

Unbemerkt von der Öffentlichkeit findet zur Zeit eine chemisch-technische Revolution auf dem Gebiet der Energiegewinnung statt. Sie bietet die Aussicht auf eine baldige Umstellung von begrenzten fossilen (organischen) Rohstoffen auf unbegrenzte synthetisch-anorganische Ausgangsstoffe. Das würde das Ende des Kohle-/Eisen-/Erdöl-Zeitalters und den Beginn des Silizium-Wasserstoff-Zeitalters bedeuten. Aktuell laufen, aus patentrechtlichen und taktischen Gründen (noch) geheime Gespräche auf höchster nationaler und internationaler politischer Ebene und mit internationalen Großinvestoren. Initiator ist ein einzelner Außenseiter und Jahrtausend-Genie: Der Düsseldorfer Universalgelehrte Dr. Peter Plichta hatte die Vision eines synthetischen Analogons zum organischen Kohlenstoff-Sauerstoff-Kreislauf der Photosynthese in der Natur: den anorganischen Silicium-Stickstoff-Kreislauf. Diese Vision hat er verwirklicht. Sie musste drei Forderungen erfüllen: Erstens müsste die neue Energiequelle sofort in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen, zweitens dürfte sie nicht schon nach einigen Jahrzehnten wieder versiegen, und drittens dürfte das schon geschädigte Ökosystem unseres Heimatplaneten nicht noch weiter belastet werden. Das dazu nötige chemische Element müsste also „wie Sand (!) am Meer“ vorhanden sein und in einen Energiekreislauf eingebunden werden können. Dieses Element ist das Silicium, das buchstäblich „wie Sand am Meer“ als Siliciumdioxid (Sand) in den Wüsten vorkommt.

Neu entdeckt: Stickstoff oxidiert und Silicium brennt

Der größte Teil der Erdkruste besteht aus dem Element Silicium. Silicium kann Wasserstoff speichern. Solche Siliciumwasserstoffe nennt man in der Chemie „Silane“. Sie re-

Benzin aus Sand

Bereits 2001 berichtete raum&zeit über die revolutionäre Entdeckung Dr. Peter Plichtas, Benzin aus Silicium zu gewinnen. Der außergewöhnliche Mathematiker entwickelte zwei Herstellungsmöglichkeiten, ersann einen geeigneten Motor und ist von einer äußerst günstigen ökologischen und ökonomischen Bilanz überzeugt. Bestätigt sich dies, könnte seine Erfindung ein wichtiger Treibstoff der Zukunft werden. In Regierungskreisen wird sie gegenwärtig bereits diskutiert.

Von Norbert Knobloch, Dollendorf/Eifel

agieren in einer heißen Brennstoffkammer mit dem Stickstoff der Luft. Das heißt, dass es neben dem Sauerstoff noch ein zweites Oxidationsmittel gibt, eben den Stickstoff (che-

misches Symbol: N für Nitrogenium). Diese Entdeckung ist neu in der Geschichte der Chemie. Das Gas Stickstoff hatte bisher als „inert“ (extrem reaktionsträge) gegolten. Und so, wie das Hauptelement (80 Prozent) der Lufthülle unseres Planeten, der

Stickstoff, zuvor nicht auf seine Oxidationseigenschaft hin untersucht worden war, war auch das Hauptelement (25 Prozent) der Erdkruste, das Silicium, nicht auf seine Brennbarkeit und damit auf seine Verwendbarkeit als chemisches Antriebsmittel untersucht worden. Die herkömmliche Definition der Verbrennung muss umgeschrieben, das heißt erweitert werden. Da Silane aus Silicium hergestellt werden können, und weil Silicium aus Sand, der nichts anderes ist als die Verbindung von Silicium (Si) und Sauerstoff (O für Oxygenium) zu Siliciumdioxid (SiO_2), gewonnen werden

kann, liegt es nahe, von einem „Benzin aus Sand“ zu sprechen. Herkömmliches Benzin- oder Dieselöl besteht chemisch aus Ketten von Kohlenstoffatomen (C für Carboneum), an denen zusätzlich Wasserstoffatome (H für Hydrogenium) hängen – so genannte Kohlenwasserstoffe. Sie reagieren (brennen) nur mit dem Sauerstoffanteil der Luft; deren Stickstoffanteil behindert die Reaktion sogar.

