## The Sun Our Living Star Script Die Sonne — Unser lebendiger Stern English/German

English	German
A new day begins on Earth.	Ein neuer Tag auf der Erde.
The Sun rises over our home planet — a blue oasis in a vast cosmic desert, the only place in the entire Universe where life is known to exist.	Die Sonne geht über unserem Heimatplaneten auf — eine blaue Oase in einer weiten kosmischen Wüste. Der einzige Ort im Universum, von dem wir wissen, dass dort Leben möglich ist.
This same Sun has shone constantly on our world for four and a half billion years. The light that warms our skin today has been felt by every person who's ever lived. It touched the backs of the dinosaurs, and it greeted the creatures that first left the ocean to brave the land.	Seit nun schon viereinhalb Milliarden Jahren erhellt die Sonne unsere Welt. Das Licht, das uns heute wärmt, wärmte alle Menschen, die je auf diesem Planeten gelebt haben. Es wärmte die Rücken der Dinosaurier und grüßte die ersten Lebewesen, die die Meere verließen und sich aufmachten das Land zu besiedeln.
The Sun has witnessed everything that's happened here on Earth.  But it is no passive observer. The Sun is in fact our planet's powerhouse, the source of the energy that drives our winds, our weather. It is the primary generator of the extraordinary web of life crawling, swimming and flying all over the world. All life on	Die Sonne ist Zeuge von allem, was je auf der Erde geschah. Aber sie ist nicht nur stiller Beobachter, sie ist auch das Kraftwerk der Erde, die Energiequelle, die Wind und Wetter antreibt. Sie ist der Ursprung allen Lebens, das hier kreucht und fleucht. Alle Organismen dieser Welt hängen auf die eine oder andere Weise von unserem nächsten Stern ab der Sonne.

Earth depends, in some way or another, on our nearest star the Sun.	
As the Sun rises, it holds the Earth's lands and oceans in a warm embrace of light.	Die aufgehende Sonne hüllt das Land und die Ozeane der Erde in ihr warmes Licht.
Its nourishing rays rescue the planet from darkness and initiate astonishing choreographies of activity.	Ihre belebenden Strahlen befreien den Planeten aus der Dunkelheit und lösen eine erstaunliche Choreografie der Betriebsamkeit aus.
Even deep underwater, the Sun's glow is crucial to life.	Selbst tief unter Wasser sind die Strahlen der Sonne unabdingbar für das Leben.
In oceans and on land, plants harness energy from sunlight, converting it into food, through a process called photosynthesis.  This productivity drives many ecosystems on our planet.	Im Meer und an Land nutzen Pflanzen die Energie der Sonne. Durch Photosynthese wandeln sie die Sonnenenergie in Nahrung um. Photosynthese bildet die Grundlage vieler Ökosysteme unseres Planeten.
It also releases precious oxygen into the atmosphere. This substance we breathe allows our cells to unlock energy from the food we eat.  Long before we understood that our very existence depends on the Sun, humanity paid it close attention. The passage of its fiery disc across the sky — day by day, month by month — was for countless past civilisations the only way to keep track of time. The Sun's motion formed the basis of many ancient — and indeed modern — calendars, helping us chart our past and predict our future.  The Sun drives the rhythms of our lives. The tilt of Earth's axis, letting daytime sunlight change in intensity and duration over the course of a year, gives rise to the seasons and their cycles of growth and decay.	Durch sie wird kostbarer Sauerstoff in die Atmosphäre freigesetzt. Mithilfe des Sauerstoffs können die Zellen die Energie aus unserer Nahrung nutzen.  Schon lange bevor er wusste, dass seine Existenz davon abhängt, beobachtete der Mensch die Sonne sehr genau. Die Bahn der Feuerscheibe über den Himmel — Tag für Tag, Monat für Monat — war die einzige Möglichkeit für zahllose frühere Zivilisationen, die Zeit zu messen. Die Bewegung der Sonne liegt vielen antiken und auch modernen Kalendern zugrunde. Mit ihr können wir die Vergangenheit einteilen und die Zukunft voraussagen.  Die Sonne gibt den Takt für unser Leben vor. Durch die Neigung der Erdachse ändert sich die Intensität und Dauer des Tageslichts über das Jahr hinweg. Daraus entstehen die Jahreszeiten und der Zyklus von Wachstum und Vergehen.
