

Parker Solar Probe: Auf zum Höllentrip

Nie kam ein menschengemachtes Gerät der Sonne so nah: Die Parker-Sonde startet ins All. Sie muss 1.400 Grad Celsius aushalten und soll ein 60 Jahre altes Rätsel lösen.

Von [Alina Schadwinkel](#)

10. August 2018, 20:48 Uhr Aktualisiert am 10. August 2018, 20:52 Uhr [168 Kommentare](#)
Explosionen auf der Sonne, koronale Massenauswürfe genannt, können Stürme im Weltraum auslösen, die noch auf der Erde Einfluss haben. © Nasa Goddard

Jahrelange Einsamkeit, glühende Hitze, intensive Strahlung – der unbemannten Parker Solar Probe steht ein brutaler Job bevor. Voraussichtlich am Sonntag wird die Raumsonde von Florida aus zur Sonne fliegen, um den Plasmaball im Zentrum unseres Planetensystems zu untersuchen. Eine ihrer Aufgaben: Neue Daten zur Sonnenaktivität liefern, um die Vorhersage von Weltraumwetter zu verbessern.

"Die Parker Solar Probe ist die erste Raumsonde, die in das unmittelbare Umfeld der Sonne vordringt", sagt der [Astrophysiker Volker Bothmer, der die Mission im Team der US-amerikanischen Weltraumagentur Nasa](#) entwickelt hat. Bothmer leitet die deutsche Beteiligung an dem Projekt. Nie zuvor hat die Menschheit die sonderbare Region erkundet. Nun soll die Parker Solar Probe zwei sechs Jahrzehnte alte Rätsel lösen: Wie entsteht die Millionen Grad heiße Korona? Und wie der Sonnenwind? Geradezu nebenbei wird die Sonde wohl mehrere [Rekorde im Weltraum](#) brechen.

Gut sieben Jahre soll der Höllentrip des 685 Kilogramm schweren Geräts dauern. Sieben Mal wird die Parker-Sonde während der Mission an der Venus vorbeifliegen; erstmals am 28. September dieses Jahres. Die Raumsonde nutzt das Schwerefeld des Planeten, um ihre Geschwindigkeit relativ zur Sonne zu reduzieren. Denn: Zur Sonne zu fliegen, ist deutlich aufwendiger, als es den Anschein hat. Unter anderem braucht es 55 Mal so viel Energie, wie zum Mars zu reisen, [wie die Nasa in einem Video anschaulich erklärt](#).

Eugene Newman Parker

[Eugene Newman Parker](#)

[Die Parker-Sonde in Zahlen](#)

In den Fünfzigerjahren stellte der **Astrophysiker Eugene Parker** mehrere Konzepte dazu vor, wie Sterne – darunter unsere Sonne – Energie abstrahlen. Parker, geboren am 10. Juni 1927, beschrieb unter anderem eine Kaskade von Energie als **Sonnenwind** und stellte ein komplexes System von **Plasma, magnetischen Feldern und energetischen Teilchen** vor, die dieses Phänomen ermöglichen. Postulierte hatte den Sonnenwind der deutsche Astrophysiker Ludwig Biermann (1907 – 1986) schon im Jahr 1951.

Auch stellte Parker eine Theorie über die **superheiße Sonnenkorona** auf, die – entgegen den damals bekannten Gesetzen der Physik – heißer ist als die Oberfläche der Sonne selbst. Der Physiker schlug vor, dass regelmäßige, aber kleine, solare Explosionen namens **Nanoflares** diese Hitze erzeugen könnten.

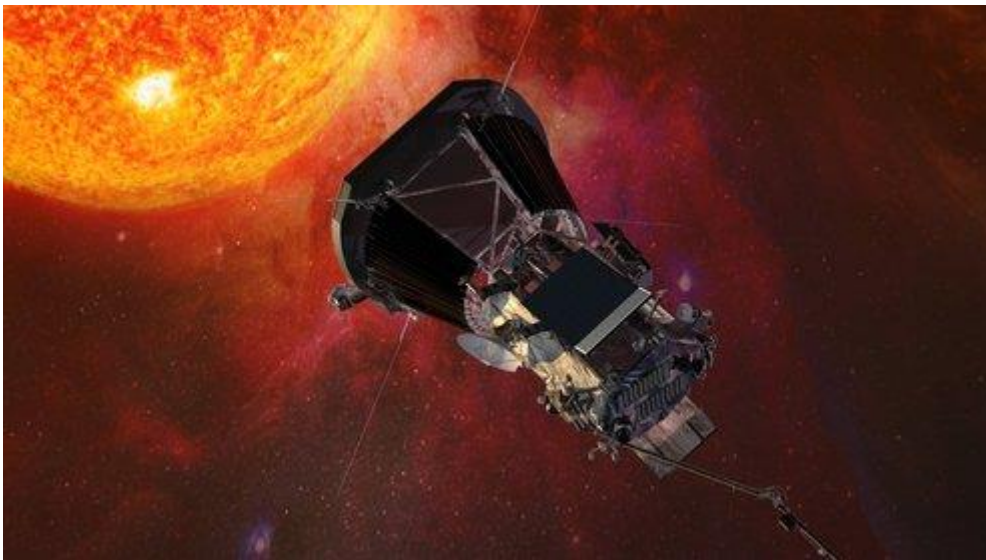
Mehr als ein halbes Jahrhundert später wird die **Parker Solar Probe** wesentliche

