

STEFAN SEIP

JENSEITS DES — HORIZONTS



JENSEITS — DES HORIZONTS

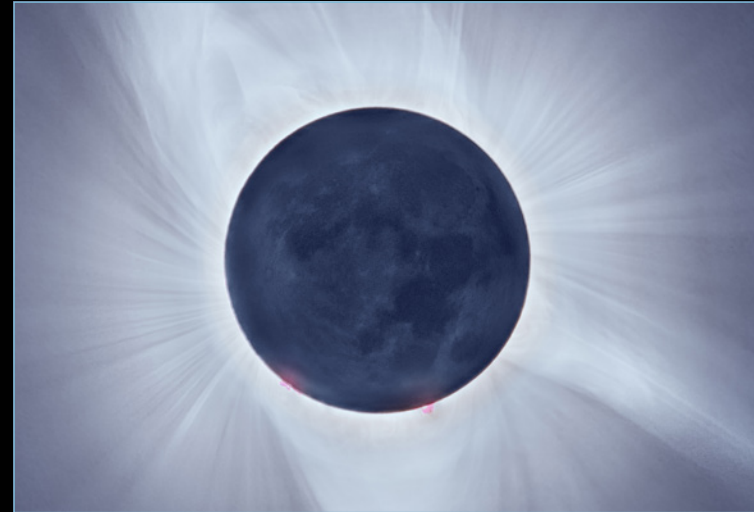
DIE WELT ÜBER
UNSEREN KÖPFEN

STEFAN SEIP

KOSMOS



INHALT



VORWORT		6					
1 DIE WELT NACH SONNENUNTERGANG	8	2 SCHATTENSPIELE IM ALL	58	3 POLARLICHTER	108	4 DER STERNENHIMMEL	144
Eintauchen in die Dunkelheit	10	Begeisterung durch Bedeckungen	60	Wenn der Nachthimmel aufblüht	110	Funkelndes Firmament	146
Wird es eine gute Nacht?	12	Eiskalte Sonnenfinsternis	64	Explosion am Sonnenrand	114	Das Himmelskarussell	152
Das große Finale des Tages	16	Feuerring in den Tropen	66	Polarlicht ohne Sendeschluss	118	Die Nacht der langen Belichtung	156
Verabredung der Riesenplaneten	20	Die Sonne lacht	72	Nordlicht-Korona statt Sonnen-Korona	124	Farben und Temperaturen der Sterne	162
Dreiergestirn nach frostiger Nacht	24	Hatz auf die total verfinsterte Sonne	76	Viel gewonnen, fast zerronnen	128	Mein Schicksalskomet	166
Vollmond im Vulkanschatten	28	Die maximale Finsternis	81	Polarlicht und mehr	134	Der kometenhafte Abstieg	168
Wenn der Mond größer wirkt, als er ist	32	Kleine Finsternis, großer Erfolg	86	Mit dem Postschiff zum Polarlicht	138	Komet in leuchtenden Nachtwolken	172
Der Jo-Jo-Effekt des Mondes	38	Venus vor der Sonne	92			Auf der Himmelsleiter	176
Der Mineralienmond	44	Harte Zeiten für die Venus?	96			Wo die Milchstraße Schatten wirft	180
From Dusk to Dust	50	Ist das Merkur, oder kann das weg?	100			Dem Himmel ein Stück näher	183
Nächtliches Spiegelbild der Sonne	54	Dreidimensionaler Merkurtransit	103			Entbindungsstation für Sterne	188
						Das Pech des Tüchtigen	200
						Register	206
						Impressum	207

VORWORT

Wie weit ist eigentlich der Horizont entfernt? Diese Frage drängt sich bei dem Titel „Jenseits des Horizonts“ sicher auf. Wäre die Erde eine exakte Kugel, hinge die Antwort von der sogenannten „Kimmhöhe“ ab, also der Höhe des Beobachters über der Erdoberfläche. Beim Schwimmen in einem Ozean mit den Augen auf der Ebene der Wasseroberfläche könnten wir keinen Millimeter weit schauen. Ein stehender, erwachsener Mensch erreicht mit seinen Augen vielleicht eine Kimmhöhe von 1,8 Meter. Dann wäre der Horizont bereits fünf Kilometer weit entfernt! Schaut man aus einem 20 Meter hohen Gebäude, kann man schon 17 Kilometer weit blicken, bei einer Kimmhöhe von 100 Meter ganze 36 Kilometer weit! Doch die Erdoberfläche ist keine glatte Kugel, sondern weist ein starkes Relief mit Bergen und Tälern, Hoch- und Tiefebene auf, so dass diese rein theoretischen Betrachtungen grundsätzlich in der Praxis zwar zum Tragen kommen, die tatsächlich messbare Entfernung des Horizonts jedoch sehr von den Geländeformationen abhängt.

So kann es passieren, dass ich mich auf der Schwäbischen Alb aufhalte und bei guter Fernsicht in südlicher Richtung manche Gipfel der Alpen in fast 150 Kilometer Entfernung sehen kann, während in nördlicher Richtung das Gelände ansteigt und der Horizont nur 300 Meter weit weg ist. Je nach den örtlichen Gegebenheiten ist der Horizont eine individuelle Erfahrung. In dem für uns unmittelbar überschaubaren Bereich, zwischen den Horizonten sozusagen, gibt es unendlich viel zu entdecken, zu erleben und zu fotografieren. Dabei ist es ganz egal, wo man sich gerade befindet.