Since the beginning of history, humans have grasped the Sun's vital importance.	Schon immer wussten Menschen um die zentrale Bedeutung der Sonne. Sie inspirierte Mythen und Legenden und wurde in Gestalt diverser Götter verehrt.

It has inspired mythological stories, and been worshiped in the	
guise of many different deities.  Five thousand years ago, humans raised great slabs of stone, erecting the prehistoric monument of Stonehenge in England. The structure appears custom-built for astronomy and marking the Sun's annual movements across the sky.  The ancient Greeks worshipped Apollo — the god of light, arts, and medicine, symbolised by the Sun.  In what is now modern Mexico, the ancient Maya built monuments aligned with the Sun. Their Sun god had many aspects influencing daily life, and they kept meticulous records of the Sun's motion through the sky.	Vor 5000 Jahren stellten Menschen riesige Steinplatten auf und erbauten das prähistorische Stonehenge in England. Die Konstruktion scheint explizit für die Astronomie gebaut. Sie zeichnet den jährlichen Lauf der Sonne über den Himmel nach.  Die alten Griechen verehrten Apollon — Gott des Lichts, der Künste und der Medizin, symbolisiert durch die Sonne.  Im heutigen Mexiko bauten die alten Maya auf die Sonne ausgerichtete Monumente. Ihr tägliches Leben wurde in vielerlei Hinsicht von ihrem Sonnengott beeinflusst. Sie führten akribisch Buch über die Bewegung der Sonne am Himmel.  In den Ruinen der Inka-Metropole Machu Picchu gibt es eine Sonnenuhr, die
In the ruins of the Inca city Machu Picchu, we find a shadow clock that tracks the daily course of their Sun God, Inti. Modern South Americans still celebrate Inti Raymi on the longest day of the year.	dem täglichen Lauf des Sonnengottes Inti folgt. Noch heute wird in Südamerika am längsten Tag des Jahres "Inti Raymi" gefeiert.
Some cultures reasonably, but incorrectly, placed the Earth at the centre of the cosmos, with the Sun, planets and stars revolving around our planet.	Einige Kulturen stellten die Erde verständlicherweise, wenngleich irrtümlich, in die Mitte des Kosmos — umkreist von Sonne und Planeten.
In the 16th century, however, the truth of our place in space began to emerge. European astronomer Nicolaus Copernicus put forth the heliocentric model of our Solar System, with the Sun at its centre.	Im 16. Jahrhundert kam die Wahrheit über unseren Platz im All ans Licht. Der europäische Astronom Nikolaus Kopernikus propagierte das heliozentrische Modell eines Sonnensystems mit der Sonne im Zentrum.
Our relationship with the Sun was transformed. We soon learned that the Sun is not a perfect celestial body, as some had supposed.	Unser Verhältnis zur Sonne veränderte sich und bald wurde klar, dass die Sonne gar kein so perfekter Himmelskörper ist, wie manche glaubten.
In 1610, Italian astronomer Galileo Galilei was the first to use an instrument called a telescope to observe the Sun.  Much to Galileo's surprise, he discovered huge black splotches marring its surface.	1610 nutzte der italienische Astronom Galileo Galilei als Erster ein Teleskop, um die Sonne zu beobachten. Zu seiner großen Überraschung entdeckte er große schwarze Flecken, die das Antlitz der Sonne verunzierten.

paradigm shift that trigge	lled sunspots, helped inspire the red the scientific revolution. The heavens laws as we experience here on Earth!	Diese Strukturen, die Sonnenflecken, regten den Paradigmenwechsel mit ar der letztlich zu einer wissenschaftlichen Revolution führte: Der Himmel folg denselben unvollkommenen Gesetzen wie wir auf der Erde!
Gradually, science replace	ed mythology.	Allmählich verdrängte die Wissenschaft die Mythologie.
	e, our knowledge of the Sun has evolved and and more astronomers have turned or to uncover its secrets.	Über die Jahrhunderte entwickelte sich unser Wissen über die Sonne weiter durch technologischen Fortschritt und dank der vielen Astronomen, die ihre Blick zur Sonne richteten, um deren Geheimnisse zu lüften.
