkeit auf der dünnen Atmosphäre. Den größten Teils der Strecke überwindet das Diskusflugzeug im reinen Gleitflug ohne Schubkraft. Natürlich wird es, während es die Erde umrundet, langsam in die Atmosphäre eintauchen und dabei sanft gebremst. In der letzten Phase des Landeanflugs arbeiten die Strahltriebwerke wieder und der Diskus kann gezielt wie ein Hubschrauber heruntersinken. Aufwendige und flächenfressende Start- und Landebahnen wären überflüssig. Nicht unwesentlich: die Sicherheit. Für eine normale Landung dürften drei der vier Turbinen ausfallen, sichere Notlandungen wären in jeder Flugphase selbst beim Totalausfall aller Triebwerke überall problemlos möglich. Der Diskus wäre damit sicherer als die *Concorde*, vom *Space Shuttle* gar nicht zu reden.

Raumfahrt mit Diskusschiffen

Für einen Raumflug, zum Beispiel zum Mond, muß die Flugscheibe natürlich Oxidationsmittel mitführen. Allerdings hätte der Flugdiskus aufgrund seines sparsamen Starts dafür genügend Reservekapazitäten - er könnte einstufig von jedem beliebigen Ort der Erde starten, auf dem Mond landen, wieder starten und irgendwo auf der Erde landen. Raumfahrt wie im SF-Roman!

Plichta schlägt eine noch faszinierendere Anwendung für seine Scheibe vor. Die großen Planeten, also Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun haben wasserstoffhaltige Gashülle, wie

auch viele ihrer Monde. Dort kann der Diskus mit seiner keramikgepanzerten Unterseite in der Atmosphäre problemlos aerodynamisch bremsen und das Schiff auf so niedrige Geschwindigkeit bringen, daß die Ummantelung geöffnet und dann das dortige den Planeten einhüllende Gas angesaugt werden kann. Der brennbare Wasserstoff wird in die Turbinen eingespeist und mit Hilfe eines mitgeführten Oxidationsmittels verbrannt. Die Scheibe könnte mit wenig Treibstoffverbrauch durch die Lufthüllen hindurchgleiten.

Bizarr - aber nicht völlig absurd

Obwohl Plichtas fliegende Untertasse bizarr und utopisch anmutet, scheint sie durchaus Hand und Fuß zu haben - sehr im Gegensatz zu anderen Außenseiter-Raumfahrtprojekten. Immerhin brachte Dr. Peter Plichta seine kühnen Entwürfe bis zur Patentreife, etwas, woran die meisten Mochtetgern-Raumfahrtrevolutionäre schon im Ansatz scheitern. Seine Entwürfe dagegen sind bereits in verschiedenen Ländern patentiert. Wirklich stolz ist Plichta darauf, daß es ihm gelangt, in den USA gewissermaßen ein Patent auf eine fliegende Untertasse zu bekommen - obwohl dort immer wieder ähnliche Ideen kursierten, wurde dazu nie ein Patent erteilt. Er konnte das amerikanische Patentamt überzeugen, daß man mit seinem System tatsächlich einstufig in den Weltraum und zurück gelangen kann. Natürlich ist das Konzept nicht ohne Tücken: Das bereits optimierte Masse/Treibstoffverhältnis der Ariane 5 erlaubte nur 4 % Nutzlast, der Diskus, der ein weitaus besseres Verhältnis erreichen soll, stellt dagegen physikalisch ein völlig anderes Transportsystem dar und dürfte Ingenieure und Mathematiker noch vor interessante Aufgaben stellen.

Obwohl Ingenieure des Luft- und Raumfahrtkonzerns DASA die Flugscheibe noch 1996 als »reine Utopie bezeichneten« - im bezeichnenden Gegensatz zu ihren Kollegen bei der US-Firma Lockheed und bei der NASA - wurde wenigstens für den Treibstoff ein kleines Forschungsprogramm bewilligt. Höhere Silane werden seit Ende der 90er Jahre am Anorganischen Institut der Humboldt-Universität Berlin hergestellt. Die Stoffuntersuchungen erfolgten anschließend im Frauenhofer-Institut für Chemische Technologie. Weitere Kenndaten werden am Institut für Thermodynamik der Universität der Bundeswehr München ermittelt.

Nach Plichtas eigenen Angaben stimmen die Ergebnisse optimistisch, er rechnet fest damit, daß zumindest sein Silan-Treibstoff bald in der Raumfahrt Einzug halten wird.

Martin Marheinecke, September 2001

Alle herkömmlichen Trägerraketen gehorchen der bereits 1897 von Ziolkowski aufgestellten Raketengleichung:

$$m_e = m_0 \times e^{-v/w}$$

Dabei ist **m_e** die Brennschlußmasse (Nutzlast zuzüglich der nach dem Verbrennen des Treibstoffs übrig bleibende Leermasse der Rakete), **m₀** das Gewicht der vollgetankten Rakete, **v** die erreichte Endgeschwindigkeit der Rakete und **w** die Ausströmgeschwindigkeit der Raketengase.

In der Praxis verwendet man meist die äquivalent umgewandelte Form:

$$\Delta v = 3D \cdot c \cdot \ln(m_0/m_e)$$

wobei **delta v** das Antriebsvermögen des Raumfahrzeugs angibt (weitere Stufen addieren ihr **delta v** hier simplerweise!)

Aus dieser Gleichung ergibt sich, daß die für einen Raumflug nötigen hohen Endgeschwindigkeiten bei einstufigen Raketen keine nennenswerten Nutzlasten zulassen. Der Ausweg bisher: mehrstufige Raketen.

Dr. Plichtas Patente im Zusammenhang mit seinem Raumfahrtsystem:

Dt. Patent 21 39 155 (1976)
US Patent 5,775,096 (1998)
US Patent 5,996,332 (1999)
Dt. Patente 44 37 524 (1996) und 44 39 073 (1996)
Patentanmeldung 100 59 741.6 (2000)
Patentanmeldung 100 46 037.2 (2000)
Patentanmeldung 100 48 472.7 (2000)

Literatur.

Dr. Peter Plichtas Homepage: <http://www.plichta.de/>

raum&zeit" vom Januar 2001

Klaus Kunkel: »Silan soll diskusförmiges Fluggerät in den Weltraum treiben« - VDI Nachrichten vom 15. August 1997

Peter Plichta: GOTTES GEHEIME FORMEL Verlag Langen-Müller, München 1995

Peter Plichta: DAS PRIMZAHLENKREUZ; 3 Bände, Quadropol, Düsseldorf, 1998

Dieser Artikel erschien zuerst im "Perry Rhodan Journal Wissenschaft & Technik", Oktober 2001

[Zurück zum Seitenanfang](#)

[Zurück zur Übersicht Technik und Naturwissenschaft](#)

[Zurück zur Hauptseite](#)