Die Menschheit im Allgemeinen und jeder Mensch im Besonderen ist mit einer angeborenen Neugier, einem Entdeckerdrang ausgestattet. Wir alle möchten wissen, wie es hinter dem Horizont weitergeht. Eine sehr frühe, aber von unserer Erfahrungswelt her nachvollziehbare Vorstellung ging davon aus, dass die Erde eine Scheibe ist, an deren Rand die Welt endet. Genau so erleben wir es, wenn wir unseren Blick über den Horizont schweifen lassen. Doch auch auf noch so

weiten Reisen wurde dieser Rand nie erreicht. Schon lange, bevor man begriff, dass die Erde eine Kugel ist und es keinen „Rand“ und kein „Ende“ gibt, ahnte man, dass die am Himmel sichtbaren Objekte und Phänomene noch weiter entfernt sein mussten als der Horizont. Legt man seinen Kopf in den Nacken und schaut die Gestirne an, dann blickt man weit über den, und nicht nur seinen eigenen, Horizont hinaus. Wie weit genau, war vor rund 100 Jahren nur ansatzweise bekannt. Zwar kannte man die enormen Entfernungen einiger Sterne, doch die fast einhellige Meinung war, dass die Milchstraße das einzige Gebilde dieser Art im gesamten beobachtbaren Universum sei. Einen schummrigen Fleck im Sternbild Andromeda bezeichnete man als „Andromeda-Nebel“ und verortete ihn folglich innerhalb unserer Milchstraße. Durch Fotografien fand man jedoch heraus, dass es sich dabei nicht um einen Nebel, sondern um eine eigene Galaxie weit jenseits des vermuteten „Horizonts“ der Milchstraße handelt.

Auf einen Schlag war das Weltbild der Menschheit ein völlig anderes! Inzwischen sind 50 Milliarden solcher Galaxien bekannt, existieren werden wohl eine Billion davon. Jenseits des irdischen Horizonts sind immer neue Horizonte aufgetaucht. Dem endgültigen dürfte eine beobachtete Galaxie nahekomen, die 13,4 Milliarden Lichtjahre von uns entfernt ist. Folgt man der Annahme, dass das uns bekannte Weltall 13,8 Milliarden Jahre alt ist und mit dem Urknall entstand, sehen wir sie in einem Stadium, als das Universum erst 400 Millionen Jahre alt war. Mag sein, dass wir diesen Horizont noch ein Stückchen weiter nach hinten verschieben können, aber über die 13,8 Milliarden Lichtjahre hinaus werden wir es niemals schaffen können, weil es physikalisch nicht möglich ist.

Auch jede unternommene Reise lässt hinter den Horizont blicken, selbst wenn es nur eine Wanderung oder eine Fahrradtour ist. Man wird mit Landschaften, Menschen, Ansichten und Bedingungen konfrontiert, die man ohne die Reise nie kennengelernt hätte. Jede Begegnung mit Menschen, die vielleicht sogar einem völlig anderen

Kulturkreis angehören, mit fremdartigen Pflanzen und Tieren, Lebensräumen und Klimazonen lassen uns sozusagen über unseren Horizont hinaus blicken und erweitern diesen. Das ist der größte Reiz des Reisens.

Wer gerne fotografiert, wird sich die Chance nicht entgehen lassen, bei dieser Gelegenheit auch seinen fotografischen Horizont zu erweitern. Es sind nicht nur die neuartigen Motive, die dabei eine tragende Rolle spielen, sondern vor allem bislang unbekannte Herausforderungen, neuartige Aufnahmetechniken und -verfahren, der Umgang mit unerwarteten Widrigkeiten und optimierte Prozesse im Rahmen der Bildbearbeitung. Immer und immer wieder werden dabei Grenzen erreicht, überwunden und verlagert.

Nun ist das Wort „Bildbearbeitung“ gefallen. Wir leben in einer Zeit, in der man praktisch keinem Foto mehr über den Weg trauen kann. Mit wenigen Mausklicks gelingt es, den Mond in ein Landschaftsbild hinein zu montieren, die komplette Himmelsregion einer Aufnahme auszutauschen, die Milchstraße über einer Großstadt erscheinen zu lassen oder gar Polarlichter künstlich zu erzeugen, um uninteressante Fotos aufzumöbeln. Fast alle dieser „fotografischen Lügen“ weisen, wenn man sie durch das astronomische Auge betrachtet, eklatante Schwächen auf. Da ist der Mond auf einer Weitwinkelaufnahme viel zu groß im Verhältnis zur Landschaft, ein Milchstraßenabschnitt steht über New York, wie er von dort aus nie zu sehen ist, und die Polarlichter strahlen in völlig unnatürlichen Farben. Solche Manipulationen sind nicht verboten, werden aber von mir niemals eingesetzt. Freilich, auch meine Fotos wurden bearbeitet, denn keine Digitalkamera der Welt liefert auf Knopfdruck optimale Ergebnisse. Selbst dann nicht, wenn man alle Kameraeinstellungen bestmöglich vorgenommen hat. Doch von mir wurden eben nur Dinge wie Ausschnitt, Helligkeit, Kontrast und Farbgebung beeinflusst, und zwar das gesamte Foto betreffend. In keinem Fall wurden zwei oder mehrere Aufnahmen zusammen montiert, die an unterschiedlichen Orten, zu unterschied-

lichen Zeiten oder mit unterschiedlichen Objektiven aufgenommen wurden. Alle Fotos in diesem Buch geben eine Realität wieder, auch wenn diese nicht immer durch den Anblick mit bloßen Augen hätte verifiziert werden können. Authentizität hat für mich einen hohen Stellenwert, für die „Echtheit“ meiner Fotos verbürge ich mich.

Hinter jedem Foto steckt eine mehr oder minder spannende Geschichte. Sie erzählt, wo und wie das Foto entstanden ist, was darauf zu sehen ist und welche besonderen Umstände zur Entstehung geführt oder zumindest beigetragen haben. Von diesen Geschichten wird im vorliegenden Buch nicht nur berichtet, sondern sie stellen, neben den Fotos, einen sehr wichtigen Beitrag dar. Ein Foto mit der dazugehörigen Geschichte bildet eine unzertrennliche, in sich abgeschlossene Einheit. Daher muss das Buch nicht unbedingt von vorne nach hinten gelesen werden. Man kann stattdessen auch beim Durchblättern an jeder beliebigen Stelle verweilen, um dort die Lektüre zu beginnen oder fortzusetzen.