We have measured the di from the Earth.	stance to the Sun, 150 million kilometres	Wir haben die Entfernung zur Sonne gemessen: 150 Millionen Kilometer ist sie von der Erde weg.
the Milky Way galaxy. Just	t it is just one of some 200 billion stars in t as we revolve around the Sun, so too, and the centre of our galaxy, completing a dillion years.	Sie ist wohl nur einer von rund 200 Milliarden Sternen in der Milchstraße. S wie wir uns um die Sonne drehen, dreht sich die Sonne um das Zentrum unserer Galaxie. Sie vollendet eine galaktische Umlaufbahn einmal alle 250 Millionen Jahre.
=	re, we have discovered thousands of her stars. These exoplanets bask in the ns.	Innerhalb dieser riesigen Struktur haben wir Tausende von Planeten auf der Bahn um andere Sterne entdeckt. Exoplaneten wärmen sich im Schein ihrer eigenen Sonnen.
3.6-metre telescope, we'r	and on the ground, such as ESO's se scouring the sky for ever more even been found around the Sun's roxima Centauri.	Mit weltraum- und bodenbasierten Teleskopen wie dem 3,6-Meter-Telesko der ESO durchforsten wir den Himmel auf der Suche nach weiteren Exoplaneten. Selbst um unseren nächsten Nachbarn Proxima Centauri kreis ein Planet.
might support life. But over	o far to see if these strange, new worlds er the next couple of decades, as our inue, we may find we are not alone in the	Bisher können wir nicht sehen, ob die seltsamen neuen Welten Leben zulassen. Doch in einigen Jahrzehnten, nach weiterem Suchen und Forscher finden wir vielleicht heraus, dass wir nicht allein im Universum sind.

The best places to look for alien life may be on planets encircling stars much like our own. As a star, our Sun is not exceptional. In	Am ehesten dürften wir außerirdisches Leben auf Planeten finden, die um Sterne wie unsere Sonne kreisen. Unsere Sonne ist kein ungewöhnlicher
fact, one could say that it is rather average.	Stern. Sie ist sogar ziemlich durchschnittlich.
Stars come in many sizes and colours, from tiny dwarfs to supergiants which could hold five billion Suns inside.	Es gibt Sterne in vielen Größen und Farben, von kleinen Zwergen zu Überriesen, in die unsere Sonne fünf Milliarden mal passen würde.
Don't be fooled by the terminology As a typical yellow <i>dwarf</i> star, our Sun could still comfortably fit over one million Earths inside it.	Aber lassen Sie sich nicht täuschen: Selbst als typischer gelber Zwerg kann die Sonne über eine Million Mal die Erde bequem beherbergen.
The Sun's immense proportions dominate our Solar System. This luminous, titanic object is 500 times as massive as all the planets combined.	Die schiere Größe der Sonne beherrscht unser Sonnensystem. Dieses gigantische strahlende Objekt hat 500-mal mehr Masse als alle Planeten zusammen.
Almost five billion years old, our star is now well into its adulthood.	Mit seinen knapp fünf Milliarden Jahren ist unser Stern nun erwachsen.
Along with the rest of the Solar System, the Sun's story begins in a mammoth, rotating cloud of gas and dust that collapsed under the pull of gravity.	Gemeinsam mit dem gesamten Sonnensystem beginnt die Geschichte der Sonne in einer riesigen rotierenden Wolke aus Staub und Gas, die durch die Gravitation in sich zusammenfiel.
The result: At its centre, an enormous ball of hot, glowing gas, composed mainly of hydrogen, and small amounts of heavier elements including carbon, nitrogen, oxygen, and iron. These elemental ingredients also compose our bodies and all other living things.	Das Ergebnis: Im Zentrum formte sich eine gigantische Kugel aus heißem, glühendem Gas. Hauptsächlich bestehend aus Wasserstoff und kleineren Mengen schwererer Elemente wie Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Eisen. Aus diesen Elementen bestehen unsere und die Körper aller Lebewesen.