Das Element Kohlenstoff (carbo, lat.: Kohle), ein Nichtmetall, ist die Basis aller organischen Chemie und Kennzeichen allen Lebens. In Reinform kommt es in der Natur unter anderem als Graphit (graphein, griech.: schreiben) und als Diamant (adames, griech.: unbezwingbar) vor. Doch der Großteil ist, erdgeschichtlich und geologisch bedingt, als Carbonate (Salze der Kohlensäure) – zum Beispiel Kalkstein (Kalkalpen), Kreide, Marmor – anorganisch gebunden und kann aus chemischen Gründen praktisch nicht zur Energiegewinnung genutzt werden. Die Menge der energetisch nutzbaren organischen Kohlenstoffverbindungen – Kohle, Erdöl und Erdgas – ist verschwindend gering im Verhältnis zu den Vorkommen der anorganischen, als

Sand – Treibstoff der Zukunft



lenstoff: Auf je 1 Kohlenstoffatom kommen 100 Siliciumatome. Silicium ist nach Sauerstoff das zweithäufigste Element der Erdkruste. Zwei Drittel unserer Umwelt liegen als Silicate (Salze der Kieselsäure), das heißt Silicium mit Sauerstoff zu Siliciumdioxid (SiO_2) verbunden, in (kristallisierter) Form von Quarz und Quarzsand, in Gesteinen (Basalt, Gneis, Granit, Porphy, Sandstein), ihren Verwitterungsprodukten (Sand) und in Quarzkristallen (Halbedelsteinen) vor. Quarzglas ist amorphes (nichtkristallines) Siliciumdioxid, das durch kontrolliertes Abkühlen aus SiO_2 -Schmelzen gewonnen wird. Es ist, im Unterchied zu „normalem“ Glas (Gläser sind unterkühlte Schmelzen aus Quarzsand und Zusätzen wechselnder Zusammensetzung), für UV-Strahlung durchlässig (genutzt für elektrische Höhensonnen).

Benzin mit Silicium statt mit Kohlenstoff

Dr. Plichta hatte nun die Idee, einen benzinähnlichen Stoff herzustellen, bei dem die Ketten aus (organischen) Kohlenstoffatomen (C) gegen Ketten aus (anorganischen) Siliciumatomen (Si) ausgetauscht sind. Bei diesem „Siliciumbenzin“ handelt es sich um Siliciumwasserstoffe, deren Moleküle fünf oder mehr Siliciumatome enthalten. Solche Siliciumwasserstoffe mit

Kettenlängen ab fünf Siliciumatomen nennt man „Höhere Silane“ Diese glasklare Flüssigkeit hat die Konsistenz eines Speiseöles und ist eine Art „Dieselöl“ des Siliciums. Silane sind sehr energiereich; sie verbrennen blitzartig und zischend. Die herkömmlichen, kohlenstoffhaltigen Benzine verbrennen ausschließlich mit dem Sauerstoff, aus dem die Luft unserer Atmosphäre zu 20 Prozent besteht. Das tun die Silane auch, doch brennen sie darüber hinaus zusätzlich auch noch mit dem ca. 80-prozentigen Stickstoffanteil der Lufthülle unseres Planeten, nutzen also 100 Prozent der Luft als Oxydator.

