

Lieber Mondfreund,

keinen anderen Himmelskörper können wir so einfach beobachten wie den Mond. Schon seit Jahrtausenden übt die sich stetig ändernde Gestalt der Mondphasen eine starke Faszination auf uns aus. Die schmale, hauchzarte Mondsichel kurz nach Neumond bietet einen wunderbaren Anblick und dem hellen Vollmond einer Sommernacht kann sich kaum jemand entziehen. Auch bei näherer Betrachtung mit dem Fernglas oder Teleskop hat der Mond viel zu bieten: Er ist der einzige Himmelskörper, bei dem außerirdische Landschaften direkt sichtbar sind.

Das Kartenset "moonscout" soll Ihnen einen einfachen Einstieg in die Mondbeobachtung ermöglichen. Lernen Sie die Mondmeere, die wichtigsten Krater, Gebirge und Täler kennen. Erfahren Sie, wie die Mondphasen entstehen und warum der Mond uns immer die gleiche Seite zeigt. Darüber hinaus erhalten Sie nützliche Tipps zur erfolgreichen Beobachtung des Mondes.

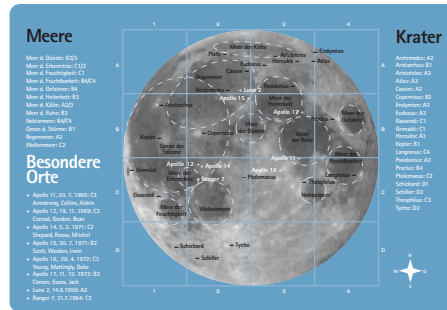
Die ersten Strukturen können Sie schon mit dem bloßen Auge sehen, für weitere Details benötigen Sie ein Fernglas oder ein kleines Teleskop. Damit können Sie alle auf den Detailkarten vorgestellten Formationen beobachten.

Klare Mondnächte und viel Erfolg dabei wünscht

Lambert Spix
im Frühjahr 2006

Meere und Krater auf einen Blick

Diese Karte zeigt Ihnen einen Überblick der Meere und wichtigsten Krater, die auch bei Vollmond sichtbar sind. Die Orientierung entspricht dem Anblick mit dem bloßen Auge oder durch ein Fernglas: Norden befindet sich oben und Westen auf der linken Seite der Karte. Die Mondscheibe ist mit einem Koordinatensystem versehen. Möchten Sie z. B. die Position von Copernicus bestimmen, so finden Sie diesen unter dem Buchstaben "C" als Copernicus: B2. Auf der Mondkarte ist nun einfach mit Hilfe des Koordinatensystems die Position Copernicus' ersichtlich.



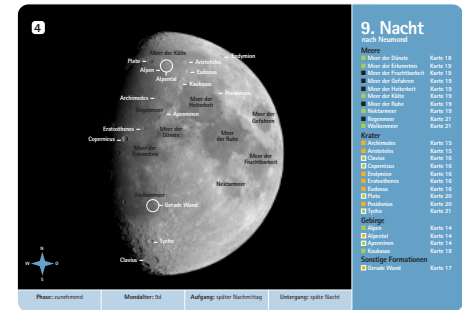
Die Phasenkarten

Möchten Sie den Mond an einem bestimmten Tag seines Umlaufs beobachten, verwenden Sie die Phasenkarten. Diese zeigen Ihnen auf 13 Karten den Mond in einer jeweils anderen Phase. Die Karten beginnen beim Mondalter 3d, also am 3. Tag nach Neumond und enden in Zwei-Tages-Schritten beim Mondalter 27d, dem 27. Tag nach Neumond. Auch auf diesen Karten gilt die Orientierung: Norden befindet sich oben und Westen links. Auf der rechten Seite der Karten sind die sichtbaren Formationen in zwei Spalten aufgelistet. Die erste Spalte zeigt den

Namen der Formation und die zweite Spalte die Nummer der Karte, auf der eine kurze Beschreibung zu finden ist. Alle Ziele sind in drei unterschiedliche Kategorien unterteilt und entsprechend mit einem kleinen farbigen Quadrat gekennzeichnet:

- Schwarz – Formationen, die schon mit dem bloßen Auge sichtbar sind
- Grün – Formationen, die gut mit dem Fernglas sichtbar werden
- Orange – Formationen, die besser mit einem Teleskop zu erkennen sind

Weiß umrandete Quadrate weisen auf ein Detailfoto hin.



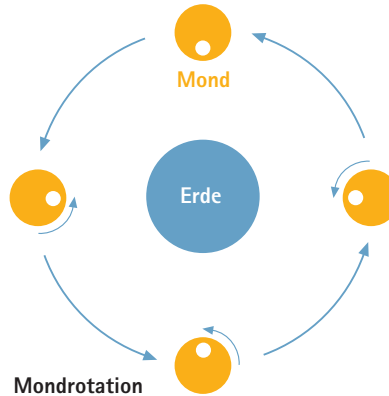
Die Detailkarten

Beschreibungen zu den einzelnen Formationen und Detailfotos besonderer Krater, Berge und Rillen finden Sie auf den Detailkarten, im Anschluß an die Phasenkarten.