The Sun is radically different from our world. Although it has no solid ground on which we could set foot, it does possess a visible surface. This region is known as the photosphere, and it appears to boil like a colossal pot of soup. The temperature of this visible surface is about 5500 degrees Celsius — more than 20 times hotter than the hottest kitchen oven.	Die Sonne unterscheidet sich grundlegend von unserem Planeten. Sie hat keinen festen Boden, den wir betreten könnten, besitzt aber trotzdem eine Oberfläche: die Photosphäre. Auf ihr brodelt es wie in einem überdimensionalen Suppentopf. Die sichtbare Oberfläche ist 5500 Grad Celsius heiß — über 20-mal heißer als der heißeste Backofen.
But beneath its surface, temperatures at the Sun's core soar above an incredible 15 million degrees Celsius.	Aber unter der Oberfläche, im Kern der Sonne, steigen die Temperaturen auf unglaubliche 15 Millionen Grad Celsius.

If we can imagine seeing inside the Sun, we can understand where this energy comes from.	Wenn wir uns das Innere der Sonne vorstellen, verstehen wir, wo die Energie herkommt.
Within the Sun's core, almost all of the star's energy is generated. Extreme heat and pressure force hydrogen atoms together, producing helium and liberating tremendous amounts of energy in a process called nuclear fusion.	Nahezu alle Energie wird im Kern der Sonne erzeugt. Extreme Hitze und Druck lassen Wasserstoffatome verschmelzen, sodass durch Kernfusion Helium entsteht und gleichzeitig große Mengen an Energie freigesetzt werden.
Fusion allows the Sun to consume 600 million tons of hydrogen each second, turning it into 596 million tons of helium. The missing four million tons of matter is converted into a tremendous amount of pure energy — one million times the amount of energy that the entire world uses in a year.	Die Kernfusion in der Sonne verbraucht pro Sekunde 600 Millionen Tonnen Wasserstoff und produziert daraus 596 Millionen Tonnen Helium. Die fehlenden vier Millionen Tonnen Materie werden in enorme Mengen purer Energie umgewandelt — eine Million Mal mehr Energie als in einem Jahr auf der ganzen Welt verbraucht wird.
Einstein's most famous equation, E equals MC squared, tells us how even a little mass can be turned into a lot of energy: Energy equals mass times the speed of light, c, squared. Since the speed of light is enormous — over one billion kilometres per hour — the amount of energy in just a gram of matter is almost unfathomable.	Einsteins berühmte Formel, e gleich mc-Quadrat, erklärt, wie selbst eine kleine Menge Masse in viel Energie umgewandelt werden kann: Energie ist gleich Masse m mal die Lichtgeschwindigkeit c hoch zwei. Da die Lichtgeschwindigkeit enorm ist — über eine Milliarden Kilometer pro Stunde — ist auch die Menge an Energie in nur einem Gramm Masse kaum fassbar.
The energy liberated by fusion at the Sun's centre undertakes an arduous journey to find freedom. The crowded stellar interior only allows energy to travel about a millimetre before it encounters roadblocks in the form of atoms.	Die durch die Kernfusion freigesetzte Energie begibt sich auf einen beschwerlichen Weg in die Freiheit. Das dichte Sterneninnere lässt sie nur etwa einen Millimeter weit reisen, bis Straßensperren in Gestalt von Atomen den Weg blockieren.
The energy is absorbed and re-emitted until, after many thousands of years, it emerges triumphant from the Sun's surface in the form of light and heat.	Die Energie wird absorbiert und wieder freigesetzt, bis sie — nach Tausenden von Jahren — in Form von Licht und Hitze endlich die Oberfläche der Sonne hinter sich lässt.
From here it can finally journey unhindered through the Sun's tenuous atmosphere, called the corona, and out into the depths of space.	Von hier kann die Energie schließlich ungehindert die dünne Atmosphäre der Sonne, die Korona, durchqueren und in die Tiefen des Universums entweichen.

Let's follow a stream of light headed for Earth. It will take just eight minutes to arrive. Along the way, it may encounter the many solar sentries that humans have launched into space.	Folgen wir einem Lichtstrahl Richtung Erde. Er legt die Distanz in nur a Minuten zurück. Er passiert jede Menge Wachposten, die die Mensche den Weltraum befördert haben.