Bei den Geschichten habe ich, ebenso wie bei den Fotos, auf Ausschmückungen, Steigerungen und Fantasien verzichtet und sie exakt so verfasst, wie ich sie in meiner Erinnerung habe. Dabei vertrete ich die Auffassung, dass die Realität oft interessant genug ist und keiner Überhöhung bedarf, auch wenn der Zeitgeist anders tickt. Auf eine einzige Ausnahme möchte ich jedoch hinweisen dürfen. Etliche meiner Erlebnisberichte sind in der Ich-Form erzählt, obwohl in den meisten Fällen eine oder mehrere andere Personen anwesend waren. Zum Schutz der Identität Dritter habe ich mir diese Variation erlaubt.

Allen Leserinnen und Lesern, allen Betrachtern und Betrachterinnen wünsche ich viel Vergnügen mit dem vorliegenden Buch. Möge es dazu beitragen, eigene Reisen jenseits des Horizonts zu unternehmen, sei es mit Blicken, mit der Kamera, zu Fuß, auf Rädern, zu Wasser oder mit Flügeln.

Stuttgart, im August 2021
Stefan Seip

1

DIE WELT NACH SONNENUNTERGANG

Mit dem Untergang der Sonne verschwindet das Tageslicht, der Himmel wird langsam dunkel und die tagsüber dort verborgenen Gestirne tauchen auf. Es sind besondere Momente im Zwielight: der Mond erscheint, helle Planeten leuchten in der Dämmerung, die ersten Sterne funkeln. Wer das Licht aus- und sich auf die Nacht einlässt, wird mit erstaunlichen Sinneseindrücken belohnt und hat die Chance, besondere Himmelsphänomene zu sehen.

→ Am 31. August 2019 konnte am Abendhimmel von Namibia die hauchdünne Mondsichel bewundert werden. Nur 2,5 Prozent der sichtbaren Mondoberfläche lagen im Sonnenlicht, der Rest wurde in Form des „aschgrauen Lichts“ sichtbar. Die umgebenden Sterne gehören zum Sternbild Jungfrau.



EINTAUCHEN IN DIE DUNKELHEIT

Jeder Tag endet mit dem Sonnenuntergang. Bei klarem Himmel wird es ziemlich abrupt dunkler und die Dämmerung, der Übergang zur dunklen Nacht beginnt. Nicht wenige lassen nun ihre Rollläden herunter, verschließen die Haustüren, knipsen ihre Lampen an – und versäumen besondere Erlebnisse.

Bereits der Sonnenuntergang kann ein farbenprächtiges Naturschauspiel und ein herrliches Fotomotiv sein. Oft verformt sich der Sonnenball knapp über dem Horizont aufgrund der lichtbrechenden Eigenschaft der Erdatmosphäre zu einem Oval. Manchmal versinkt die Sonne als blutrote Scheibe, so dass man ihren Untergang verfolgen kann. Wenn sie mit dem unteren Rand den Horizont berührt, steht sie in Wirklichkeit schon einen Sonnendurchmesser unterhalb des Horizonts, da ihr Licht von der Erdatmosphäre etwas nach oben gelenkt wird.

Solange die Sonne noch über dem Horizont steht, profitieren wir Fotografen von ihrem warmen, gelblichen Licht und nennen es die „goldene Stunde“, auch wenn diese spannende Phase bedeutend kürzer als eine Stunde dauert. Ist die Sonne unter dem Horizont verschwunden, ändern sich die Lichtverhältnisse dramatisch. Die kleine Lichtquelle, die mit ihrem harten Licht für eine ausgeprägte Schattenbildung sorgte, gibt es nicht mehr und als Lichtquelle dient nun der gesamte Himmel, dessen riesige Fläche ein außerordentlich weiches Licht ohne Schatten erzeugt. Das Licht enthält zudem bedeutend mehr Blauanteile, wirkt also „kälter“. Diese „Verblauung“ der Beleuchtungsverhältnisse steigert sich, wenn die Sonne etwa vier Grad, also acht Sonnendurchmesser, unter die Horizontlinie gesunken ist. Dann überwiegt ein Absorptionseffekt durch die Ozonschicht der Atmosphäre in 15 bis 30 Kilometer Höhe, der zwar am Tage auch existiert, aber von einer helleren Lichtstreuung überstrahlt wird, die für die blaue Himmelsfarbe verantwortlich ist. Aus fotografischer Sicht beginnt nun die „Blaue Stunde“, die in mitteleuropäischen geografischen Breiten ebenfalls keine volle Stunde dauert, sondern je nach Jahreszeit und Wetter nur etwa 30 bis 50 Minuten. Sie endet, wenn die Sonne acht Grad unter dem Horizont steht. Die blaue Stunde ist auch an wolkigen Tagen zu beobachten. Während sich unsere Augen an den

langsamen Wechsel der Lichtfarbe gewöhnen, zeigen Fotos den Effekt sehr deutlich. Besonders dann, wenn man Gebäude mit beleuchteten Fenstern im Bild integriert. Das Kunstlicht im Gebäude kontrastiert mit seinem gelblichen Licht wundervoll mit dem blauen Licht der Umgebung.

IN DREI SCHRITTEN ZUR NACHT

Astronomisch werden drei Dämmerungsphasen unterschieden. Nach Sonnenuntergang beginnt die „Bürgerliche Dämmerung“, die so lange dauert, bis die Sonne sechs Grad unter den Horizont gesunken ist. In diesem Zeitraum kann man im Freien noch Zeitung lesen ohne ein Licht einschalten zu müssen. Daran schließt sich die „Nautische Dämmerung“ an, die endet, wenn die Sonne zwölf Grad unter dem Horizont steht. In dieser Phase tauchen prominente Sternbilder auf, die einige hellere Sterne enthalten, etwa der „Große Wagen“, der Orion oder der Schwan. Die letzte Phase wird „Astronomische Dämmerung“ genannt und endet, wenn die Sonne die 18-Grad-Marke unterhalb des Horizonts unterschreitet. Danach wird es nicht mehr dunkler, bis sich das Ganze in umgekehrter Reihenfolge am Morgen des nächsten Tages wiederholt.

