

Die giftigen Wolken der Venus

Autor(en): **Geiger, Hansjürg**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **79 (2021)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1049412>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ist ein hochgiftiges Gas der Beweis für Leben in der Atmosphäre unseres Schwesterplaneten?

Die giftigen Wolken der Venus

Die Entdeckung von Monophosphan in den höheren Atmosphärenschichten der Venus elektrisiert die Astrobiologen. Die Forderung nach einer spezialisierten Mission wird lauter.

Text: Hansjürg Geiger

Einmal mehr scheint die Phantasie der Science-Fiction neueste Forschungsergebnisse vorweggenommen zu haben. Leben braucht nicht an die Oberfläche eines Planeten gebunden zu sein, es kann auch die Atmosphäre besiedeln und ganz schön gefährlich sein. Jedenfalls kommen Captain *Kirk* und seine Getreuen an Bord der USS Enterprise in ziemliche Schwierigkeiten, als sie auf dem Planeten Argus X von einem Wolkenwesen angegriffen werden. Auch wenn die Crew einige Verluste erleidet, gewinnt die Besatzung die Auseinandersetzung natürlich und löst das Problem seriengerecht nach knapp 50 Minuten. Einer Antimaterienbombe sei es gedankt.

Wie eine Bombe eingeschlagen hat in der realen Welt der Wissenschaft Mitte September 2020 die Meldung, zwei Forscherteams hätten in der Atmosphäre der Venus das extrem giftige Gas Monophosphan, veraltet Phosphin, nachgewiesen. Das Faszinierende an der Sache: Kein Mensch kann sich vorstellen, wie dieses Gas in den gemeldeten Mengen dorthin kommen könnte, ausser es existierten in den Wolken der Venus Mikroben, die das Gift ständig von sich geben. Falls es denn wirklich dort ist.

LEBEN AUF VENUS – DER VERDACHT IST NICHT NEU

Auf den ersten Blick ist die Venus sicher nicht der Ort, an dem Astrobiologen gerne ihre Ferien verbringen möchten. Ein Luftdruck von 92 Bar, Temperaturen über 450 °C an der Oberfläche und Wolken, die Schwefelsäure ausregnen, sind nicht gerade die Umweltbedingungen, unter denen es sich lohnt, nach Aliens zu jagen. Trotzdem haben einige Autoren immer wieder gedrängt,

die Wolken unseres Nachbarn genauer unter die Lupe zu nehmen. Dies ganz besonders, nachdem in unserer eigenen Lufthülle hoch oben lebende Bakterien und sogar kleine Spinnen entdeckt worden sind. Offenbar spielen die Bakterien da oben nicht einfach den Auf- und Abwinden folgend Jojo, wie das wohl für die Spinnen

zutrifft, sondern können sich im Reich der Linienflugzeuge sogar vermehren. *Dirk Schulze-Makuch* von der TU Berlin und seine Koautoren spekulieren darauf aufbauend schon seit längerem, auch anderswo könnten die Gashüllen der Planeten Lebensraum für Kleinstorganismen sein. Dabei haben sie ganz speziell die Venus im Visier. Sie argumentieren, die höheren Luftschichten unseres inneren Nachbarplaneten böten für Mikroben die deutlich besseren Lebensbedingungen als die

Wolken hier bei uns. Während über unseren Köpfen in etwa 10 km Höhe der Luftdruck noch etwa einen Viertel jenes am Boden beträgt und die Temperatur bei unangenehm kühlen –50 °C liegt, herrschen in 50 km Höhe über der Venus schon fast paradiesische Zustände. Der Druck erreicht 1 Bar und die Temperatur liegt bei ungefähr 0 °C, kein Problem für viele irdische Bakterien. Zudem sind die Wolken der Venus durchgehend, während zwischen ihren hiesigen Verwandten grosse Lücken klaffen können. Kommt hinzu, dass es schon seit längerer Zeit immer wieder Hinweise auf Seltsamkeiten in der Gaszusammensetzung der Venushülle gibt. Im Jahre 2003 erregte die Meldung Aufsehen, in der Venusatmosphäre sei Carbonylsulfid nachgewiesen worden. Ganz ähnlich, wie das aktuell Schlagzeilen machende Monophosphan ist eine abiotische Entstehung dieses Moleküls nur schwer vorstellbar.