Silane nutzen 100 Prozent der Luft zum Verbrennen

Dieser Verbrennungsvorgang ist komplexer als alle bisher geläufigen. Es handelt sich um ein System, bei dem es zwei verschiedene Oxidationsmittel gibt: Sauerstoff und Stickstoff. Alle anderen, herkömmlichen Verbrennungsvorgänge sind nur mit einem einzigen Oxidationsmittel möglich: gasförmigem oder flüssigem Sauerstoff oder flüssigem Stickoxid. Bei der neuen Silan-Luft-Verbrennungsreaktion kommt noch hinzu, dass beide Oxidationsmittel nicht mitgeführt werden müssen, sondern der Luft entnommen werden und dennoch stöchiometrisch (chemisch vollständig) umgesetzt werden können. Insgesamt ist das Verbrennungssystem mit den vier Elementen Silicium und Wasserstoff auf der einen, Sauerstoff und Stickstoff auf der anderen Seite in der Chemie völlig neu. Während niedrige Silane an der Luft selbstentzündlich sind und zu heftigen Explosionen neigen, sind höhere Silane ab einer Kettenlänge von sieben Siliciumatomen an der Luft nicht mehr selbstentzündlich, sondern müs-



Peter Plichta (*1939), deutscher Chemiker und Autor

Turbinensystem nach Plichta

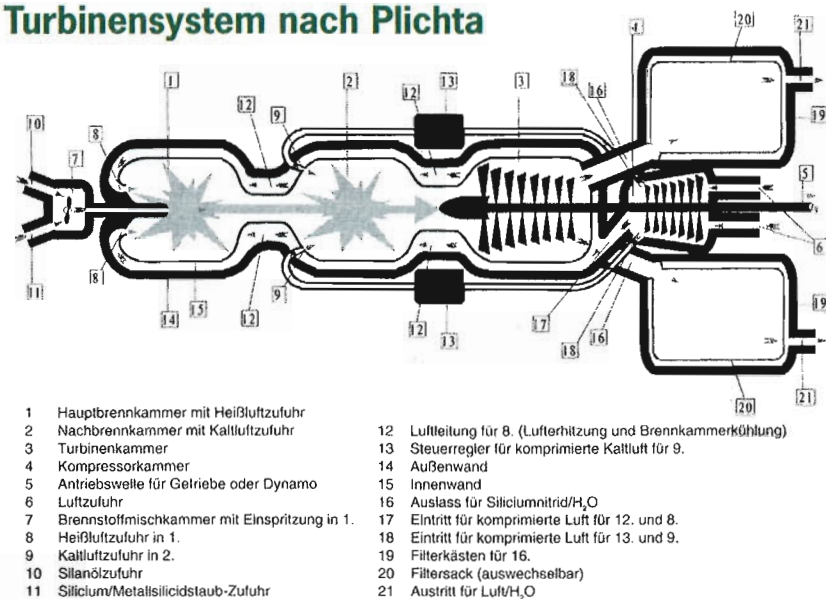


Abb. 2

© Langen Müller Herbig Verlag

verbrennt zu Wasser oder an Land zu ungiftigem Siliciummonoxid, das sich anschließend natürlicherweise in Siliciumdioxid umwandelt – das ist harmloser Sand. Beim Transport, der Lagerung in Tanks und beim Tanken an den Tankstellen sind natürlich, wie bei allen brennbaren Stoffen, besondere Vorsichtsmaßnahmen zu beachten und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

Einsatz in neuen Motoren

Ein neuartiger Treibstoff erfordert neuartige Motorkonstruktionen, die mit diesem Treibstoff betrieben werden können (Punkt 3). Dr. Plichta besitzt unter anderem ein Patent einer Turbine, bei der eine Welle durch die Verbrennung eines Silanöl-Siliciumpulver-Gemisches angetrieben wird. Das staubförmige Verbrennungsprodukt Siliciumnitrid (Si₃N₄), ein wertvoller keramischer Stoff, wird auch bei diesem Verfahren aufgefangen. Abbildung 2 zeigt das Grundprinzip der Turbine. Silanöl (10) und Siliciumpulver (11) werden gemischt und über eine Pumpe (7) in die Hauptbrennkammer (1) eingespritzt. Dort verbrennt dieser Treibstoff stöchiometrisch mit erhitzter, zugeführter Luft (8). Anschließend wird den heißen Verbrennungsgasen in der Nachbrennkammer (2) die ca. zehnfache Menge komprimierter kalter Luft (9) zugeführt, sodass die Gastemperatur schlagartig von ca. 2000 °C auf wenige hundert Grad absinkt. Dabei steigt

der Druck stark an. Zu heißes und unverdünntes Siliciumnitridpulver würde die mit Siliciumkeramik beschichteten Turbinenblätter zerstören.

