

Glossar

- ABSOLUTER NULLPUNKT:** Die niedrigste aller möglichen Temperaturen, bei der ein Stoff keine Wärmeenergie besitzt.
- ALLGEMEINE RELATIVITÄTSTHEORIE:** Einsteins Theorie, in der er von der Überlegung ausging, daß die Naturgesetze für alle Beobachter, unabhängig von ihrer Bewegung, gelten müßten. Die Gravitationskraft wird als Krümmung einer vierdimensionalen Raumzeit erklärt.
- ANTHROPISCHES PRINZIP:** Wir sehen das Universum so, wie es ist, weil es uns nicht gäbe, wir es also nicht beobachten könnten, wenn es anders wäre.
- ANTITEILCHEN:** Jedem Materieteilchen entspricht ein Antiteilchen. Wenn ein Teilchen mit seinem Antiteilchen zusammenstößt, vernichten sie sich gegenseitig und lassen nur Energie zurück.
- ATOM:** Die Basiseinheit normaler Materie, bestehend aus einem winzigen Kern (seinerseits aus Protonen und Neutronen zusammengesetzt), der von Elektronen umkreist wird.
- AUSSCHLIESSUNGSPRINZIP:** Zwei identische Teilchen mit Spin $1/2$ können (innerhalb der von der Unschärferelation gesetzten Grenzen) nicht zugleich denselben Ort und dieselbe Geschwindigkeit haben.
- BESCHLEUNIGUNG:** Das Maß, in dem sich die Geschwindigkeit eines Objekts verändert.
- CASIMIR-EFFEKT:** Der Anziehungsdruck zwischen zwei flachen, parallelen Metallplatten, die sich in sehr geringem Abstand voneinander in einem Vakuum befinden. Der Druck entsteht durch eine Verringerung der üblichen Anzahl von virtuellen Teilchen in dem Raum zwischen den Platten.
- CHANDRASEKHARSCHES GRENZE:** Die größte mögliche Masse eines stabilen kalten Sterns. Wird sie überschritten, muß der Stern zu einem Schwarzen Loch zusammenstürzen.
- DUNKLE MATERIE:** Materie in Galaxien, Haufen und vielleicht auch zwischen Haufen, die sich nicht direkt beobachten läßt, die man aber an ihrem Gravitationseffekt erkennen kann. Möglicherweise bestehen bis zu neunzig Prozent der Masse des Universums aus dunkler Materie.
- DUALITÄT:** Eine Entsprechung zwischen scheinbar verschiedenen Theorien, die zu gleichen physikalischen Ergebnissen führen.
- ELEKTRISCHE LADUNG:** Die Eigenschaft eines Teilchens, durch die es andere Teilchen abstoßen (oder anziehen) kann, die eine Ladung mit gleichem (oder entgegengesetztem) Vorzeichen haben.
- ELEKTROMAGNETISCHE KRAFT:** Die Kraft, die zwischen Teilchen mit elektrischer Ladung wirksam ist – die zweitstärkste der vier Grundkräfte.
- ELEKTRON:** Ein Teilchen mit negativer elektrischer Ladung, das den Kern eines Atoms umkreist.

ELEKTROSCHWACHE VEREINHEITLICHUNGSENERGIE:

Die Energie (etwa 100 GeV), oberhalb deren der Unterschied zwischen der elektromagnetischen und der schwachen Kraft verschwindet.

ELEMENTARTEILCHEN: Ein Teilchen, das sich nach gängiger Auffassung nicht mehr teilen läßt.

ENDKNALL: Die Singularität am Ende des Universums.

ENERGIESATZ: Das physikalische Gesetz, nach dem Energie (oder ihr Masseäquivalent) weder erzeugt noch vernichtet, sondern nur von einer Energieform in eine andere umgewandelt werden kann.

EREIGNIS: Ein Punkt in der Raumzeit, der durch Zeit und Ort festgelegt ist.

EREIGNISHORIZONT: Die Grenze eines Schwarzen Loches.

FELD: Etwas, das Ausdehnung in Raum und Zeit besitzt, im Gegensatz zu einem Teilchen, das zu einem Zeitpunkt nur an einem Punkt vorhanden ist.

FREQUENZ: Bei einer Welle die Zahl der vollständigen Zyklen pro Sekunde.

GAMMASTRAHLEN: Elektromagnetische Wellen von sehr kurzer Wellenlänge, die durch radioaktiven Zerfall oder durch Zusammenstöße von Elementarteilchen entstehen.

GEODÄTE: Der kürzeste (oder längste) Weg zwischen zwei Punkten.

GEWICHT: Die Kraft, die von einem Gravitationsfeld auf einen Körper ausgeübt wird. Sie ist seiner Masse proportional, aber nicht mit ihr identisch.