The United States, Europe and Japan have built observatories such as STEREO, SOHO and the Solar Dynamics Observatory to provide scientists with a continuous view of the roiling Sun.	Die USA, Europa und Japan haben Beobachtungsmissionen wie STEREG SOHO und das Solar Dynamics Observatory gebaut, damit Wissenschadie Turbulenzen der Sonne immer im Blick haben.
These spacecraft study the Sun in X-ray, ultraviolet, and infrared wavelengths of light, which cannot be observed from Earth. Luckily, Earth's atmosphere absorbs these kinds of light; otherwise, harsh X-rays and ultraviolet would destroy the delicate tissues and cells in biological organisms.	Die Satelliten erfassen die Sonne im Röntgenbereich, im ultravioletten infraroten Lichtspektrum. Das kann man nicht von der Erde aus tun, de Erdatmosphäre absorbiert diese Lichtspektren. Zum Glück, denn Röntg und ultraviolette Strahlung würden das dünne Gewebe und die Zellen Organismen zerstören.
Hardy spacecraft such as SOHO use spectroscopy to study the Sun. By splitting its light up into different colours, we can identify each element's unique fingerprint in the starlight, revealing the Sun's chemical composition.	Robuste Satelliten wie SOHO nutzen die Spektrografie für ihre Sonnenstudien. Indem wir das Licht in seine diversen Farben aufspalte können wir den individuellen Fingerabdruck eines jeden Elements im Sternenlicht sehen und den chemischen Aufbau der Sonne entschlüsse
Unlike very energetic radiation such as X-rays, radio waves pass through Earth's atmosphere. These lower-energy forms of light can be observed by telescopes such as ALMA in northern Chile, which is able to study the solar atmosphere in ways not possible before.	Im Gegensatz zu hochenergetischer Strahlung wie Röntgenstrahlung durchdringen Radiowellen die Erdatmosphäre. Diese energetisch schw Lichtform kann mit Teleskopen wie ALMA in Nordchile beobachtet we ALMA kann die Sonnenatmosphäre mit neuen Mitteln erforschen.
These space- and ground-based observatories have revealed our star's occasional bouts of violence. We now know that the sunspots discovered by Galileo lead to explosive ejections of high-energy particles, called solar flares, which can damage spacecraft and electrical power grids on Earth.	Die weltraum- und bodenbasierten Observatorien zeigen uns die gelegentlichen Gewaltausbrüche unseres Sterns. Heute wissen wir, das Sonnenflecken, die Galileo entdeckte, zu Sonneneruptionen führen — explosivem Auswurf hochenergetischer Partikel. Sie können Satelliten das Stromnetz auf der Erde beeinträchtigen.
Observations of other stars like the Sun have uncovered a more dramatic danger — <i>superflares</i> of terrible strength.	Das Beobachten anderer, der Sonne ähnlicher Sterne hat eine größere Gefahr enthüllt: <i>Superflares</i> — Eruptionen gewaltigen Ausmaßes.

These extreme eruptions would wreak havoc on life. The likelihood	Solch extreme Eruptionen auf unserer Sonne hätten verheerende Folgen für
of such an outburst from our Sun is slim — but it <i>could</i> happen.	das Leben auf der Erde. Sie sind sehr unwahrscheinlich — aber <i>möglich</i> .
Although awesomely powerful and potentially destructive, the Sun is overwhelmingly a force for good.	Obgleich unglaublich wirkmächtig und potenziell zerstörerisch ist die Sonne vor allem eine positive Kraft.
The high-energy particles it throws into space can bring beauty to Earth. So-called "space weather" intensifies the ethereal northern and southern lights. These aurorae arise near Earth's poles, where Sun-blown particles — funneled by our protective magnetic field — interact with the atmosphere.	Hochenergetische Partikel, die ins All geschleudert werden, lösen wunderschöne Phänomene aus. Das sogenannte "Weltraumwetter" verstärkt die Polarlichter: Eine Aurora entsteht am Nord- und Südpol, wo die Sonnenpartikel — vom schützenden Magnetfeld der Erde kanalisiert — mit der Atmosphäre interagieren.