Dieses Gasgemisch (H₂O, O₂ und öliges Si₃N₄) ist nun optimal dazu geeignet, in der Turbinenkammer (3) die Turbinenblätter in Rotation zu versetzen. Diese treiben über eine starre Verbindung eine Welle (5) an. Dieselbe Welle sorgt in der Kompressorkammer (4) dafür, dass über Einlassöffnungen (6) Luft angesaugt wird. Diese Luft wird zum großen Teil in die Nachbrennkammer (2) geleitet sowie zu einem kleineren Teil unter Erhitzung in die erste Brennkammer (1). Dabei dient die aufgenommene Wärme nicht nur der Vorerhitzung der Luft, sondern gleichzeitig auch der notwendigen Kühlung der ersten Brennkammer (1). Das gasförmige Verbrennungsprodukt Wasserdampf entweicht über Austrittsöffnungen (21), während das relativ kalte, feste Siliciumnitrid in Staubbeutel (20) aufgefangen wird und so der späteren Weiterverarbeitung zugeführt werden kann.

Die durch diese Turbine angetriebene Welle kann auf vielfältige Weise eingesetzt werden. Es gibt jedoch noch eine weitere Möglichkeit, wie man heiße Verbrennungsgase dazu nutzen kann, eine Welle anzutreiben: nämlich durch einen Explosi-

onmotor. Herkömmliche Zylinder-Hubkolbenmotoren – Otto-Motoren und Dieselmotoren – allerdings sind für einen Betrieb mit Silanöl aus technischen Gründen nicht geeignet: Erstens zündet Silan beim Verdichten mit Luft noch früher als Dieselöl aus Kohlen-Wasserstoffen; zweitens würde bei den wesentlich höheren Betriebstemperaturen der Silan-Luftverbrennung das Schmieröl zerstört werden. Drittens entsteht das pulverförmige Verbrennungsprodukt Siliciumnitrid, das Motorwand und Kolben zerstören würde. Doch Felix Wankels Kreiskolbenmotor ist, leicht modifiziert, geradezu prädestiniert dazu.

Felix Wankels Kreiskolbenmotor

Bei einem mit Benzin oder Diesel (Kohlenwasserstoffen) betriebenen Motor kühlt der hohe Stickstoffanteil der Luft die Verbrennungsgase im Zylinderraum ab. Beim Einsatz von Silanöl (Siliciumwasserstoffen) würde die Brennkammertemperatur aber ungefähr 1000 °C höher liegen als bei den herkömmlichen Motoren. Ein Silan-Wankel-Motor müsste deswegen innen vollständig mit Siliciumnitrid beschichtet sein oder komplett aus Siliciumcarbid-Keramik bestehen. Eine äußere Wasserkühlung wie bei herkömmlichen Motoren ist obligatorisch und selbstverständlich.

Die Silane dürfen nicht zusammen mit der Luft komprimiert werden. Sie würden lange vor Erreichen des Momentes, in dem der eigentliche Arbeitsschub beginnt, explodieren. Diese Selbstzündung der Silane bei Kompression mit Luft ist allerdings andererseits auch wiederum ein Vorteil, weil auf eine Zündkerze verzichtet werden kann. Das Silan dürfte also erst im Moment der maximalen Verdichtung der Luft in die Brennkammer gelangen.