Die Dauer dieser Phasen ist abhängig vom dem Winkel, den die Bahn der untergehenden Sonne zum Horizont bildet. Zum Zeitpunkt des Frühlings- und Herbstanfangs beispielsweise dauert jede der Dämmerungsphasen knapp 40 Minuten lang. Dann wird es erst eine Stunde und 50 Minuten nach dem Sonnenuntergang maximal dunkel. In den Tropen geht die Sonne viel steiler unter, dementsprechend verkürzen sich die Dämmerungsphasen. Beobachtet man hingegen in der Nähe des Nord- oder Südpols, können sich die Dämmerungsphasen im Extremfall über Tage und Wochen erstrecken.



Dass der Mond ein Objekt der Nacht sei, ist ein weitverbreiteter Irrtum. Er ist ebenso oft auch am Taghimmel zu finden, wenn man nach ihm sucht. Jedoch wird er nach Sonnenuntergang zu einem immer auffälligeren Objekt, da die Helligkeit des Himmels nachlässt und der Kontrast ansteigt. Noch vor, spätestens aber bei Sonnenuntergang können schon Planeten wie die Venus, der Jupiter oder der Mars erspäht werden. Ist die Sonne erst einmal verschwunden, tauchen die hellsten Sterne am Himmelsblau auf, etwa Sirius im Großen Hund, Wega in der Leier oder Arktur im Rinderhirte. Mit dem weiter schwindenden Tageslicht werden mehr und mehr lichtschwächere Sterne sichtbar. Sie tauchen auf aus dem Nichts, ein Hinweis darauf, dass sie auch tagsüber am Himmel stehen und nur deshalb nicht sichtbar sind, weil sie durch die Helligkeit des Taghimmels überstrahlt werden.

Wer sich die Zeit nimmt, dieses langsame, aber bedächtige und doch abwechslungsreiche Geschehen vom Übergang des Tages in die Nacht aufmerksam zu verfolgen, wird mit einem intensiven Naturerlebnis belohnt, welches nebenbei auch noch viele Motive für einzigartige Fotos bietet. Zu einer ganzheitlichen Beobachtung gehört dazu, dass einem nicht entgeht, wie sich Blüten schließen, die Vögel und andere Tiere sich zurückziehen, während Fledermäuse über den Himmel huschen, wie sich die Geräuschkulisse der Tierlaute verändert, die Temperatur abfällt, wie Taubildung einsetzt und Menschen nach Hause eilen. Diese Schilderung erfolgte aus meiner Sichtweise als „Nachteule“. Wer stattdessen eher „Lerche“ ist, also ein Frühaufsteher, kann stattdessen die Dämmerung vor dem Sonnenaufgang genießen.

BESONDERE HIMMELSSCHAUSPIELE

Doch wir schauen wieder zum Himmel und halten Ausschau nach besonderen Ereignissen. Bildet der Mond vielleicht eine pittoreske Begegnung mit einem oder gar mehreren hellen Planeten? Zieht die Internationale Raumstation als gleißend heller Lichtpunkt von West nach Ost über das Firmament? Ziert vielleicht sogar ein heller Komet den Himmel? Damit man keine dieser Sondervorstellungen versäumt, sollte man sich eine kluge App auf sein Smartphone laden oder ein klassisches astronomisches Jahrbuch zu Rate ziehen.

Wenn es dunkel genug ist, lässt sich eventuell sogar das Zodiakallicht (siehe Seite 50) erkennen. Von Mitteleuropa aus hat man die besten Chancen im zeitigen Frühjahr nach Sonnenuntergang im Westen oder im frühen Herbst vor Sonnenaufgang im Osten. Man braucht nur einen guten Beobachtungsplatz fernab von störenden, irdischen Lichtquellen. In den Wochen vor und nach der Sommersonnenwende am 21. Juni lohnt sich ein Blick zum nördlichen Horizont. Dort könnten nämlich leuchtende Nachtwolken (siehe Seite 172) zu sehen sein, deren Natur bis heute Rätsel aufgibt. Im Gegensatz zu „normalen“ Wolken schweben sie in bis zu 85 Kilometer Höhe, also fast an der Schwelle zum Weltraum, dessen Grenze willkürlich bei 100 Kilometer Höhe definiert wurde. Dass die Überbleibsel von Sternschnuppen, die in der Erdatmosphäre verglühen, mit der Bildung der leuchtenden Nachtwolken in Verbindung stehen, gilt als sehr wahrscheinlich.

Wichtig ist stets, dass man weiß, wonach man suchen sollte, was es zu sehen geben könnte und auf was zu achten ist. Wie sagte so treffend schon Johann Wolfgang von Goethe: „Man sieht nur, was man weiß“.

↑ Über dem wohl bekanntesten Felsenturm Teneriffas, dem „Roque Cinchado“, tauchen nach Sonnenuntergang im Westen die ersten Sterne und die helle Venus auf. Durch eine lange Belichtungszeit wurde die „Internationale Raumstation“ als helle Linie abgebildet. Die ISS umkreist die Erde in etwa 400 Kilometer Höhe.

WIRD ES EINE GUTE NACHT?

„Per aspera ad astra“ heißt es bei Seneca in lateinischer Sprache – „Durch Mühsal gelangt man zu den Sternen“. Etwas freier interpretiert und geläufiger ist die Redewendung „Ohne Fleiß kein Preis“. Das wäre eine gute Überschrift für die Geschichte zu diesem Selbstporträt, aufgenommen in Chile im Jahr 2003.