Beobachtungen zu Parkers grundlegenden Theorien und Ideen liefern. Bis heute hat der Astrophysiker, der 1995 in den Ruhestand ging, **zahlreiche Auszeichnungen** für seine Forschung bekommen. ([Quelle: Nasa](#))

"Der gegnerische Torwart ist die Sonne – die Sonde Messi"

Im Verlauf der Mission wird die Sonde von Jahr zu Jahr enger um die Sonne kreisen und schließlich – wenn alles funktioniert wie geplant – bis auf etwas mehr als sechs Millionen Kilometer an unser Zentralgestirn herankommen. Bis auf etwa vier Sonnendurchmesser also*. Das ist sieben Mal näher, als es den beiden deutsch-amerikanischen Helios-Raumsonden in den Siebzigerjahren gelang. "Stellen Sie sich ein Fußballfeld und die Erde darauf als eigenen Torwart vor", sagt Bothmer. "Die Sonde befindet sich dann im Strafraum des Gegners wenige Meter vor der Torlinie, wo sich viel abspielt. Der gegnerische Torwart ist die Sonne – und die Sonde dann wohl Messi."

Bis die beteiligten Astrophysiker und Ingenieure diesen Rekord feiern können, bedarf es noch einiger Geduld. Die erste größte Näherung wird nämlich erst für den 19. Dezember 2024 erwartet.



Künstlerisch in Szene gesetzt: die Parker Solar Probe nahe der Sonne. © Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

Dem nicht genug, soll die Sonde einen weiteren Rekord aufstellen: Den Berechnungen zufolge wird sie mit bis zu 692.000 Kilometern pro Stunde durch das All rasen. Damit wäre sie das bisher schnellste von Menschen geschaffene Objekt und "könnte theoretisch binnen einer Sekunde von Philadelphia bis Washington D.C. reisen", schreibt die Nasa. Oder in einer Sekunde von Berlin nach Leipzig.

Insgesamt 24 Mal will das Nasa-Team ihre Sonde durch die Sonnenatmosphäre jagen. Sie wird dabei Temperaturen von rund 1.370 Grad Celsius standhalten müssen. Warum das Raumschiff nicht schmelzen wird? Dafür gibt es im Wesentlichen vier Vorkehrungen:

- Geschützt wird sie von einem Karbonpanzer. Genauer gesagt, einem 11,4 Zentimeter dicken Hitzeschild aus Kohlefaser-Verbundstoffen.

- Die Sonde ist ziemlich klug: Autonome Software hält die inneren Systeme kühl, indem sie prüft, ob das Hitzeschild richtig ausgerichtet ist. Falls nicht, korrigiert die Sonde das eigenständig.
- Dann gibt es noch ein eigens entwickeltes Kühlsystem mit fließendem Wasser.
- Und zu guter Letzt: Hitze ist nicht dasselbe wie Temperatur. Hitze ist Energietransfer, Temperatur ein Messwert (siehe Infobox oben), was die Belastung mindert.

Remaining Time -1:59

Parker Solar - So will die Nasa die Sonnenkorona erforschen Erstmals soll eine Raumsonde Messungen in der äußersten Atmosphärenschicht der Sonne durchführen. Dort herrschen Temperaturen von weit über 1.000 Grad Celsius. © Foto: Reuters TV

Die Korona, eines der größten Sonnenrätsel

Mag die Umgebung noch so harsch sein, der Plan sieht vor, dass sich die Instrumente hinter dem Hitzeschild stets auf Raumtemperatur befinden. Das erlaubt es den Instrumenten an Bord, während der Mission magnetische und elektrische Felder, Plasmawellen und hochenergetische Teilchen zu messen. "Wir wissen nicht, wie die Korona und der Sonnenwind erzeugt werden", sagt Missions-Entwickler Bothmer. Seit sechs Jahrzehnten sind diese Rätsel ungelöst. "Die Probe wird erstmals direkte Messungen liefern. Aus der Analyse der Messungen können wir dann die physikalischen Prozesse verstehen lernen."