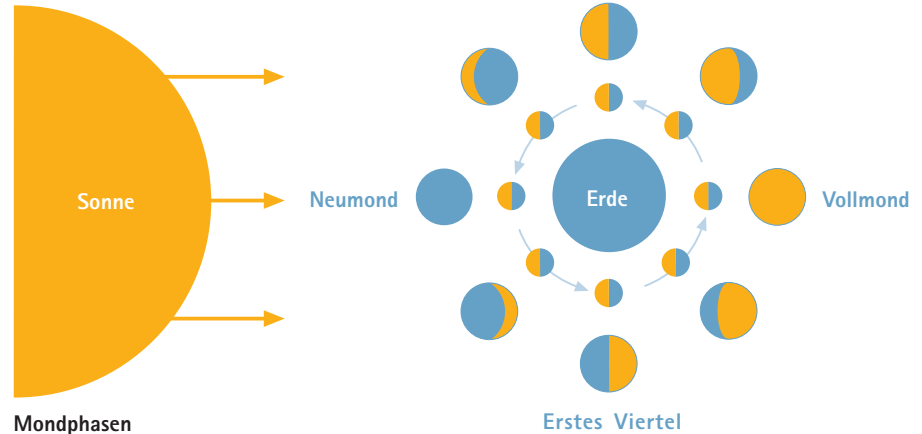
Die Mondphasen

Der Mond ändert mit jedem Tag sein Erscheinungsbild. Nach Neumond sehen wir ihn kurz nach Sonnenuntergang als schmale Sichel am westlichen Himmel. Einige Tage später erscheint er als zunehmender Halbmond und wiederum nur einige Tage danach scheint er die ganze Nacht als hell erleuchteter Vollmond. Nach Vollmond nimmt der Mond wieder ab, bis wir ihn bei Neumond gar nicht mehr sehen können. Darauf beginnt der Kreislauf von vorne. Diesen stetigen Wechsel des Aussehens, das Zu- und Abnehmen des Mondes während einer Erdumkreisung, bezeichnet man als Mondphasen, den kompletten Ablauf aller Mondphasen von einem Neumond bis zum nächsten als Lunation oder Mondmonat. Für diesen Zyklus benötigt der Mond 29,53 Tage. Als Mondalter wird die Zeit bezeichnet, die seit Neumond vergangen ist. Diese wird fortlaufend von 1d (1. Tag nach Neumond) bis 29d (29. Tag nach Neumond) nummeriert, danach beginnt die Zählung von vorne.

Da der Mond kein eigenes Licht ausstrahlt, sondern von der Sonne beschienen wird, sehen wir von der beleuchteten Halbkugel des Mondes immer nur einen gewissen Teil. Bei Neumond z. B. steht der Mond genau zwischen Sonne und Erde, so dass er für uns unsichtbar bleibt. Bei Vollmond hingegen befindet sich der Mond gegenüber der Sonne und erscheint für uns als vollständig beleuchtete Scheibe. Die anderen Mondphasen ergeben sich aus den entsprechenden Stellungen des Mondes und der Sonne zueinander. Die Grafik "Mondphasen" illustriert diesen Vorgang: der innere Kreis zeigt die Beleuchtungsverhältnisse des Mondes während eines Umlaufs, der äußere Kreis zeigt die entsprechende Mondphase, wie wir diese von der Erde aus sehen können.



Mondrotation



Mondphasen

Die Mondrotation

Bei der Beobachtung des Mondes fällt auf, dass trotz seiner eigenen Rotation immer nur die gleiche Seite zu sehen ist. Die "Rückseite" des Mondes bekommen wir nie zu Gesicht. Diese Tatsache, gebundene Rotation genannt, erklärt sich dadurch, dass sich der Mond genau in der Zeit, die er zur Erdumrundung benötigt, einmal um sich selbst dreht: Nach einem Viertel seiner Umlaufzeit dreht sich der Mond um ein Viertel weiter, nach der Hälfte seiner Umlaufzeit um eine weiteres Viertel usw. Dadurch bleibt uns eine Seite des Mondes während seines gesamten Umlaufs stets zugewandt (siehe Grafik Mondrotation).