«Entweder ist das keine grosse Sache oder wir haben gerade die Venusianer entdeckt.»

C. Sousa-Silva, MIT, 2020

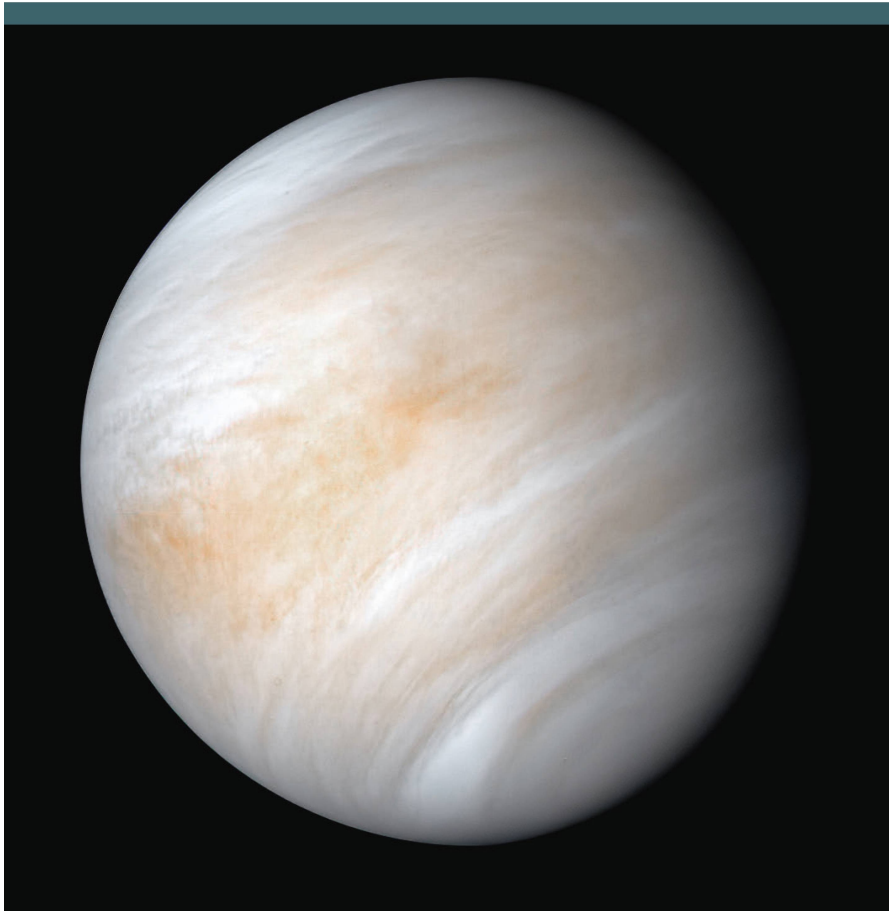


Abbildung 1: Schnappschuss der Venus. Aufgenommen 1974 von Mariner 10 zeigt das Bild die undurchdringlichen, hohen Wolkenschichten unseres Schwesterplaneten. Die Aufnahme ist kontrastverstärkt.

Bild: NASA/JPL

Zudem scheint die Venusatmosphäre in einem chemischen Ungleichgewicht zu stehen. Etwas weniger fachchinesisch ausgedrückt heisst dies, es gibt bei Venus Gase wie H_2S , SO_2 , O_2 und H_2 , die eigentlich miteinander reagieren müssten und ohne ständigen Nachschub in den gemessenen Mengen nicht auftreten dürften. Das bedeutet allerdings noch lange nicht, dass Mikroben den

Job erledigen. Auch vulkanische Eruptionen könnten dies tun. Tatsächlich zeigte die europäische Sonde Venus Express 2010 heisse Stellen an der Oberfläche, die auf Lavaflüsse hindeuten könnten. Dies wird zusätzlich gestützt durch eine neue Studie aus dem Corona-Jahr. Danach gibt es auf der Oberfläche der Venus Olivin, ein Mineral, welches häufig in vulkanischen Gesteinen