GROSSE VEREINHEITLICHE THEORIE (GUT): Eine Theorie, welche die elektromagnetische, die starke und die schwache Kraft vereinheitlicht.

GROSSE VEREINHEITLICHUNGSENERGIE: Die Energie,

oberhalb deren, wie man meint, die elektromagnetische, die schwache und die starke Kraft nicht mehr voneinander zu unterscheiden sind.

IMAGINÄRE ZEIT: Eine Zeit, die mit Hilfe von imaginären Zahlen gemessen wird.

KEINE-GRENZEN-BEDINGUNG: Die Vorstellung, daß das Universum endlich ist, aber keine Grenzen (in der imaginären Zeit) besitzt.

KERN: Innerstes Teil eines Atoms, bestehend aus Protonen und Neutronen und zusammengehalten durch die starke Kraft.

KERNFUSION: Der Prozeß, bei dem zwei Kerne zusammenstoßen und zu einem einzigen, schwereren Kern verschmelzen.

KOORDINATEN: Zahlen, die die Position eines Punktes in Raum und Zeit angeben.

KOSMOLOGIE: Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Universum als Ganzem.

KOSMOLOGISCHE KONSTANTE: Ein mathematisches Mittel, das Einstein benutzte, um die Raumzeit mit einer inhärenten Expansionstendenz auszustatten.

LICHTKEGEL: Raumzeitfläche (Kegelmantel), gebildet von den Ausbreitungsrichtungen der Lichtstrahlen, die durch ein gegebenes Ereignis in der Kegelspitze verlaufen.

LICHTSEKUNDE (LICHTJAHR): Die Entfernung, die das Licht in einer Sekunde (einem Jahr) zurücklegt.

MAGNETISCHES FELD: Das Feld, das für die magnetischen Kräfte verantwortlich ist und heute mit dem elektrischen Feld als elektromagnetisches Feld zusammengefaßt wird.

MASSE: Die Materiemenge eines Körpers; seine Trägheit oder sein Widerstand gegen Beschleunigung.

- MIKROWELLEN-STRALENHINTERGRUND:** Die Strahlung des heißglühenden frühen Universums, jetzt so stark rotverschoben, daß sie nicht in Form von Licht, sondern als Mikrowellen in Erscheinung tritt (Radiowellen mit einer Wellenlänge von ein paar Zentimetern).
- NACKTE SINGULARITÄT:** Eine Raumzeit-Singularität, die nicht von einem Schwarzen Loch umgeben ist.
- NEUTRINO:** Ein extrem leichtes (möglicherweise masseloses) elementares Materieteilchen, das nur der Wirkung der schwachen Kraft und der Gravitation unterliegt.
- NEUTRON:** Ein ungeladenes Teilchen, dem Proton sehr ähnlich, das ungefähr die Hälfte der Teilchen in den Kernen der meisten Atome stellt.
- NEUTRONENSTERN:** Ein kalter Stern, der seine Stabilität aus der zwischen den Neutronen wirksamen Abstoßungskraft des Ausschließungsprinzips gewinnt.
- PHASE:** Bei einer Welle die Position in ihrem Zyklus zu einem bestimmten Zeitpunkt – ein Maß, das angibt, ob es sich um einen Kamm, ein Tal oder irgendeinen Punkt dazwischen handelt.
- PHOTON:** Ein Lichtquantum.
- PLANCKSCHES QUANTENPRINZIP:** Die Vorstellung, daß Licht (oder irgendeine andere klassische Welle) nur in bestimmten Quanten, deren Energie ihrer Frequenz proportional ist, abgegeben oder absorbiert werden kann.
- POSITRON:** Das (positiv geladene) Antiteilchen des Elektrons.
- PROPORTIONAL:** «X ist Y proportional»: wenn Y mit einer Zahl multipliziert wird, wird auch X mit ihr multipliziert. «X ist Y umgekehrt proportional»: wenn Y mit einer Zahl multipliziert wird, wird X durch sie dividiert.
- PROTONEN:** Die positiv geladenen Teilchen, die ungefähr die Hälfte der Teilchen im Kern der meisten Atome stellen.
- PULSAR:** Ein rotierender Neutronenstern, der in regelmäßigen Abständen Radiowellenpulse aussendet.
- QUANTENCHROMODYNAMIK:** Die Theorie, die die Wechselwirkungen zwischen Quarks und Gluonen beschreibt.
- QUANTENMECHANIK:** Die Theorie, die aus Plancks Quantenprinzip und Heisenbergs Unschärferelation entwickelt wurde.
- QUANTUM:** Die unteilbare Einheit, in der Wellen ausgesandt oder absorbiert werden können.
- QUARK:** Ein (geladenes) Elementarteilchen, das der Wirkung der starken Kraft unterliegt. Protonen und Neutronen setzen sich jeweils aus drei Quarks zusammen.
- RADAR:** System, das mittels gepulster Radiowellen Objekte ortet, indem es die Zeit mißt, die ein Puls braucht, um zum Objekt und wieder zurück zu gelangen.
- RADIOAKTIVITÄT:** Der spontane Zerfall von Atomkernen einer Art in Atomkerne anderer Art.
- RAUMDIMENSION:** Jede der drei Dimensionen der Raumzeit, die raumartig ist – das heißt, jede mit Ausnahme der Zeitdimension.
- RAUMZEIT:** Der vierdimensionale Raum, dessen Punkte Ereignisse sind.
- ROTVERSCHIEBUNG:** Die Rotfärbung des Lichtes eines Sterns, der sich von uns fortbewegt, infolge des Doppler-Effekts.

