

Staffel 1 – Unser Sonnensystem

Folge 4: Massenverhältnisse im Sonnensystem

Um die Massenverhältnisse im Sonnensystem anschaulich darzustellen braucht man folgende Materialien:

- 1000 gleich große Würfel oder Kugeln (z.B. Holzwürfel, Murmeln o.ä.)
- etwas Knete oder Styropor

Die 1000 Würfel repräsentieren die Masse der Sonne und der 8 Planeten unseres Sonnensystems zusammengenommen.

Wieviel Würfel - also wieviel der Gesamtmasse im Sonnensystem - entfallen auf die Sonne und die Planeten? Es erhöht den „AHA-Effekt“ wenn man zunächst versucht die Würfel zu verteilen, ohne auf die Lösung zu schauen! Hier können maßstabsgetreue Abbildungen oder Modelle der Sonne und Planeten helfen (s. Infomaterial „Planetenweg“).

Auflösung:

Von den 1000 Massewürfeln (oder Kugeln etc.) entfallen 998 auf die Sonne! Nur 2 Würfel, also rund 0,2% der Masse des Sonnensystems, entfallen auf die Planeten (s. Abbildung 1).



Abbildung 1: Massenverteilung im Sonnensystem; der große Haufen (998 Würfel) repräsentiert die Sonne, die übrige gebliebenen 2 Würfel wurden durch Knete ersetzt und entsprechend ihrer ungefähren Massenanteile auf die Planeten verteilt (blaue Kügelchen, s. auch Staffel 1:Folge 4)

Vom Masserest von 0,2 % (2 Würfel) nimmt wiederum der Jupiter den größten Teil ein (etwa 2/3). Er alleine ist massereicher als alle anderen Planeten im Sonnensystem zusammengenommen (s. Diagramm 1). Wenn man auch die restliche Masse (Würfel) verteilen möchte, tauscht man diese am besten gegen zwei gleich große Knet- oder Styropor-Würfel aus (s. Abbildung 1). Das folgende Balkendiagramm zeigt noch einmal die Masse der Planeten in Kilogramm (ohne Sonne).

