

Staffel 2 – Die terrestrischen Planeten

In der zweiten und auch der dritten Staffel von „Science in a Dome“ wollen wir mit euch zu den Planeten unseres Sonnensystems reisen. Dabei fällt eins sehr schnell auf – alle Planeten sind anders! Dass sie sich in ihrer Größe, Entfernung von der Sonne und Zusammensetzung unterscheiden, wissen wir bereits aus der ersten Staffel. Aber auch ihr „Aussehen“ und damit die Bedingungen auf ihren Oberflächen könnten unterschiedlicher nicht sein! Dafür sind Prozesse verantwortlich, die im Sonnensystem zwar weit verbreitet sind, auf den Planeten aber in ganz unterschiedlicher Stärke und Ausprägung in Erscheinung treten. Was das für Prozesse sind und wie sie das Aussehen eines Planeten beeinflussen, wollen wir euch in Staffel 2 und 3 einmal zeigen - mit kleinen Experimenten, die ihr mit einfachen Mitteln auch zu Hause (oder draußen) nachmachen könnt!

Folge 2: Die Venus

Die Venus ist der zweite Planet in unserem Sonnensystem von der Sonne aus gesehen und wird oft aufgrund ihrer ähnlichen Größe (s. Tabelle) als „Schwesterplanet“ der Erde bezeichnet. Dabei könnten beide Planeten kaum unterschiedlicher sein! Besonders ungewöhnlich sind die hohen Oberflächentemperaturen der Venus. Auf der Venus ist es durchschnittlich 450°C heißer als auf der Erde! Es ist dort also permanent rund doppelt so heiß wie bei euch zu Hause im Backofen!

Tabelle 1: Daten zur Venus

	Venus	Erde
Mittlere Entfernung von der Sonne	108 Mio. km	150 Mio. km
Umlaufzeit um die Sonne	227,7 Tage	365 Tage
Rotationsperiode	243 Tage 36 min (!)	24 h
Durchmesser (am Äquator)	12.103 km	12.756 km
Temp. an der Oberfläche (Mittel)	+464 °C	+15 °C
Temperatur Max.	+497 °C	+58 °C
Temperatur Min.	+437 °C	- 89 °C
Monde	keine	1

Die ungewöhnliche Venus

Aber auch in anderen Punkten unterscheidet sich die Venus deutlich von der Erde. Sie hat zum Beispiel die mit Abstand langsamste Eigenrotation aller Planeten im Sonnensystem. Wofür unsere Erde nur 24 Stunden braucht, dauert auf der Venus über 243 Tage! Außerdem rotiert sie, anders als die meisten anderen Planeten im Sonnensystem, **im Uhrzeigersinn** (wenn man von oben auf ihren Nordpol blickt) und nicht entgegen dem Uhrzeigersinn. Das nennt man eine **retrograde** Rotation und bedeutet, dass auf der Venus die Sonne im **Westen** aufgeht und im Osten untergeht. Wissenschaftler erklären diese ungewöhnliche Rotation mit einem möglichen großen Asteroideneinschlag auf der Venus, kurz nach der Entstehung des Planeten. Dabei hat der Einschlag nicht etwa die Rotationsrichtung verändert, sondern die Venus „umgeschubst“ und auf den Kopf gestellt. Der Nordpol der Venus war also ursprünglich ihr Südpol und umgekehrt. Ihr könnt das z. B. mit einem Fidget Spinner zu Hause mal nachstellen – dafür gebt ihr ihm einfach einen Schups in eine Richtung und kippt ihn dann langsam um 180°. Obwohl ihr an der Rotation nichts verändert habt, rotiert er jetzt in die andere Richtung!

Aber kommen wir zurück zu den höllischen Temperaturen auf der Venus. Schaut euch die Venus auf unserem Bild einmal genau an. Wie ihr seht, ist sie vollständig von einer dichten Wolkendecke aus weißlich-gelben Wolken umgeben. Sie besitzt also offensichtlich – anders als der Merkur! – eine dichte Atmosphäre.

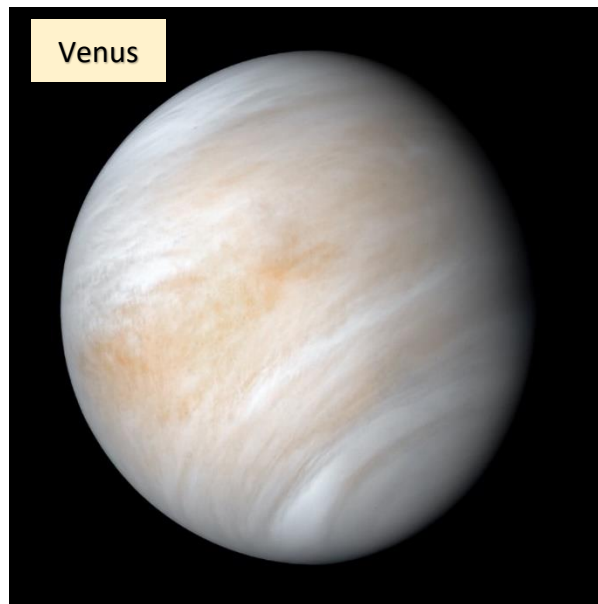


Bild: Blick auf die dichte Wolkendecke in der Venusatmosphäre (Image credits: NASA/JPL-Caltech)

Die Venusatmosphäre ist allerdings ganz anders zusammengesetzt als die der Erde (s. Tabelle 2)!