Heutige Hochdruck-Einspritzpumpen sind nun so leistungsfähig, dass sie Flüssigkeiten auch in ein explodierendes Treibstoff-Oxidationsmittel-Gemisch injizieren können. Sie arbeiten selbst bei Drücken von 1000 bar (das ist das Tausendfache des normalen Luftdruckes auf Mee-

reshöhe!) und mehr noch zuverlässig. Man könnte also Luft verdichten und erst im Moment der maximalen Verdichtung mit solchen Einspritzpumpen Silanöl injizieren und so gleichzeitig die (Selbst-)Zündung auslösen. Durch Einspritzen von Wasser zündet dieses Gemisch unter Druck von selber. Der Rolle des Wassers kommt dabei eine entscheidende Bedeutung zu. Bei herkömmlichen Verbrennungsmotoren sind alle Verbrennungsprodukte gasförmig und können so Expansionsarbeit leisten, die den Kolben beschleunigt. Bei dem Silan-Wankel-Motor verbrennen die drei Komponenten Luft, das Wasser-Siliciumpulver-Gemisch und das Silanöl aber nun stöchiometrisch zu Wasser und Siliciumnitrid, das nicht gasförmig ist. Es kann deshalb auch keine Expansionsarbeit leisten. Die im Siliciumnitrid gespeicherte Wärme bewirkt nun aber wiederum eine Verdampfung des zugeführten Wasseranteils des Gemisches, so dass auf diesem Wege Expansionsarbeit geleistet wird. Gleichzeitig dient dieser Prozess der erforderlichen Kühlung des Motors von innen.

Selbstschmierung des Motors

Das Verbrennungsprodukt Siliciumnitrid hat zudem im Silan-Wankel-Motor neben der Funktion als Energielieferant eine weitere, einzigartige Aufgabe. Die Motorwand

Wankelmotor

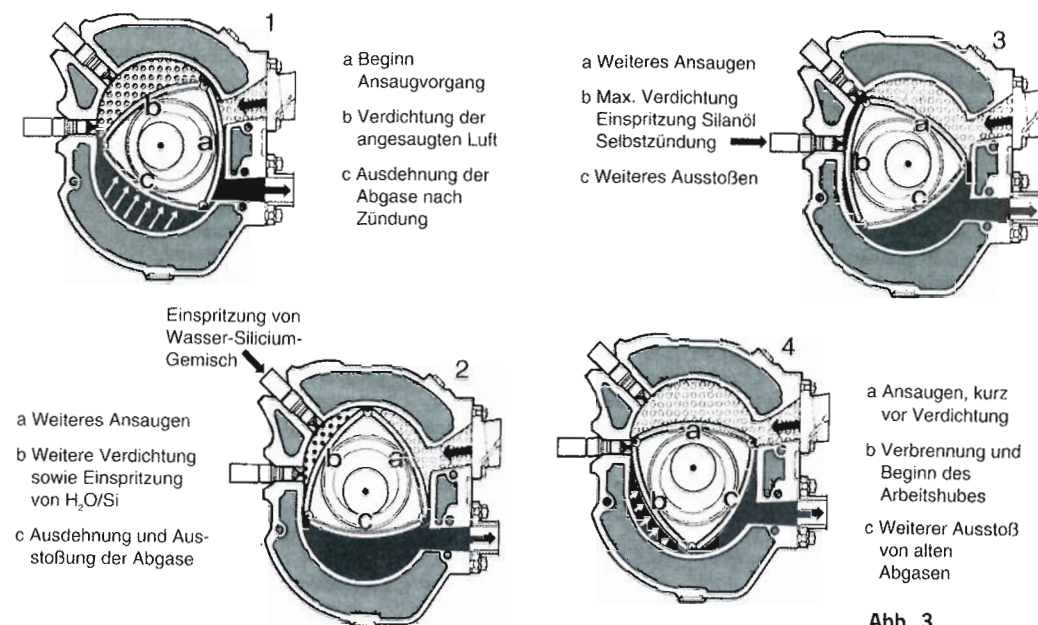


Abb. 3

© Langen Müller Herbig Verlag

und der Kreiskolben sind mit Siliciumnitrid beschichtet. Sie würden ohne Schmierung durch Abrieb auf die Dauer zerstört werden. Die Verbrennung liefert nun bei dem geschichteten Verfahren aus dem Motorraum selber ständig einen Stoff nach, der chemisch aus demselben Material besteht wie die Beschichtung oder die ganze Motorwand und der Kolben selber: das extrem harte und hitzebeständige, keramische Siliciumnitrid. Dieses sehr heiße Verbrennungsprodukt Siliciumnitrid wird nun an der Motorwand wie beschrieben durch die Verdampfung des Wassers auf ca. 1800 °C gekühlt. Bei dieser Temperatur und dem ent-