Mein Ziel war die möglichst optimale Beobachtung des Planeten Mars, der in diesem Jahr der Erde besonders nahekam. Mars ist nach dem Mond der zweitbeste Himmelskörper, um Details auf der Oberfläche zu erkennen. Der rote Planet weist nur die Hälfte des Durchmessers der Erde auf, seine Bahn um die Sonne ist größer als die der Erde und deutlich elliptisch statt kreisrund, so dass sein Abstand zur Erde starken Schwankungen unterworfen ist. Alle 780 Tage stehen Sonne, Erde und Mars in der genannten Reihenfolge auf einer Linie, eine Stellung, die als „Opposition“ bezeichnet wird. Dann ist die Distanz zwischen Erde und Mars am geringsten und die Beobachtungsbedingungen sind am besten. Doch durch die elliptische Marsbahn schwanken die Abstände von Opposition zu Opposition erheblich, von günstigstenfalls rund 56 Millionen bis 100 Millionen Kilometer im ungünstigsten Fall. Nur

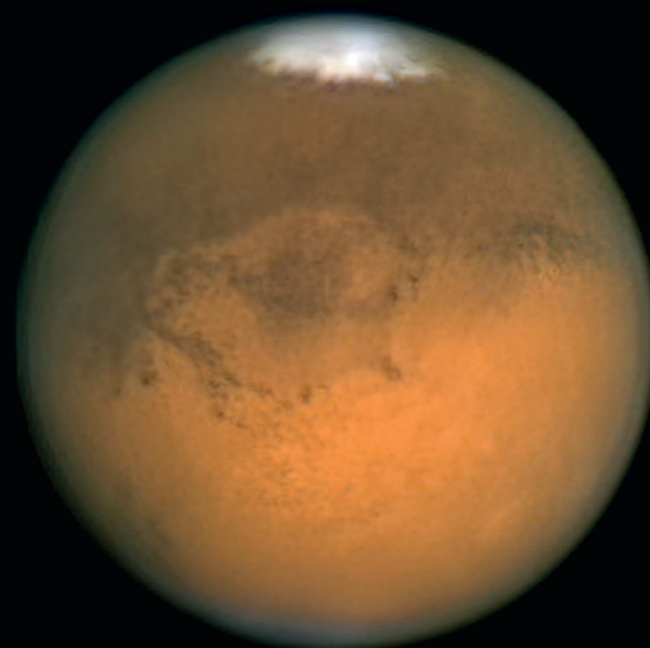
alle 15 bis 17 Jahre kommt es zu besonders nahen Oppositionen, also einem kleinen Abstand zu Mars und somit zur optimalen Sichtbarkeit. Dann ist Mars am Himmel für kurze Zeit sogar heller als Jupiter und wird nach der Sonne, dem Mond und Venus zum vierthellsten Gestirn!

MARS ZUM GREIFEN NAH

Eine historisch zu nennende Mars-Opposition ereignete sich am 28. August 2003. So nahe wie an diesem Tag kam Mars der Erde schon lange nicht mehr. Wenn man es genau nimmt, war es die kürzeste Distanz zu unserem äußeren Nachbarplaneten seit 59.000 Jahren! Wenn man weniger pingelig ist, wird man die Opposition im Jahr 835 mit 55,9 Millionen Kilometer gelten lassen,

→ Der Verfasser mit seinem Teleskop am 23. August 2003 in Chile. So fotogen die Wolken nach Sonnenuntergang auch sein mögen: Auf meine Beobachtungen hätten sie verheerende Auswirkungen gehabt. Aber es sei verraten, dass sie sich pünktlich und wunschgemäß zum Einbruch der Dunkelheit auflösten.

← Am 22. August 2003 konnte ich von Chile aus diese detailreiche Aufnahme von Mars machen. Verwendet wurde, wie seinerzeit üblich, eine einfache Web-Kamera und eine Bildbearbeitungsmethode, um 650 besonders scharfe Einzelbilder des Videos zu addieren.



während es 2003 eben nur 55,82 Millionen Kilometer waren. Geschenkt! Die Gelegenheit war günstig, um besonders detailreiche Aufnahmen der Marsoberfläche zu gewinnen, denn „nah“ heißt natürlich gleichzeitig auch „vergleichsweise groß und hell“. Das jedoch ist in Relation zu sehen: Selbst im besten Fall erschien Mars am Himmel so klein wie eine 1-Euro-Münze in 195 Meter Entfernung.

Ganz im Gegensatz zu Venus, die stets von einer dichten Wolkenhülle umgeben ist, hat Mars nur eine sehr dünne Atmosphäre, so dass man in aller Regel seine Oberfläche studieren kann. Sie ist orangefarben, was Mars den Spitznamen „Roter Planet“ eingebracht hat und er nach dem Kriegsgott der Römer benannt wurde. Inzwischen ist bekannt, dass die Farbe durch oxidierte Eisenverbindungen zustande kommt, daher könnte man auch von einem „Rostplaneten“ sprechen. Von den rostigen Flächen können dunklere Gebiete unterschieden werden, die grau bis braun, bisweilen im Kontrast zu den rötlichen Bereichen sogar grün wirken können. Frühere Beobachter hatten daher Fantasien von einem Pflanzenwachstum auf Mars. Heute ist bekannt, dass es sich um geologisch unterschiedliche Gesteinsformationen handelt, die nicht unbedingt das Relief der

Oberfläche widerspiegeln. Die dunklen Gebiete sind konstant, so dass durch ihre Beobachtung die Rotation des Planeten ermittelt werden kann. Eine volle Umdrehung dauert 24 Stunden und 37,5 Minuten, ist also nur etwas länger als ein Tag auf der Erde. Wer immer zur gleichen Uhrzeit den Mars beobachtet, sieht also über mehrere Tage hinweg fast immer die gleichen Strukturen. Beobachter und Beobachterinnen mit Ausdauer können in einer langen Nacht fast die gesamte Oberfläche zu Gesicht bekommen. Die zwei winzigen Monde von Mars, Phobos und Deimos, tragen die altgriechischen Bezeichnungen für „Furcht“ und „Schrecken“.

Die Rotationsachse von Mars ist, wie die der Erde, gegenüber seiner Bahn um die Sonne geneigt, so dass es zur Ausbildung von Jahreszeiten kommt. Diese lassen sich ebenfalls von der Erde aus beobachten, denn man sieht die hellen Polarkappen auf dem Planeten, kann verfolgen, wie sie sich im Marswinter ausdehnen und im Marssommer wieder abschmelzen. Sie bestehen vorwiegend aus gefrorenem Kohlendioxid und nicht aus Wassereis.