Zentralgestirn

[Sonne, du heißes Teil!](#)

[So ist der Plasmaball aufgebaut](#)

[Rätselhafte Korona](#)

[Temperatur versus Hitze](#)

Vor **4,6 Milliarden Jahren** ist die Sonne entstanden. Berechnungen zufolge wird sie noch weitere sechs Milliarden Jahre wie ein normaler Stern brennen. Wie die meisten Sterne besteht sie vor allem aus **Wasserstoff und Helium**. In ihrem Inneren herrschen Temperaturen von **15 Millionen Grad Celsius und ein enormer Druck**. Unter diesen Bedingungen verschmilzt Wasserstoff zu Helium: **die Kernfusion**. Sie lässt die Sonne brennen, und zwar immer stärker. Denn das Helium sammelt sich am Mittelpunkt der Sonne, dadurch verdichtet sich der Gaskern, der Druck steigt weiter, die Sonne wird wärmer und heller. Seit ihrer Entstehung ist sie bereits um **40 Prozent heller geworden**. Und je heller die Sonne, umso wärmer die Erde. ([aus ZEIT Wissen 2/2010](#))

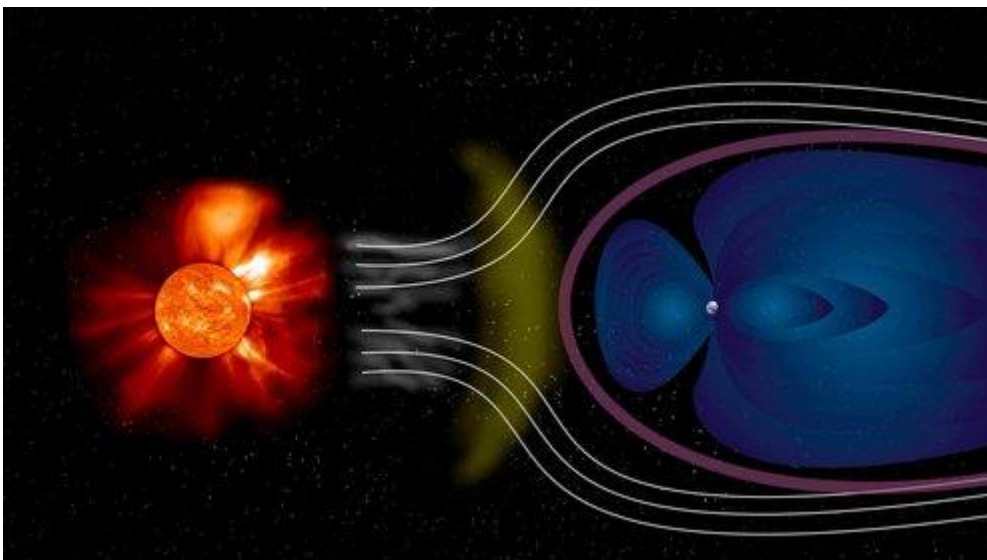
Die Sonnenkorona ist für das bloße Auge nur bei totalen Sonnenfinsternissen und nur für wenige Minuten sichtbar. "Sie erreicht nur etwa ein Millionstel der Helligkeit der sichtbaren Sonnenoberfläche, der Photosphäre", [schreibt Bothmer im Magazin Sterne & Weltraum](#). In der Korona herrschen Temperaturen von bis zu 5,6 Millionen Grad Celsius – während auf der darunterliegenden sichtbaren Sonnenoberfläche 5.600 Grad heiß ist. Warum? Mithilfe der Parker-Sonde wollen Bothmer und das Team die Erklärung dafür liefern.