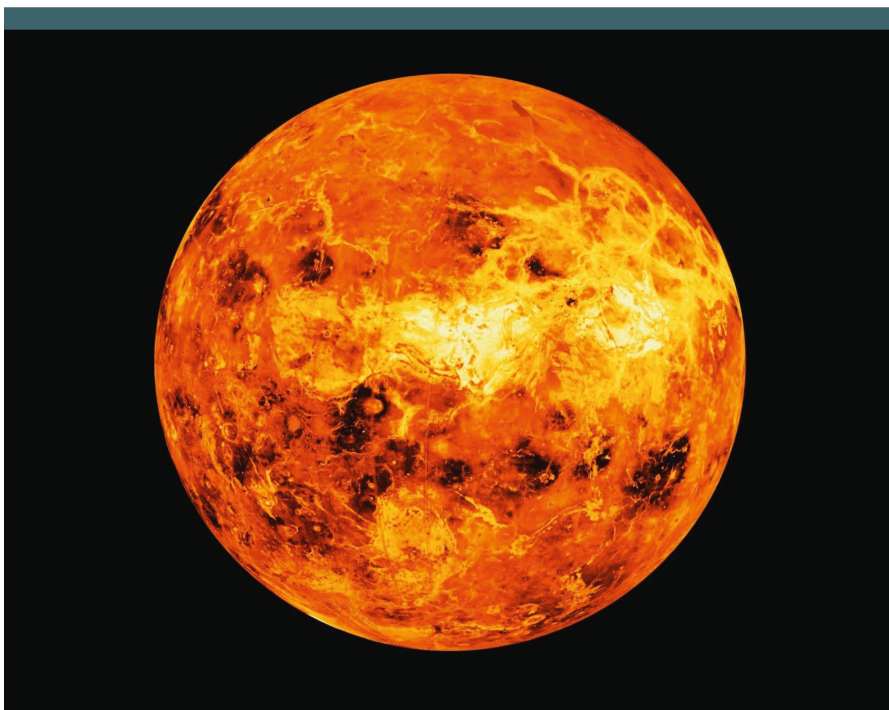


Abbildung 2: Weil die Wolken der Venus für Licht undurchdringlich sind, musste die Oberfläche des Planeten mit Hilfe von Radar abgebildet werden. Diese Falschfarbenaufnahme lässt eine stark gestaltete Oberfläche erahnen.

Bild: NASA/JPL

gefunden wird. Unter den extremen Bedingungen von Ground Zero auf Venus sollte sich Olivin allerdings rasch in Rost umwandeln und müsste, wenn es vor Äonen entstanden wäre, längst verschwunden sein. Seine Anwesenheit wäre daher ein Hinweis auf Vulkanismus bis in unsere Tage. Aber auch hier gilt: Sofern es wirklich vorhanden ist.

SCHON BALD EIN ERSTER TEST?

Es ist wie immer, wenn bedeutende Erkenntnisse durch indirekte Hinweise belegt werden sollen. Der Zweifel, ob die Daten real sind, ob also kein Messfehler, keine Fehlinterpretation die Forscher getäuscht hat, dazu die Unsicherheit, ob der Fund durch unbekannte Prozesse oder eine alternative Erklärung wegzudiskutieren ist, all dies steht bedrückend im Hintergrund, auch für die aktuellen Sensationsmeldungen. Bereits sind Zweifel an der Datenerhebung laut geworden und eine Analyse älterer Daten ergab keinen Hinweis auf Monophosphan. Und so bleibt uns eigentlich nur eine Möglichkeit, die drängenden Fragen zu beantworten. – Wir müssen hin.

Aktuell ist keine wirklich biologisch ausgerichtete Mission zur Venus in Planung. Dies könnte sich aber angesichts des gestiegenen Interesses rasch ändern. Zwar ist die Atmosphäre der Venus immer wieder auch mit technisch hochentwickelten Geräten vor Ort untersucht worden, zuletzt bis 2014 durch Venus Express der ESA und seit 2015 durch die japanische Akatsuki-Mission. Eine spezialisierte Analyse der Venusatmosphäre fehlt jedoch. Die Zeit dazu scheint reif und die Technik, etwa für einen Ballonflug in der interessanten Höhe um die 50 km, stünde bereit.