sprechenden Druck bildet es zusammen mit dem Wasserdampf eine flüssig-gasförmige Dispersion, die sich an den Begrenzungen des Verbrennungsraums wie ein Schmierfilm verhält. Dort, an den inneren Grenzflächen des Motors, liegt das Siliciumnitrid (Si₃N₄) also einmal in Form der festen Keramikbeschichtung und zum anderen in Form der ständig durch die Verbrennung selber neugebildeten Dispersion vor. Die Grenzschicht besteht aus relativ fließend ineinander übergehenden Phasen mit einem hinreichend schwachen Temperaturgefälle. Es kann also nicht zu einem Abrieb der keramischen Siliciumbeschich-

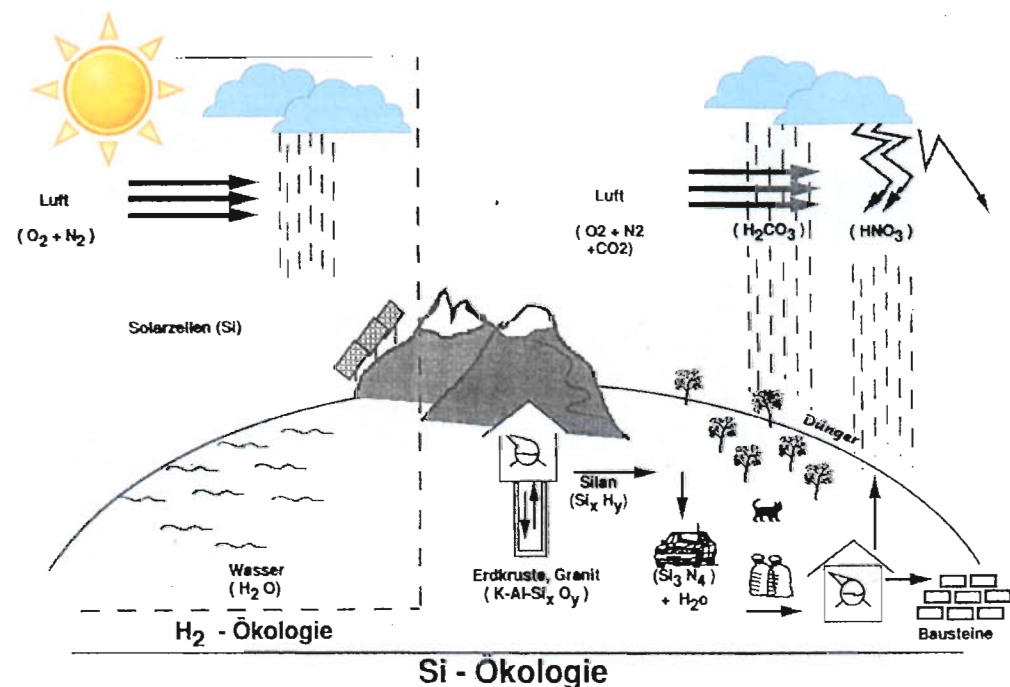


Abb. 4 Solarer-organischer Kreislauf (links) und synthetisch-anorganischer Kreislauf nach Plichta (rechts)

Abb. 4

© Langen Müller Herbig Verlag



Buchtipp:
Peter Plichta:
„Benzin aus Sand. Die Silan-Revolution“, Langen Müller 2008, 3. Auflage, ISBN 978-3-7766-2464-9