Während einer für uns günstigen Mars-Opposition steht der Planet nicht nur in Erdnähe, sondern auch in seiner sonnennächsten Position. Das bedeutet, dass sich seine Oberfläche maximal erwärmt, was

↓ Nur der bläuliche Himmel deutet darauf hin, dass dieses Foto auf der Erde aufgenommen wurde und nicht etwa eine Marslandschaft zeigt. Teile der Atacama-Wüste in Chile ähneln den Landschaften auf dem „roten Planeten“ so frappierend, dass dort sogar die zum Mars geschickten Rover Testfahrten absolviert haben.



← Es wäre ein tollkühner Plan, nur wegen Mars nach Chile zu reisen. Ich nutzte den Logenplatz daher auch dazu, um einige Deep-Sky-Objekte zu porträtieren, hier die Silberdollar-Galaxie (Sculptor-Galaxie NGC 253). Sie gleicht unserer eigenen Milchstraße sehr, ist aber elf Millionen Lichtjahre entfernt.

trotz der dünnen Atmosphäre zur Bildung von Staub- und Sandstürmen führen kann. Innerhalb weniger Tage sind sie dazu in der Lage, den gesamten Planeten zu überziehen und einzuhüllen, so dass man von den Oberflächenstrukturen nichts mehr oder nur noch wenig sieht. Solche globalen Wetterphänomene auf Mars halten oft wochen- oder monatelang an, was eine der größten Unwägbarkeiten meiner Exkursion nach Chile war. Bei einem Sandsturm auf Mars hätte ich nur ein strukturloses, orangefarbenes Bällchen im All fotografieren können, was dem Aufwand der Unternehmung nicht gerecht geworden wäre.

12.000 KILOMETER BIS ZUM MARS

Warum ich den Reiseaufwand bis ins entfernte Chile auf mich genommen habe, ist mit der Tatsache zu erklären, dass von Mitteleuropa aus die Beobachtungsbedingungen nicht gut waren, denn Mars stand tief am Himmel und die Strecke des Lichts durch die störende Erdatmosphäre war entsprechend lang. Folglich entschied ich mich für eine Reise nach Südamerika. Dort kletterte Mars bis zu 76 Grad über den Horizont! Die eingangs erwähnte Mühsal begann bereits mit dem Transport meines schweren und kostbaren Teleskops nach Übersee. Allein der Fernrohrtubus vom Typ „Maksutov-Cassegrain“ mit 25,4 Zentimeter Durchmesser wiegt 15 Kilogramm. Dort angekommen musste es noch bis zum Beobachtungsort auf 1400 Meter Meereshöhe verbracht werden. An diesem Ort, in der Nähe der Ortschaft Vicuña im Elqui-Tal, entstand zu dieser Zeit eine Amateursternwarte. Um ihn

zu erreichen, wurde eigens eine lange Serpentinstraße in den Felsen gesprengt. Dieser Streckenabschnitt war grob geschottert, staubig und ungesichert, so dass ich mir beim Hoch- und Herunterfahren keinen Fahrfehler erlauben durfte. Eine Müdigkeitsphase nach einer langen Beobachtungsnacht wäre zwar nachvollziehbar gewesen, hätte aber für die Rückfahrt verheerende Folgen gehabt.

Der optimale Zeitpunkt zur Beobachtung einer Mars-Opposition ist nicht auf eine Nacht oder gar eine Uhrzeit beschränkt. Sie beginnt etwa drei Wochen vor dem Oppositionszeitpunkt und geht drei Wochen danach langsam zu Ende. Dennoch sind Astronomen Menschen, die Wert auf Präzision legen und errechneten den exakten Zeitpunkt der größten Annäherung. Am 27. August 2003, um 12 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit, sollte es soweit sein. Um diese Uhrzeit stand der rote Planet von Mitteleuropa aus gesehen unter dem Horizont, denn es war ja Mittag. Was einen deutschen, öffentlich-rechtlichen Sender dazu veranlasste, ein mehrköpfiges Kamerateam nach Australien zu entsenden, um eine Reportage zum exakten Zeitpunkt der erdnahen Marsstellung zu produzieren, die dann in der allabendlichen Nachrichtensendung ausgestrahlt wurde. Der Nachrichtensprecher verkündete mit betroffener Mine, dass diese Reise nötig gewesen wäre, da zum besten Zeitpunkt der Mars hierzulande nicht zu sehen war! Ein höchst fragwürdiger Umgang mit öffentlichen Geldern einerseits, andererseits ist es begrüßenswert, wenn die Medien über Ereignisse dieser Art zur prominenten Sendezeit berichten.



DAS GROSSE FINALE DES TAGES

Am 21. Juni 2019 überquerte ich den atlantischen Ozean, um in Chile am 2. Juli eine totale Sonnenfinsternis beobachten zu können.

Meine überaus angenehme Aufgabe während der zweiwöchigen Reisedauer war die astronomische, fotografische und astrofotografische Betreuung einer Reisegruppe.



Zur Erkundung der schönsten Regionen der Atacama machten wir Station in San Pedro de Atacama auf 2400 Meter Meereshöhe. Von dort aus unternahmen wir sternförmig Tagesausflüge in die Umgebung. Einer davon sollte uns in den „Salar de Atacama“, einem riesigen Salzbecken, und auf der Rückfahrt zum Oasendorf Toconao führen. Bei der Busabfahrt vom Hotel war der Himmel vollständig bewölkt. Zuvor hatte ich die Wetterlage recherchiert und ein Aufklaren oder zumindest eine Auflockerung der Bewölkung in den Abendstunden für möglich gehalten. Daher änderte ich die Reihenfolge unserer Tagestour, so dass wir die Chance hatten, den Sonnenuntergang in der Salzpflanze zu erleben.