Letztes Viertel

Erstes Viertel

Die Mondformationen

Namensgebung

Die heutige Benennung der Mondformationen stammt im wesentlichen von dem italienischen Astronomen Giovanni Riccioli aus Ferrara. 1651 entwickelte er ein Schema zur Nomenklatur des Mondes: Krater benannte er nach berühmten Wissenschaftlern und Philosophen. Für die Meere verwendete der Astronom Wetterbedingungen wie z. B. das "Regenmeer" oder auch Geistesverfassungen wie beim "Meer der Ruhe" oder beim "Meer der Heiterkeit". Die Berge und Gebirge des Mondes sind allesamt nach ihren irdischen Gegenstücken benannt. Später benannte große Formationen sind das Meer der Erkenntnis, das Humboldtmeer und das Smythmeer.

Meer (lat. Mare)

Schon mit dem bloßen Auge sind die größten geologischen Formationen des Mondes leicht zu erkennen: Die Meere, dunkle Regionen, die etwa 30% der erdzu-gewandten Seite bedecken. Diese Gebiete sind die Krater riesiger Meteoriteneinschläge, die nach und nach mit Magma überflutet wurden, welches aus der durchschlagenen Mondkruste hervortrat. Das zu Basaltlava erstarrte Magma verursacht die heute sichtbare dunkle Färbung.

Krater

Die für den Mond typischen und am häufigsten vorkommenden Gebilde sind durch Meteoriteneinschläge entstandene Krater, welche jedoch deutlich kleiner als die Meere sind. Krater werden auf Grund ihrer Größe und ihrem Zustand in unterschiedliche Klassen unterteilt:

- Wallebenen sind Krater mit einem Durchmesser von 60–300km. Diese großen Ebenen sind umgeben von einem mächtigen Wall, der häufig schon zerfallen ist, oder durch spätere Einschläge zerstört wurde. Der Grund ist oft durch Krater, Rillen und Hügel gegliedert.
- Ringgebirge sind etwa 20–100km groß und haben einen eher gleichmäßigen und deutlich abgegrenzten Wall. Die Hänge im Inneren dieser Krater sind in der Regel terrassenförmig abgestuft und der Grund wird von einem Zentralberg überragt. Ein besonders schönes Beispiel eines Ringgebirges ist Copernicus.
- Krater im eigentlichen Sinne sind etwa zwischen 5–60km groß, meist rund und scharf begrenzt. Die Innenhänge sind ohne Terrassen und ein Zentralberg ist nicht vorhanden.
- Kleinkrater oder Kratergruben, die nicht größer als 5km sind.

Gebirge (lat. Montes)

Die großen Gebirgsketten des Mondes, wie z. B. die Apenninen, sind hauptsächlich an den Rändern der Meere zu finden. Die gewaltigen Einschläge, die zur Bildung der Krater führten, aus denen später die Meere entstanden, warfen mächtige Kraterwälle von bis zu mehreren tausend Metern Höhe auf. Die heutigen Gebirge sind die Überreste dieser Wälle, die teilweise mit Lava überflutet oder durch spätere Einschläge zerstört wurden. Anders als auf der Erde sind die Mondgebirge viel weniger schroff und eher mit riesigen Hügeln zu vergleichen. Selten erreichen die Hänge eine Neigung von 20°, in wenigen Fällen bis 30°.

Berg (lat. Mons)

Vereinzel stehende Berge sind nur in den Meeren und Ozeanen zu finden. Diese Formationen sind wie Gebirgsketten ebenfalls Reste von Kraterwällen. Allerdings ragen dabei nur noch die allerhöchsten Gipfel aus den mit Lava überfluteten Ebenen.

Tal (lat. Vallis)

Täler werden auf Grund ihrer unterschiedlichen Entstehung in drei verschiedene Arten unterteilt:

- Kratertäler sind eine gerade Anordnung von Kratern, die sich gegenseitig überlappen. Entstanden sind diese vermutlich durch Meteoriten, die kurz vor dem Aufschlagen auseinander brachen und so eine lange Reihe von zusammenhängenden Einschlägen verursachten. Kratertäler sind der am häufigsten vorkommende Typ von Mondtälern.
- Lavatäler sind eingebrochene ehemalige Lavahöhlen oder Lavaflüsse und im Gegensatz zu den Kratertälern haben sie durch ihre gewundene Form einen flussähnlichen Charakter. Ein berühmter Vertreter dieses Typs ist das Schrötertäl.
- Einbruchstäler sind wahrscheinlich durch ein Einbrechen oder Absacken der darunter liegenden Bodenschichten entstanden. Die einzige Formation dieser Art ist das Alpental

Rille (lat. Rima)

Auch Rillen werden wie Täler auf Grund ihrer unterschiedlichen Entstehung in verschiedene Typen unterteilt:

- Lavarillen sind wie Lavatäler eingebrochene ehemalige Lavahöhlen oder Lavaflüsse, jedoch wesentlich kleiner. Ein Beispiel hierfür ist die Hyginusrille.
- Risse sind durch Mondbeben oder Spannungen in abkühlender Lava entstandene Spalten in der Mondoberfläche

Beobachtungstipps

Schon mit einem Fernglas sind die Meere und viele Krater einfach zu entdecken und ein kleinerer Refraktor ab 60mm Öffnung kann alle auf den Detailkarten vorgestellten Formationen zeigen. Wenn Sie ein Fernglas besitzen, beginnen Sie am besten mit diesem und verschaffen sich einen Überblick der Mondoberfläche. Die großen Formationen wie die Meere sind leicht zu sehen und zu bestimmen. Lassen Sie sich Zeit diese Regionen einzuprägen, denn sie dienen Ihnen später als wichtige Orientierungshilfe.