Der Motorraum der Motorwand und des Kolbens kommen. Gleichzeitig erfüllt diese Grenzschicht die Funktion der Dichtung. Damit ist die „Kinderkrankheit“ des Wankel-Motors, das Problem der Dichtung und Schmierung, genial-einfach behoben und gelöst! Der Silandiesel-Wankel-Motor nach Plichta ist nicht nur ein Selbst-Zünder, sondern zugleich auch ein Selbst-Dichter und Selbst-Schmierer! Da die Verbrennungsgase bei dem geschilderten Verfahren immer noch sehr heiß sind, liegt es nahe, sie wie bei der beschriebenen Turbine zu weiterer Arbeitsleistung zu nutzen. Man könnte sie in eine hinter dem Motorraum liegende Turbinenkammer einspeisen und dort wie beschrieben mit der zehnfachen Menge kalter, komprimierter Luft namischen, um über diese Turbine eine Welle anzutreiben, die Arbeit leistet. Diese könnte man zusätzlich mit dem Kreiskolben verbinden und so als positiven Nebeneffekt eine gesteigerte Laufruhe des Wankelkolbens erreichen. Die Wankel-Turbinen-Motor-Kombination liefert schließ-

lich relativ kühle Abgase, die es ermöglichen, das feste, staubförmige Verbrennungsprodukt Siliciumnitrid zu filtern und in Beuteln aufzufangen.

Siliciumnitrid – wertvoller keramischer Stoff

Das weiße Pulver ist nicht giftig, sehr wertvoll und von großem Interesse für die Industrie (s. o.). Die Tankstellen könnten daher sinnvollerweise auch Annahmestellen für das Verbrennungsprodukt Siliciumnitrid sein und es an die Industrie weitergeben. Die kann den einzigartigen keramischen Stoff im großen Stil zum Beschichten von Verschleißteilen weiterverwenden. Siliciumnitrid lässt sich außerdem mit Laugen wie Natronlauge (NaOH) oder Kalilauge (KOH) in Ammoniak (NH₃) und wasserlösliche Silicate verwandeln. Die Produktion der dafür benötigten Mengen von Laugen, die für eine Vielzahl weiterer heutiger chemischer Synthesen notwendig sind, mit Strom und Salz (Elektrolyse)

Mit Siliziumnitrid ist das Problem der Dichtung und Schmierung genial einfach behoben!

könnte ebenfalls direkt bei den Solarspeichern in der Wüste erfolgen. Die bei dem Zersetzungsprozess von Siliciumnitrid entstehenden Silicate sind chemisch ungiftig und verwitern an der Luft zu Sand. Der zweite entstehende Stoff Ammoniak (NH₃) ist zwar giftig, aber ganz besonders energiereich. Man kann ihn entweder zu stickstoffhaltigem Kunstdünger, Düng- und Sprengmittel (Dynamit) sowie zu Ammoniakwasser (Salmiakgeist; ein Reinigungsmittel) verarbeiten oder aber mit Luft verbrennen, wobei Wasserdampf und reiner Stickstoff entstehen ($4 \text{ NH}_3 + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$). Die bei der Verbrennung frei gewordene Wärme in Form des heißen Gasgemisches kann Wasserdampf-Stickstoff-Turbinen antreiben, die wie in herkömmlichen Elektrizitätswerken mit Drehstromdynamos verbunden sind. So entsteht zusätzliche Energie, die wieder genutzt werden kann. Der Verbrennungsprozess von Ammoniak läuft chemisch 100-prozentig ab; es bleibt kein einziges giftiges Molekül übrig. In diesem Fall ist es ein willkommener Umstand, dass man aus einem giftigen Gas durch einfaches Verbrennen zwei Produkte gewinnen kann, die natürliche Bestandteile der Atmosphäre sind. Und eben weil das „Abgas“ Siliciumnitrid im Gegensatz zum Abgas Kohlendioxid ohne zusätzlichen Energieverbrauch mit wieder verwendbaren „Staubbeuteln“ aufgefangen werden kann, ist für einen weiterführenden Kreislauf gesorgt. Und dieser Kreislauf ist neu: der solare anorganische Energiekreislauf.