Vielleicht haben wir Glück und die Verdachtsmomente könnten sich schon sehr bald verfestigen oder wie ein Ballon zerplatzen. Da gibt es nämlich eine Sonde, die europäisch-japanische Bepi-Colombo, die gerade auf Kurs zum Merkur ist und auf dem Weg dorthin die Venus zweimal missbraucht, um etwas von ihrer Geschwindigkeit an den Planeten zu übertragen. Der erste Vorbeiflug an der Venus fand Mitte Oktober 2020 statt (ORION 6/20 berichtete). Von ihm sind kaum neue Erkenntnisse zu erwarten, weil der Vorbeiflug in zu grossem Abstand erfolgte und die Sonde ungünstig konfiguriert war. Um das Monophosphan nachzuweisen, müsste BepiColombo umprogrammiert werden, was immer eine sehr heikle Geschichte mit unklaren Erfolgchancen ist.

Das Problem liegt in der Nachweismethode für chemische Stoffe wie das Monophosphan. Die Wissenschaftler nutzen dazu das Licht, welches in unserem Falle von der Sonne kommend die Atmosphäre der Venus durchdringt. Auf seinem Weg durch die Gase der Atmosphäre filtern die chemischen Stoffe das Licht. Jeder Stoff nimmt dabei die Lichtenergie bei ganz bestimmten Wellenlängen auf. Dem Sonnenlicht fehlen daher nach der Passage durch die Atmosphäre diese Anteile. Im Spektrum des Lichtes entstehen an den Fehlstellen charakteristische, schwarze Linien, welche die Stoffe wie ein Fingerabdruck verraten. Monophosphan klaut dem Sonnenlicht bei einer ganzen Anzahl von Wellenlängen Energie. Von all diesen Spektrallinien haben die Forscher gerade mal eine einzige, allerdings sehr typische Linie gefunden. Das ist aber, wie wenn von einem Fingerabdruck nur eine kleine Ecke bekannt wäre – vor Gericht kaum belastbar. BepiColombo hat zwei Kameras an Bord, die beide zum MERTIS-Instrument ge-