Besides animating our world and its menagerie of life, the Sun's ample light can also be harvested by solar panels as a renewable, clean energy source for modern civilisation.	Die Sonne erfüllt unsere Welt und ihre Wesen mit Leben. Außerdem können wir mit Solarpaneelen ihr Licht als saubere erneuerbare Energiequelle für unsere moderne Zivilisation nutzen.
Solar panels aren't just handy on Earth. Spacecraft in orbit exploit abundant solar energy, extracting up to 30% of the energy hitting them.	Solarpaneele sind nicht nur auf der Erde nützlich. Satelliten im Orbit können bis zu 30 Prozent der im Überfluss vorhandenen Sonnenenergie abziehen.
Solar power takes energy directly from the Sun, but other energy sources rely on the Sun, too. The immense, but finite, reserves of fossil fuels — including coal and oil — have enabled the rise of the modern world. Those fuels formed from plants and sea creatures that thrived on the Sun's nourishing output millions of years ago.	Solarenergie holt sich die Energie direkt von der Sonne, aber auch andere Energiequellen bauen auf ihr auf. Die enormen, doch endlichen Vorkommen an fossilen Brennstoffen wie Gas und Öl begründeten die Entwicklung der modernen Welt. Diese Brennstoffe stammen von Pflanzen und Meerestieren, die vor Jahrmillionen von der Sonne lebten.
Our zest for burning fossil fuels that lay trapped beneath the ground for millions of years has changed our atmosphere's chemistry, leading to global climate change and ecological peril.	Unser Hunger nach fossilen Brennstoffen, die Millionen Jahre unter der Erde lagerten, hat die Zusammensetzung der Atmosphäre verändert. Er führt zu einer globalen Klimaerwärmung und bedroht unsere Umwelt.
Some think that a long-term solution lies not with collecting the energy expelled from the Sun, but instead mastering the fusion process that takes place in its core.	Manche glauben, dass die langfristige Lösung nicht darin liegt, die Sonnenenergie zu sammeln. Vielmehr müsse man den Fusionsprozess, wie er im Kern der Sonne stattfindet, beherrschen.

The fuel needed for fusion is practically unlimited. It only requires hydrogen, the most abundant element in the Universe.	Dafür gibt es nahezu unbegrenzten Treibstoff, denn Kernfusion benötigt den Stoff, den es am häufigsten im Universum gibt: Wasserstoff.
On Earth, hydrogen can be readily found in the planet's oceans, unlike the scarce uranium that is currently used in today's nuclear fission power plants.	Auf der Erde gibt es Wasserstoff überall in den Weltmeeren, ganz im Gegensatz zum seltenen Uran, das für unsere heutigen Kernkraftwerke benötigt wird.
While it is hoped that fusion will sustain humanity by providing an essentially limitless power supply for our needs, the same cannot be said for the Sun.	Man hofft, dass die Kernfusion einen nahezu unbegrenzten Energienachschub für die Menschheit liefert. Doch das gilt nicht für die Sonne.
Eventually, its supply of fuel will dwindle and the fusion at its core will cease, prompting a spectacular, but deadly transformation.	Irgendwann wird ihr Vorrat an Treibstoff schwinden. Die Kernfusion im Inneren wird zum Erliegen kommen: der Beginn einer spektakulären, aber tödlichen Transformation der Sonne.
Starved of fuel, the Sun will expand, and with its dying breaths it will almost certainly engulf the inner planets. Our star will consume the world it once nurtured!	Ohne Treibstoff wird sich die Sonne ausdehnen und im Todeskampf höchstwahrscheinlich die inneren Planeten schlucken. Unser Stern wird die Welt, die er einst nährte, verschlingen!
Fortunately, this will happen in the far future — in 5 billion years. Until then life will continue to evolve on this small blue planet, drinking in the life-giving rays of a living star, our Sun.	Zum Glück passiert das erst in ferner Zukunft — in 5 Milliarden Jahren. Bis dahin wird das Leben auf unserem kleinen blauen Planeten weiter florieren und in den lebensspendenden Strahlen dieses Sterns baden — unserer Sonne.