Der solare anorganische Energiekreislauf

Die Gesetzmäßigkeiten des natürlichen, organischen, niederenergetischen Kreislaufes der Photosynthese sind von Dr. Plichta auf einen synthetischen, anorganischen, hochenergetischen Kreislauf übertragen worden. Kennzeichen des neuen Kreislaufs ist es, dass alle benötigten Rohstoffe, die den Kreislauf in Gang halten, ebenfalls mit nicht versiegender Sonnenenergie produziert und recycelt werden können. Die-

ser von Dr. Plichta entdeckte Kreislauf stellt unsere Energieversorgung auf eine neue, dauerhafte, sichere, preiswerte und umweltverträgliche Grundlage und besteht aus fünf Schritten:
1. Im ersten Schritt wird Silicium aus Sand (die dafür erforderliche Energie [elektrischer Strom] wird direkt vor Ort aus Sonnenlicht mit Hilfe des Siliciums selber in Solar Kollektoren in den Wüstenregionen der Erde erzeugt) oder aus Teer, Pech und Bitumen gewonnen beziehungsweise hergestellt.
2. Im zweiten Schritt erfolgt die Produktion der höheren Silane, ebenfalls vor Ort, mit der modifizierten Müller-Rochow-Synthese nach Plichta (Drucksynthese).
3. Der dritte Schritt besteht in der Verbrennung der Silane in neuartigen Motoren oder Turbinen (und in ihrem Einsatz als Antriebsmittel in einer zukünftigen Raumfahrt), die Dr. Plichta bereits konstruiert und patentieren lassen hat.
4. Im vierten Schritt wird das anfängliche Verbrennungsprodukt Siliciumnitrid (Si₃N₄) zu Keramik oder zu ungiftigen, wasserlöslichen Silicaten sowie zu Ammoniak (NH₃) und Dünger weiterverarbeitet. Der

Ammoniak wird weiterverarbeitet (s. o.) oder unter Energiegewinnung zu Wasser (H₂O) und Stickstoff (N₂) verbrannt.
5. Der im dritten Schritt einbezogene Stickstoff erscheint im fünften Schritt wieder als (natürliches) „Abgas“. Damit ist der Kreislauf geschlossen.
Das Ganze ist, wie alles im Universum, mehr als die Summe seiner Teile. Dieses Prinzip wird in der Philosophie „Emergenz“ genannt (in der philosophischen Disziplin der Wissenschaftstheorie das Auftreten neuer Qualitäten beim Zusammenwirken mehrerer Faktoren; von se emergere, lat.: auftauchen, emporkommen).
Sowohl das Verfahren zur Herstellung höherer Silane, die damit betriebenen Aggregate, der komplette anorganische Energiezyklus und seine Einzelschritte als auch verschiedene Verfahren und Vorrichtungen zum Schneiden und Bohren von Gesteinen sowie ein neuartiger Sprengstoff auf der Basis von Silicium und neuartige Solarpaneele (innen mit Silicium beschichtet) in Steckmodulbauweise wurden von Dr. Plichta weltweit zum Patent angemeldet, das ihm inzwischen teilweise erteilt worden ist.

Der Autor

Norbert Knobloch, geb. 1955 in Gardelegen (Altmark/Sachsen-Anhalt), zwischen 1969 und 1996 Selbstständigkeit als freier Photograph und Photo-Galerist; 1996-2004 Studium der Philosophie, Vergleichenden Religionswissenschaft, Allgemeinen Literaturwissenschaften und Allgemeinen Sprachwissenschaften in Wuppertal und Bonn; seit 2005 freie Tätigkeiten als Lektor und Privatdozent.

Quellen

Dr. Peter Plichta: „Das Primzahlkreuz“, Bd. 1-4, Quadropol Verlag, Düsseldorf 1991-2004
www.plichta.de
Dr. Peter Plichta: „Benzin aus Sand. Die Geschichte einer revolutionären Entdeckung“, raum&zeit Nr. 110, 2001
Walburga Posch, Bernhard Hidding: „Die Treibstoff-Revolution: Benzin aus Sand!“, raum&zeit Nr. 115, 2002

Der vorliegende Text enthält, nach persönlicher Rücksprache des Autors mit Dr. Plichta und freundlicher Genehmigung des Herbig-Verlages, Auszüge aus dem Buch „Benzin aus Sand. Die Silan-Revolution“ und Dr. Plichtas Website www.plichta.de. Ebenso stammen alle Zeichnungen aus dem genannten Buch.