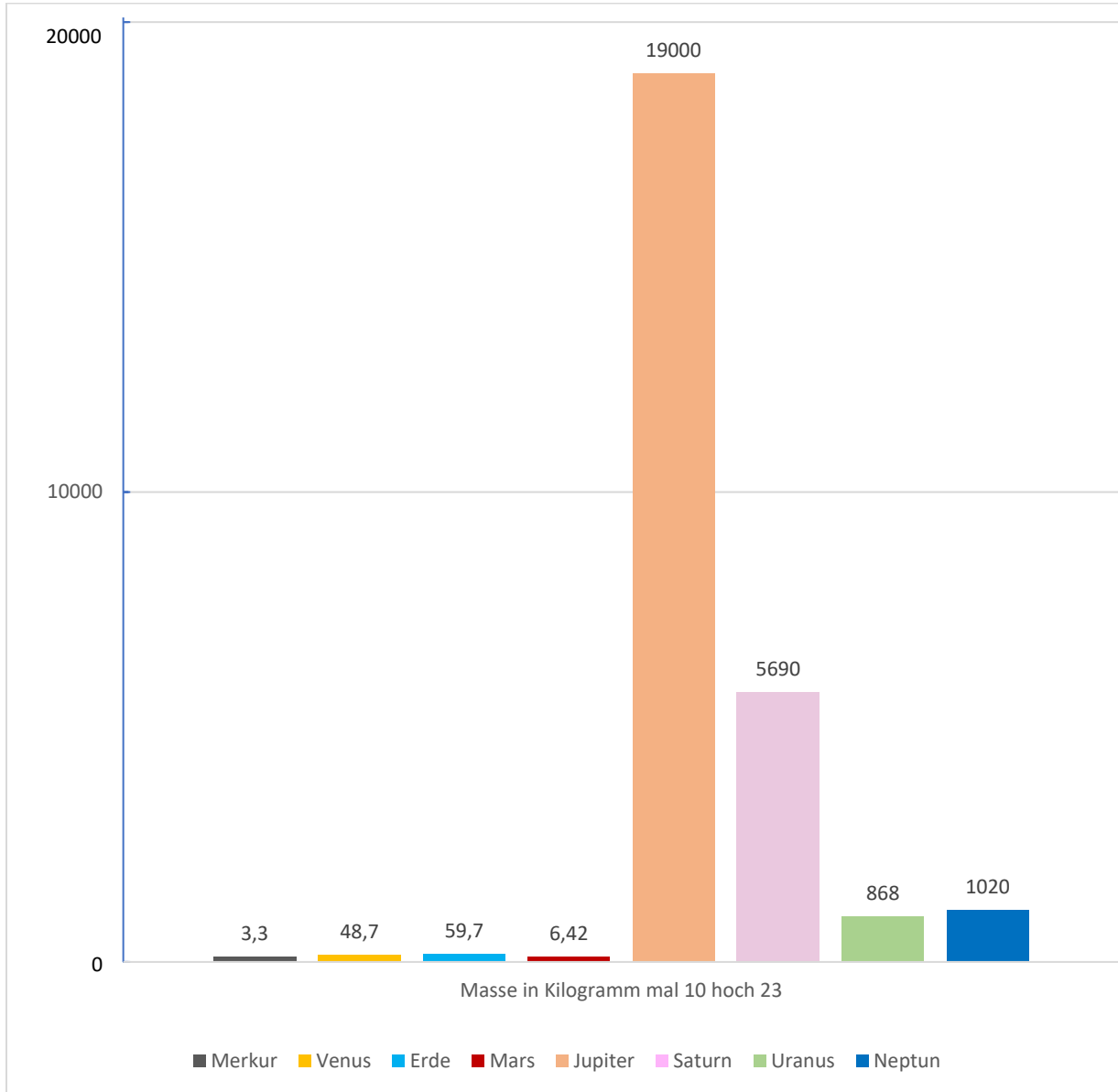


Diagramm 1: Die Masse der Planeten angegeben in $\text{kg} \times 10^{23}$ (die Sonne hat eine Masse von $1,98 \times 10^{30}$ kg, also 1,98 Quintillion bzw. 1.980.000.000.000.000.000.000.000.000 Kilogramm!!)

Und hier noch einmal alle Zahlen zum Nachlesen:

<i>Planet</i>	<i>*Masse in kg x 10²³</i>	<i>Masse in %</i>	<i>Masse in Erdmassen</i>
Merkur	3,3	0,000017	0,055
Venus	48,7	0,000245	0,815
Erde	59,7	0,0003	1
Mars	6,42	0,000032	0,107
Jupiter	19000	0,096	318
Saturn	5690	0,028	95
Uranus	868	0,00437	14,5
Neptun	1020	0,0051	17
Sonne	19.884.000	99,86	330.000

* 1 kg x 10²³ = 100.000.000.000.000.000.000 kg, also 100 Trilliarden Kilogramm

Übrigens: Die Sonne ist kein besonders großer oder schwerer Stern! Sterne gibt es im Universum in vielen verschiedenen Größen. Manche Sterne sind so groß, dass sie – an die Stelle der Sonne gesetzt – bis zur Marsbahn reichen würden. Auch die Leuchtkraft und Farbe von Sternen unterscheidet sich zum Teil erheblich! Das lässt sich bereits mit bloßem Auge nachts am sternenklaren Himmel beobachten. Besonders in dunklen Neumondnächten sind die unterschiedlichen Farben der Sterne, die von bläulich über gelb und weiß bis ins rötliche schimmern, gut zu erkennen.

Interessante Links:

<https://www.dlr.de/next/desktopdefault.aspx/tabid-9153/>
<https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/experimente>
<https://photojournal.jpl.nasa.gov/>
https://www.esa.int/Education/Expedition_Home