Die Parker Solar Probe wird die Korona, die äußere Atmosphäre der Sonne, direkt durchfliegen. Mit bloßem Auge zu sehen ist diese Schicht nur für wenige Minuten während einer totalen Sonnenfinsternis wie hier in Kansas, USA, am 21. August 2017. © Jamie Squire/Getty Images

"Ich bin mir sicher, es wird einige Überraschungen geben"

Benannt ist die Sonde übrigens nach dem Astrophysiker Eugene Parker. Er hatte 1958 erstmals den Sonnenwind beschrieben – ein von der Sonne ausgehender, kontinuierlicher Strom elektrisch geladener Teilchen. Das Magnetfeld der Erde blockt ihn zumeist ab. Ein starker Sonnenwind jedoch kann das Erdmagnetfeld verformen, und in den hohen Schichten der Erdatmosphäre Polarlichter hervorrufen. Oder gar wie zuletzt im Oktober 2003 die Bordelektronik von Satelliten beeinflussen oder den Funkverkehr und die Satellitennavigation stören. Damals fielen deshalb Flüge und in Schweden sogar kurzzeitig der Strom aus.



Die Magnetosphäre des Planeten schirmt die Erdoberfläche von den geladenen Partikeln des Sonnenwindes ab (nicht maßstabsgetreue, illustrierende Darstellung). © Esa

Nun ist es nicht so, dass der Sonnenwind vollkommen unverstanden ist. Erstmals direkt untersucht haben ihn etwa die Raumsonden Luna 1 im Jahr 1959 und Mariner 2 im Jahr 1962.

Auch die bereits genannten Helios-Sonden sammelten Daten des Sonnenwindes, Informationen über die Dichte und Geschwindigkeiten der Teilchen etwa. Und heute wird der Wind nicht nur kontinuierlich von Sonden gemessen, speziell entwickelte Software schickt bei stürmischen Sonnenwindzeiten sogar Warnmeldungen nahezu in Echtzeit auf Smartphones. Doch: Wie sie in der Korona entstehen, ist weiterhin unklar.

Magnetisches Schutzschild

Sonnenwind

"Weltraumwetter"

Schutzschilde für Raumfahrer

Der Teilchenstrom von der Sonne besteht überwiegend aus Protonen, Elektronen und einem kleinen Anteil Heliumkerne ("Alpha-Teilchen"). Alle diese Bestandteile sind elektrisch geladen, Physiker sprechen deshalb von einem Plasma. Da Magnetfelder geladene Teilchen ablenken, treffen die Partikel nicht die Erde sondern werden um sie herum gelenkt. Lediglich in der Region um die magnetischen Pole können sie in die Atmosphäre eintreten.

Und noch etwas Besonderes zeichnet die Parker-Solar-Probe-Mission aus: Bis heute tragen zwar rund 20 Raumfahrzeuge die Namen prominenter Wissenschaftler, darunter Edwin Hubble und Enrico Fermi. Doch dies ist es das erste Mal, dass eine Mission nach einem noch lebenden Forscher benannt ist. 91 Jahre ist Eugene Parker heute alt. Er fühle sich sehr geehrt, sagte er der Nachrichtenagentur dpa. "Die Sonde fliegt in eine Gegend des Weltalls, die wir noch nie erkundet haben. Es ist sehr aufregend, dass wir da endlich hinschauen können. Ich hätte gerne detailliertere Messungen der Sonnenwinde. Ich bin mir sicher, es wird einige Überraschungen geben. Gibt es immer."



Alina Schadwinkel

Redakteurin im Ressort Wissen, ZEIT ONLINE

[zur Autorensseite](#)

Auch Bothmer ist überzeugt: "Mit der Parker Solar Probe wird ein neues Kapitel der Erforschung unseres Tagesgestirns aufgeschlagen." Auf Nachfrage fallen ihm denn auch sofort zwei weitere "heiße Themen" ein, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen sollten: der Sonnenfleckenzzyklus und das magnetische Verhalten im Inneren der Sonne.

Künftige Missionen könnten dies möglich machen. Rund zwei Jahre nach der Parker Solar Probe soll der nächste Raumflugkörper zur Sonne abheben: der [Solar Orbiter der europäischen Raumfahrtagentur Esa](#). Bepackt mit zehn wissenschaftlichen Instrumenten ist es auch seine Aufgabe, die Sonnenatmosphäre detailliert zu vermessen.

**Anm. d. Red.: Hier stand zunächst "bis auf drei Sonnendurchmesser", was eine grobe Vereinfachung war und nachträglich angeglichen wurde.*

Seitennavigation

[Startseite](#)

Jetzt teilen auf:

- [Facebook](#)
- [Twittern](#)
- [Flippen](#)
- [Pocket](#)
- [Mailen](#)
- [Artikel drucken](#)

Schlagwörter

- [Sonnensystem,](#)
- [Weltraum,](#)
- [Nasa,](#)
- [Physik](#)