EINE WETTE MIT DEM WETTER

Während das Oasendorf für mich nur begrenzt attraktiv war, hatte das Salar de Atacama einiges zu bieten. In den wenigen, kleinen offenen Gewässern suchten vereinzelt Andenflamingos nach Nahrung, ebenso Regenpfeifer. Nur hoch spezialisierte und tolerante Pflanzen und Tiere können hier existieren, denn das versalzene Wasser ist für jeden Organismus eine große Herausforderung. Für Menschen ist es absolut ungenießbar und würde uns nicht einmal in einem Notfall vor dem Verdursten retten. Gespeist wird der Salzsee von ober- und unterirdischen Wasserläufen. Einen Ablauf gibt es nicht, so dass das Wasser verdunstet und das vom Wüstensand und -staub verunreinigte Salz übrig bleibt. Darin enthalten sind große Mengen von Lithium, das für moderne Batterien benötigte, seltene Element. Durch das Wechselspiel aus Flutung und Verdunstung bilden die Salzausfällungen mehr oder minder regelmäßige Muster, die Teile der Landschaft netzartig überziehen. Das alleine ist schon das eine oder andere Foto wert, vor allem, wenn im Hintergrund die in Richtung Bolivien und

← Die schwarzen Flügelspitzen verraten, dass es sich bei diesem Tier um einen Andenflamingo handelt. Der Schnabel funktioniert wie ein Sieb, um aus dem stark salzhaltigen Wasser Kleinkrebse, Insekten, Weichtiere und Algen zu gewinnen. Die Tierart ist durch den zunehmenden Abbau von Lithium mehr und mehr im Bestand gefährdet.

Argentinien gelegenen Vulkane und Berge sichtbar sind, die sich fast 6000 Meter hoch in den Himmel erheben. Ein angelegtes Wegenetz erlaubte uns die Erkundung eines kleinen Teils dieser außerirdisch anmutenden und einsamen, vom Menschen nahezu unberührten Naturlandschaft.

Schnell sank die Sonne tiefer und die ersten Wolkenlücken hauchten meinen Hoffnungen auf den Sonnenuntergang Leben ein. Was danach geschah, lässt sich in Worten nur schwer schildern. Nicht nur im Westen, wo die Sonne verschwand, sondern auch gegenüber im Osten, zeigten sich gelbe, orangene und rote Himmelsfarben in einer Intensität, wie ich sie noch nie gesehen hatte. Hier und dort sorgte ein Stück Himmelsblau für eine farbkomplementäre Steigerung. Mächtige Wolken über den Bergen waren ebenfalls bläulich eingefärbt, zeigten aber Strukturen, die an die Aschewolken eines speienden Vulkans erinnerten. Interpretierte man die warmen Farben als Feuer und Magma, war die Illusion einer Filmkulisse für einen postapokalyptischen Endzeitfilm perfekt. Das gesamte Farbensemble wurde durch kräftige Spiegelungen in den Salzlachen nicht verdoppelt, aber dennoch enorm gesteigert. Die Entscheidung, in welche Richtung man nun fotografieren sollte, war eine schwierige, denn sehenswert war das gesamte Panorama über 360 Grad. Viel Zeit für diese Entscheidungen blieb nicht, da sich die Licht- und Beleuchtungsverhältnisse durch die rasch ziehenden Wolken alle paar Sekunden teils dramatisch änderten, je nachdem, ob die Sonne nun durch eine Wolkenlücke schien und welche Teile von Landschaft und Wolken von ihrem goldenen Licht getroffen wurden.

WENN DER TAG SEIN LICHT AUSHAUCHT

Versucht man, das Geschehen nüchtern zu betrachten, stellt sich zunächst die Frage nach der Herkunft der Farbenpracht eines Sonnenuntergangs oder -aufgangs. Das Sonnenlicht setzt sich zusammen aus einer Mischung verschiedener Wellenlängen, nämlich aller Farben des Spektrums, die in ihrer Summe weißes Licht ergeben. In der Erdatmosphäre trifft dieses Licht nun auf Stickstoff- und Sauerstoffmoleküle sowie winzige Staubpartikel und Aerosole. Die Lichtstreuung an diesen Teilchen ist abhängig von der Farbe: Kurzwelliges, blaues Licht wird stärker gestreut als langwelliges, rotes. Je länger also der Weg ist, den die Sonnenstrahlen durch die Erdatmosphäre zurücklegen müssen, desto weniger blaues Licht bleibt übrig. Steht die Sonne nur knapp über dem Horizont, ist der Lichtweg durch die Atmosphäre bedeutend länger als zur Mittagszeit, so dass vorwiegend rötliches Licht den Betrachter

erreicht. Wie stark dieser Effekt ausfällt, hängt auch mit der Anzahl der Partikel zusammen. Nach einem Vulkanausbruch zum Beispiel können feinste Aschepartikel weltweit verdriften und wochenlang für besonders farbenprächige Sonnenauf- und -untergänge sorgen. Ob der sensationelle Abend, den wir im Salar de Atacama erleben durften, durch den Ausbruch des Vulkans Ubinas in Peru am 24. Juni 2019 auf diese Weise „befeuert“ wurde, blieb aber eine Spekulation.

Sonnenuntergänge gehören zu den häufigsten fotografierten Motiven. Wer der weltweiten Flut an Sonnenuntergangsbildern weitere hinzufügt, wird nicht selten mit dem Vorwurf konfrontiert, Kitsch zu produzieren und Klischees zu bedienen. Meiner Meinung nach kann ein Sonnenuntergang, wenn man ihn beobachtet, niemals Kitsch sein, denn es ist eine von der Natur hervorgebrachte Szene, die stets einzigartig ist und bleibt. Ein Foto davon kann sehr wohl kitschig und klischeehaft sein, das ist mir bewusst, daher ist Vorsicht angebracht. Doch ich verwende meine Kamera, um schöne, beeindruckende und einzigartige Ansichten und Momente festzuhalten, sie der Vergänglichkeit des Augenblicks zu entreißen. Und dafür, dass diese Welt und das Universum so wunderschön sein können, muss ich mich nun wirklich nicht rechtfertigen.