SCHWACHE KRAFT: Die zweitschwächste der Grundkräfte mit einer sehr kurzen Reichweite. Sie wirkt auf alle Materieteilchen, nicht aber auf kräftetragende Teilchen.

SCHWARZES LOCH: Eine Region der Raumzeit, aus der nichts, noch nicht einmal Licht, entkommen kann, weil die Gravitation zu stark ist.

SINGULARITÄT: Ein Punkt in der Raumzeit, an dem die Raumzeitkrümmung unendlich wird.

SINGULARITÄTSTHEOREM: Ein Theorem, aus dem hervorgeht, daß eine Singularität unter bestimmten Umständen vorkommen muß.

SPEKTRUM: Die Aufteilung beispielsweise einer elektromagnetischen Welle in ihre Teilfrequenzen.

SPEZIELLE RELATIVITÄTSTHEORIE: Einsteins Theorie, die auf der Vorstellung beruht, daß die Naturgesetze für alle Beobachter gleich sind, unabhängig von der Art ihrer Bewegung.

SPIN: Eine Elementarteilchen innewohnende Eigenschaft, die mit der üblichen Vorstellung von Rotation verwandt, aber nicht identisch ist.

STARKE KRAFT: Die stärkste der vier Grundkräfte mit der kürzesten Reichweite. Sie hält die Quarks in den Protonen und Neutronen zusammen sowie die Protonen und Neutronen selbst, so daß diese Atome bilden.

STATIONÄRER ZUSTAND (STEADY STATE): Ein Zustand, der sich mit der Zeit nicht verändert: Eine Kugel, die sich mit konstanter Geschwindigkeit dreht, ist stationär, weil sie stets gleich aussieht, sie ist aber nicht statisch.

STRINGTHEORIE: Eine physikalische Theorie, in der Teilchen als Wellen oder Strings (Saiten) beschrieben

werden. Strings haben Längenausdehnung, aber keine andere Dimension.

TEILCHENBESCHLEUNIGER: Eine Anlage, die mit Hilfe von Elektromagneten in Bewegung befindliche geladene Teilchen beschleunigen und ihnen damit mehr Energie verleihen kann.

UNSCHÄRFERELATION: Ort und Geschwindigkeit eines Teilchens lassen sich nicht beide mit absoluter Genauigkeit angeben: Je genauer man die eine Größe kennt, desto größer wird die Ungewißheit hinsichtlich der anderen.

URKNALL: Die Singularität am Anfang des Universums.

URZEITLICHES SCHWARZES LOCH: Ein Schwarzes Loch, das im sehr frühen Universum entstanden ist.

VIRTUELLES TEILCHEN: Ein Teilchen, das sich nach der Quantenmechanik nicht direkt nachweisen läßt, dessen Existenz aber meßbare Auswirkungen hat.

WEISSER ZWERG: Ein kalter Stern, der seine Stabilität aus der auf dem Ausschließungsprinzip beruhenden Abstoßung zwischen Elektronen gewinnt.

WELLENLÄNGE: Bei einer Welle der Abstand zwischen zwei benachbarten Tälern oder zwei benachbarten Kämmen.

WELLE-TEILCHEN-DUALITÄT: Ein Konzept aus der Quantenmechanik, nach der es keinen Unterschied zwischen Wellen und Teilchen gibt; Teilchen können sich manchmal wie Wellen verhalten und Wellen manchmal wie Teilchen.

WURMLOCH: Eine dünne Röhre in der Raumzeit, die ferne Regionen des Universums miteinander verbindet. Wurmlöcher könnten auch einen Zugang zu Parallel- oder Baby-Universen und damit die Möglichkeit von Zeitreisen eröffnen.