Günstiger Beobachtungszeitpunkt

Die Mondformationen sind am besten in der Nähe des Terminators zu sehen. Dann werfen die Vertiefungen, Hügel und Gebirge einen langen, pechschwarzen Schatten, der diese plastisch hervortreten lässt. Aber auch bei Vollmond zeigt die hell erleuchtete Mondscheibe viele Einzelheiten: z. B. sind erst dann die prächtigen Strahlensysteme einiger Krater deutlich sichtbar.

"Himmelsrichtungen" auf dem Mond

Auch mit dem Teleskop können Sie sich bei mittleren Vergrößerungen von etwa 60-fach leicht einen Überblick der Mondoberfläche verschaffen. Die Orientierung der Karten im moonscout entspricht der Ansicht mit dem bloßen Auge oder durch ein Fernglas, Norden ist oben und Westen ist links. Ein Refraktor mit Zenitprisma erzeugt jedoch ein seitenverkehrtes Bild, das müssen Sie bei der Verwendung des moonscout beachten. Abhilfe schafft hier ein Amiciprisma, welches an Stelle des Zenitprismas am Refraktor wieder ein seitenrichtiges Bild zeigt.

Richtig vergrößern

Für die Beobachtung weiterer Details reicht eine Vergrößerung von etwa 100-fach. Damit ist eine Menge an Einzelheiten zu sehen. Für höhere Vergrößerungen benötigen Sie unbedingt ruhige Luft, was aber nur selten der Fall ist. Bei starker Luftbewegung ist das Bild im Teleskop sehr unruhig und Details werden verwischt. Versuchen Sie dann eine niedrigere Vergrößerung oder warten Sie bis der Mond möglichst hoch am Himmel steht, dann wird sich die Luftunruhe weniger bemerkbar machen. Nutzen Sie einmal die zweite Nachthälfte für die Beobachtung zwischen Vollmond und Neumond, nach Mitternacht sind die Luftschichten öfters weniger in Bewegung.

Nützliche Filter

Bei Vollmond und wenige Tage davor und danach kann das Mondlicht im Teleskop stark blenden. Geeignete Filter zur Dämpfung sind Graufilter in verschieden starken Stufen oder Polarisationsfilter.

Glossar

Apogäum

Entferntester Punkt des Mondes auf seiner elliptischen Umlaufbahn um die Erde.

Aschgraues Licht

Bei einer schmalen Mondsichel erscheint die unbeleuchtete Seite des Mondes in einem schwachen grünlich-blauen Licht. Dieses "aschgraue Licht" ist von der Erde reflektiertes Sonnenlicht, das auf die Mondscheibe trifft.

Leuchterscheinungen (TLP)

Seltene kurzzeitige Aufhellungen, blitzartige Erscheinungen, Farbveränderungen und auch Verdunklungen, die in bestimmten Regionen der Mondoberfläche beobachtet werden können. Der englische Sammelbegriff für diese Erscheinungen ist "transient lunar phenomena", kurz TLP.

Libration

Da der Mond in der gleichen Zeit um seine Achse rotiert, in der er auch die Erde umkreist, sehen wir immer die gleiche Seite. Tatsächlich können wir aber zeitweise auf Grund der wechselnden Umlaufgeschwindigkeit des Mondes ein wenig mehr vom westlichen oder östlichen Rand sehen und auf Grund der Neigung des Mondäquators gegenüber seiner Bahnebene ein wenig mehr auf die nördliche oder südliche Hälfte blicken. Insgesamt wird dadurch 59% der Mondoberfläche sichtbar. Diese periodischen Schwankungen werden unter dem Begriff Libration zusammengefasst.

Mascon

Regionen mit erhöhter Dichte innerhalb der Mondkruste, kurz "Mascon" genannt; eine Wortschöpfung aus den englischen Begriffen "mass" (Masse) und "concentration" (Konzentration).

Perigäum

Nächster Punkt des Mondes auf seiner elliptischen Umlaufbahn um die Erde.

Strahlensystem, Strahlen

Hell erscheinender Auswurf von Materie aus einem Krater; wird besonders bei Vollmond sichtbar

Terminator

Grenze zwischen der Tag- und Nachtseite des Mondes