↘ Im „Valle de la Luna“, was so viel wie „Tal des Mondes“ bedeutet, wird der Name zum Programm. Gerade dieses Schwarzweißfoto erinnert sehr an die berühmten Apollo-Aufnahmen. Nur die Wolken am Himmel und Schneereste auf den Vulkangipfeln „erden“ das Bild wieder.





Auf den ersten Blick glaubt man, einen Vulkanausbruch zu sehen: Über einem Vulkankegel steigt dunkler Rauch auf, aus dem Krater fließt flüssige Magma und bildet im Vordergrund einen Lavastrom. Von dieser Deutung trifft nur zu, dass es sich bei dem Berggipfel um einen Vulkan handelt. Der vermeintliche Rauch sind tiefe Wolken und die vermutete Lava sind Wolken im Osten, die von der untergehenden Sonne im Westen angeleuchtet werden. Ständig änderte sich der Anblick und ich war froh, dass die drei Flamingos im exakt richtigen Moment angeflogen kamen. Das Foto wurde mit einem hochwertigen Fotohandy aufgenommen, ist kaum nachbearbeitet und zeigt die Szene so, wie ich sie visuell wahrgenommen habe.

VERABREDUNG DER RIESENPLANETEN

Alle fünf mit bloßem Auge sichtbaren Planeten erscheinen am Himmel als helle Punkte, die wie Sterne aussehen. Im Gegensatz zu den Sternen, die ihre Positionen relativ zueinander beibehalten und die bekannten Sternbilder formen, bewegen sich die Planeten vor dem Sternenhintergrund, weshalb sie auch Wandelsterne genannt werden.

GROSSE KONJUNKTION

Alle 20 Jahre kommt es zur Begegnung der beiden größten Planeten unseres Sonnensystems am Himmel: Jupiter und Saturn. Dieses Intervall ergibt sich, da Jupiter zwölf Jahre und Saturn knapp 30 Jahre benötigt, um einmal die Sonne zu umkreisen. Man nennt eine solche Zusammenkunft „Große Konjunktion“. Doch nicht alle großen Konjunktionen sind gleich: Nur in sehr seltenen Fällen stehen die beiden Planeten dabei so eng zusammen wie am 21. Dezember 2020, als der Abstand der beiden auf nur noch ein Fünftel des Vollmonddurchmessers zusammenschmolz. In der Tat ist eine derart enge Begegnung von Jupiter und Saturn ein ausgesprochen rares Himmelsereignis: Das nächste Mal wird es erst wieder am 15. März 2080 soweit sein. Im Jahr 1961 war die Begegnung zwar auch eng, aber der Abstand mehr als doppelt so groß. Ein noch viel näheres Zusammentreffen ereignete sich im Jahr 423 vor Beginn unserer Zeitrechnung.

GRÖSSTE KONJUNKTION

Zuweilen kommt es sogar vor, dass sich Jupiter und Saturn innerhalb einiger Monate dreimal annähern, das wird „Größte Konjunktion“ genannt. Die letzten größten Konjunktionen fanden in den Jahren 1940/41 und 1980/81 statt, die nächste wird sich 2238/39 ereignen. Auch im Jahr sieben vor dem Beginn unserer Zeitrechnung gab es eine Dreifachbegegnung von Jupiter und Saturn. Bereits damals war man sich in entsprechenden Kreisen bewusst, um was für ein seltenes Himmelsereignis es sich hierbei handelte. Darauf gründet die Legende vom „Stern von Bethlehem“, doch es gibt keine konkreten Aufzeichnungen dazu und andere Erklärungsversuche. Daher ist der Zusammenhang zwischen einer Dreifachkonjunktion von Jupiter



und Saturn und dem „Stern von Bethlehem“ eine eher fragwürdige These. Doch selbst eine noch so enge Begegnung von Jupiter und Saturn am irdischen Himmel bedeutet nicht, dass Kollisionsgefahr besteht, denn die beiden Akteure stehen von der Erde aus gesehen zwar auf einer Sichtlinie, doch Saturn ist in Wirklichkeit mehr als 700 Millionen Kilometer weiter entfernt als Jupiter.

↑ Saturn mit seinem wundervollen Ring in der Nähe von Jupiter mit Wolkenbänderung und drei seiner Monde. So sah die große Konjunktion am 18. Dezember 2020 im Fernrohr aus. Um zu zeigen, wie nahe sich die beiden Planeten kamen, ist rechts maßstabsgerecht der Teil einer Mondsichel eingeblendet.

BEGEISTERUNG FÜR EIN DOPPELGESTIRN

Diese ausführlichen Erklärungen hielt ich für angebracht, denn nicht für alle ist es ohne Weiteres nachvollziehbar, dass zwei leuchtende Pünktchen am Himmel eine so große Faszination auslösen können. Als Fotograf möchte ich daran erinnern, dass man sich mit seinen Motiven beschäftigen sollte und grundsätzlich die besse-

ren Bilder von Dingen macht, von denen man etwas versteht. Wer also seine Kamera auf den nächtlichen Himmel richtet, dem kann empfohlen werden, sich auch mit den astronomischen Grundlagen auseinanderzusetzen, etwa mit Himmelsmechanik, Aufbau des Universums, kosmischen Einheiten, phänomenologischen Ereignissen und Meteorologie, um nur die wichtigsten zu nennen.

↴ Der Anblick der großen Konjunktion wurde am 17. Dezember 2020 erheblich aufgewertet, als sich die schmale Sichel des zunehmenden Mondes zu dem Planetenduo gesellte. Zunächst vereitelten Wolken die Sichtung, doch auf dem Foto ergänzen sie die Komposition.





Im Dezember 2020 kam es zu einer historisch engen Begegnung der Planeten Jupiter und Saturn. Am Abendhimmel sahen sie fast wie ein heller Doppelstern aus und lockten viele Beobachterinnen und Beobachter nach draußen.