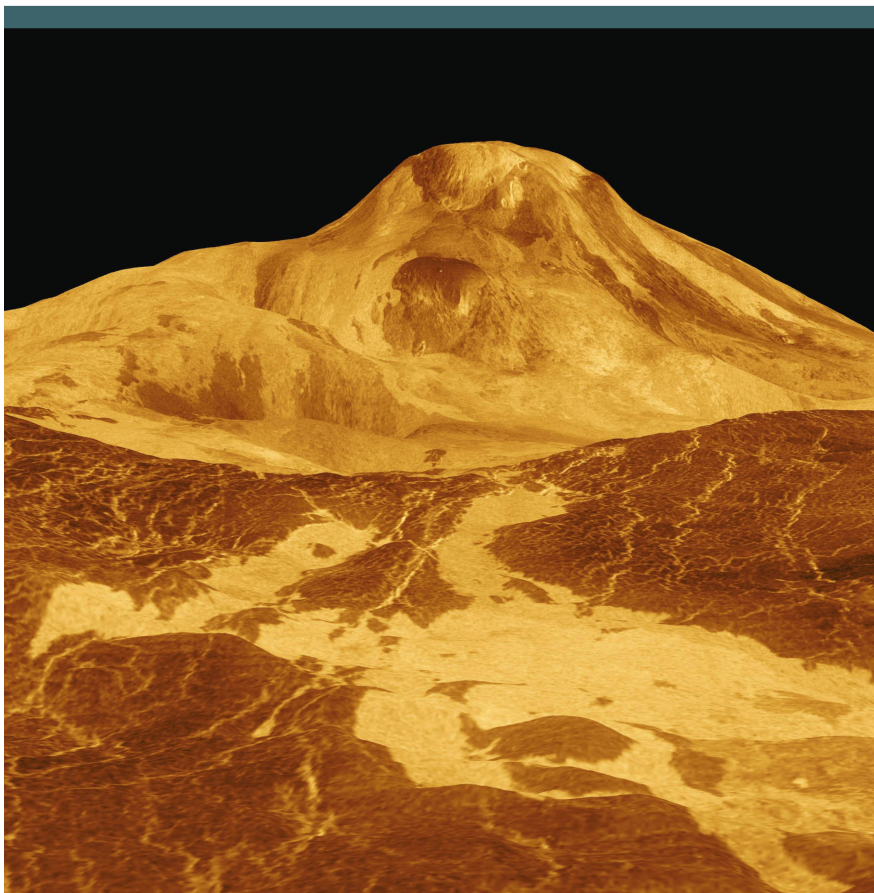


Abbildung 3: Die Magellan-Sonde lieferte Hinweise auf Ascheströme am riesigen Maat Mons, dem mit 8 km höchsten Vulkan der Venus.

Bild: NASA/JPL

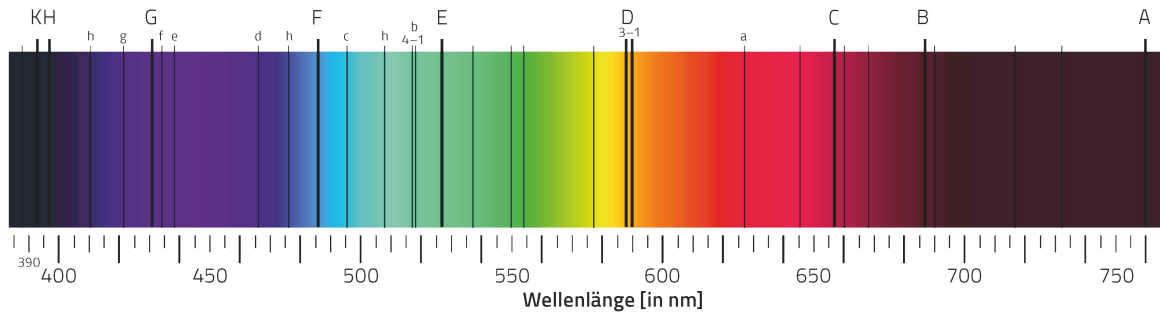


Abbildung 4: Absorptionsspektrum des Sonnenlichts. Die schwarzen Linien entstehen an den Stellen, an denen ganz bestimmte chemische Stoffe die Lichtenergie aufnehmen.

Bild: Wikipedia, gemeinfrei

hören und weitere Monophosphan-Linien entdecken könnten. Das weitaus geeignetere der beiden Messgeräte kam für den ersten Vorbeiflug nicht in Frage. Es ist in Parkposition, nach innen gedreht und soll erst am Merkur ausgefahren werden. Die zweite Kamera dagegen, die eigentlich nur zur Kalibrierung der Hauptkamera dient, könnte theoretisch zwei weitere der Absorptionslinien von Monophosphan erfassen. Allerdings sind die Erfolgchancen minimalst, weil die Konzentration des Gases deutlich unter der Messempfindlichkeit liegt. Ob die Konfiguration von BepiColombo für den zweiten Vorbeiflug an der Venus im August 2021 geändert wird, ist noch nicht entschieden.

All dies zeigt einmal mehr, wie schwierig der Nachweis von Leben auf einem fremden Himmelskörper ist, auch weil die erhofften Messwerte hart an den Grenzen der Empfindlichkeit unserer Messfühler liegt. Die Forschungsergebnisse der vergangenen Jahre machen aber Mut und verbreiten Zuversicht, vielleicht nicht mehr allzu lange warten zu müssen und fremdes Leben möglicherweise sogar in unserem kosmischen Vorgarten finden zu können. Der Preis ist hoch, die Schwierigkeiten riesig, die weltanschauliche Bedeutung aber noch viel gewaltiger. <



Astro Pool

www.astro-pool.com

Astronomie verständlich erklärt · Unterrichtsmaterialien · Medienberichte · hochwertige Grafiken · Präsentationen für Schulen und Sternwarten · Tabellen und Beobachtungshinweise für Amateurastronomen

Die neue Astronomie-Website für Astronomie-Interessierte



Astro Pool · YouTube-Kanal

https://www.youtube.com/channel/UCzPyS7OA57wz_QaOgZCSCwg

Seit 1. Dezember 2020 online


astropoolcom

astro_pool