Tabelle 2: Die Atmosphärenzusammensetzung von Venus und Erde

Atmosphäengas*	Venus	Erde
Stickstoff	3,5 %	78 %
Sauerstoff	unter 0,001 %	21 %
Wasserdampf	0,002 %	0 – 4 %**
Kohlendioxid (CO ₂)	96,5 %	0,04 %
andere	unter 0,01 %	
Atmosphärendruck	92 bar	1 bar

*alle Angaben sind Näherungswerte

**der Wasserdampfgehalt ist von der Temperatur und dem Luftdruck abhängig und schwankt stark

Treibhausgase und Treibhauseffekt

Unsere Atmosphäre besteht hauptsächlich aus Stickstoff und Sauerstoff. Die Atmosphäre der Venus hingegen besteht zu über 96 % aus **Kohlendioxid**! Vermutlich habt ihr von diesem Gas schon einmal gehört, es ist nämlich ein wichtiges **Treibhausgas**. Treibhausgase in der Atmosphäre absorbieren, man könnte auch sagen speichern, Wärmestrahlung und erwärmen so die Oberfläche eines Planeten. Das nennt man den **Treibhauseffekt**. Denn nichts anderes passiert auch in einem Treib- oder Gewächshaus – es speichert die Wärme der Sonne und sorgt für angenehme Temperaturen, so dass Pflanzen z. B. auch im Winter wachsen können. Es lässt also, genau wie die Atmosphäre der Erde, die von der Sonne ausgestrahlte Energie (Licht und Wärme) hinein, verhindert aber, dass die Wärme wieder abgestrahlt wird und verloren geht. Ohne die Treibhausgase wäre es auf der Erde viel kälter, im Jahresdurchschnitt nur -18°C , also über 30° kälter. Höheres Leben wäre auf der Erde so kaum möglich. Treibhausgase sind also sehr wichtig für das Leben auf unserem Planeten. Nimmt der Anteil an Treibhausgasen in der Atmosphäre zu, wird es auch auf dem Planeten wärmer – das erleben wir gerade als **globale Erwärmung**, auch „Klimawandel“ genannt, auf der Erde.

Der Anteil an Treibhausgasen in der Atmosphäre der Erde beträgt dabei insgesamt weniger als 1 %. Der Anteil an Treibhausgasen in der Atmosphäre der Venus beträgt im Vergleich dazu über 96 %! Das bedeutet natürlich, dass der Treibhauseffekt auf der Venus viel stärker ausgeprägt ist als auf der Erde. Ohne Treibhausgase wäre es dort etwa 500°C kälter!

Außerdem ist die Atmosphäre der Venus auch viel dichter als die der Erde (s. Atmosphärendruck in Tabelle 2). Tatsächlich besitzt die Venusatmosphäre über **90-mal so viel Masse** wie die Lufthülle der Erde. Ein Astronaut auf der Venusoberfläche müsste also einen Druck aushalten, der ungefähr dem in 900 Metern Meerestiefe entspricht.

Nicht der schönste Ort für einen Sonntagsausflug! 😊

Das Venus-Experiment

Um den Treibhauseffekt auf der Venus einmal nachzustellen, braucht ihr folgendes Material:

1 leeres Marmeladenglas

2 Thermometer

1 oder 2 Lampen, gut eignen sich z.B. Baustrahler

Backpulver + Essig

oder

Zitronensäurepulver + Natron

oder

Brausetablette, Brausepulver



zur Erzeugung von Kohlendioxid

... und etwas Zeit 😊

Und zum Schluss...

- Die Venus ist der einzige Planet im Sonnensystem auf dem – fast - alle Oberflächenformationen weibliche Namen besitzen.
- Trotz der extremen Temperaturen „schneit“ es auf der Venus! Allerdings besteht der „Schnee“ nicht aus Wassereis, sondern aus metallischen Verbindungen. Aufnahmen der Venus zeigten, dass einige Bergspitzen mit einer „glänzenden Substanz“ bedeckt waren. Planetenforscher glauben, dass es sich dabei um Sulfide (das sind Schwefelverbindungen) der Metalle Blei und Wismut handeln könnte. Vulkanismus könnte eine Quelle für diese Verbindungen auf der Venus sein. Auch auf der Erde findet man Blei- oder Wismutsulfide als Kondensate (Ablagerungen) in der Umgebung von Vulkanen.
- Die Venusoberfläche, so glauben Wissenschaftler, hat vor ca. 800 Millionen Jahren ein komplettes „Facelifting“ erhalten. Die Venusoberfläche weist verhältnismäßig wenig Einschlagskrater auf, die noch dazu erstaunlich gleichmäßig verteilt sind. Daraus schließen Planetologen, dass die Venusoberfläche nur etwa 500 bis 800 Millionen Jahre alt ist (die Venus selber ist natürlich genau so alt wie alle anderen Planeten im Sonnensystem, also ca. 4.6 Milliarden Jahre!). Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass vor rund 800 Millionen Jahren die Venusoberfläche, z.B. durch Vulkanismus, fast komplett überprägt wurde, also das alte Relief von jungen Lavaströmen überdeckt wurde.

Du hast noch Fragen zur Venus? Dann schreibe sie uns an info@planetarium-wolfsburg.de

Lust auf ein **Planetenquiz**? Unter www.planetarium-wolfsburg.de/Science-in-a-Dome findest Du eins (und noch viele mehr!).



Interessante Links:

<https://www.dlr.de/next/desktopdefault.aspx/tabid-9153/>

<https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/experimente>

<https://photojournal.jpl.nasa.gov/>