

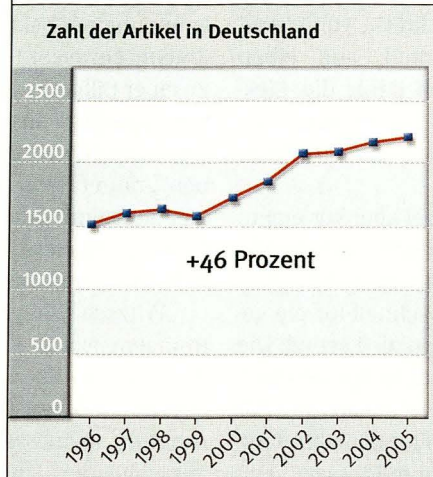
Die Ausgangslage

DIESER WissdeX basiert auf der Auswertung von wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Bereich der Astronomie. Dabei spielt die Beobachtung und Untersuchung der elektromagnetischen Strahlung, die von Himmelskörpern ausgesendet wird, eine zentrale Rolle. Der sichtbare Bereich der Strahlung, der mit unseren Augen wahrgenommen werden kann, umfasst nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Strahlenspektrum. Observatorien auf der Erde oder Teleskope auf Satelliten – wie das Hubble-Weltraumteleskop – ermöglichen Untersuchungen in größeren Spektralbereichen. Neben dem Sonnensystem sind die Milchstraße und andere Galaxien zentrale Forschungsobjekte der Astronomie.

Durch den Bau immer leistungsfähigerer Teleskope können tiefe Einblicke ins Weltall und dessen Entstehung gewonnen werden. Die Raumfahrt bietet zudem die Möglichkeit, erdnahe Himmelskörper direkt zu untersuchen. Neben der Erforschung von Grundlagen könnte die Astronomie eines Tages sogar Überlebenshilfe leisten. Denn Vorgänge im All bedrohen das irdische Leben: Nur wenn man frühzeitig über Meteoriten Bescheid weiß, die mit der Erde kollidieren könnten, lassen sich Gegenmaßnahmen entwickeln.

2 bis 2,5 Prozent der im Science Citation Index gelisteten naturwissenschaftlichen Publikationen aus Deutschland stammen aus der Astronomie. Daran hat sich in den letzten Jahren wenig geändert. Gleich geblieben ist auch die durchschnittliche Länge der Beiträge von elf Seiten.

Die Aktualität



IN DEN LETZTEN zehn Jahren ist die Zahl der Veröffentlichungen in Deutschland nur um knapp die Hälfte gestiegen – bei einer allerdings stattlichen Ausgangslage von 1500 Beiträgen im Jahr 1996. Von 1999 bis 2002 lag die Dynamik deutlich höher als im Schnitt des Zeitraums. Ursachen dafür sind mehrere Mars-Missionen und die damit verbundenen wissenschaftlichen Arbeiten.

bdw-Grafik; Quelle: FZ

Die TOP 10

Artikel je Million Einwohner		
	Schweiz	245
	Niederlande	183
	Großbritannien	176
	Schweden	144
	Australien	127
	Frankreich	117
	Italien	115
	Deutschland	114
	Belgien	106
	Chile	104

DAS TOP 10-Ranking weist die Forschungsdichte eines Landes aus. Um zu gewährleisten, dass die verglichenen Länder eine statistisch relevante Publikationsaktivität haben, wird ein Schwellenwert definiert. In diesem Fall liegt er bei mindestens 294 Veröffentlichungen. Dies entspricht einem Prozent aller Publikationen des Spitzenreiters USA, auf den im Zeitraum 2001 bis 2005 mit 29 439 Publikationen rund 45 Prozent aller Astro-Beiträge entfallen.

bdw-Grafik; Quelle: FZ

Stephen W. Hawking

DER WELTBERÜHMTESTE PHYSIKER HAT seit 1965 an über 150 wissenschaftlichen Veröffentlichungen in Zeitschriften mitgewirkt, die im Science Citation Index gelistet sind. Sie erreichen zusammen über 19 500 Zitate. Das entspricht einer Zitationsrate von etwa 128 Zitaten pro Artikel.

Dieses Ergebnis steht außerhalb eines jeden Vergleichs und übertrifft Einrichtungen und Einzelwissenschaftler bei Weitem. Selbst im Zeitraum 2001 bis 2005, der identisch mit dem Institutsvergleich deutscher Einrichtungen ist, kommt Hawking auf eine Zitationsrate von 17 Zitaten pro Artikel, und das, obwohl seine aktivste Zeit bereits vorüber sein dürfte. Diese lag zwischen 1971 und 1999.

Seine erfolgreichste Einzelveröffentlichung ist aus dem Jahr 1975 und wurde bis heute über 2400-mal zitiert. Darin beschäftigt sich Hawking mit Partikeln in Schwarzen Löchern, einem Schwerpunkt seines Interesses. Viele weitere seiner Veröffentlichungen haben jeweils mehrere Hundert Zitate erzielt. Die Anerkennung, die Hawking in der Öffentlichkeit genießt, beruht mit Sicherheit nicht nur auf seinen publizierten Ergebnissen, sondern auch auf seinem populärwissenschaftlichem Erfolg.

Die weltweite Bekanntheit des 64-Jährigen kann mit ein Grund sein, seine wissenschaftlichen Arbeiten bevorzugt zu zitieren, um so zu versuchen, den Erfolg ein Stück weit auf sich selbst zu übertragen. Über 40 seiner Veröffentlichungen publizierte Hawking in der Zeitschrift Physical Review. Im Schnitt hat er seit 1965 etwa alle drei Monate in einer Zeitschrift des Science Citation Index publiziert.

Die Lage in Deutschland

1. Die Aktiven

Zahl der Artikel 2001–2005

1	MPI für Extraterrestrische Physik	1202
2	ESO-The European Southern Observatory	1189
3	Astrophysikalisches Institut Potsdam	695
4	MPI für Astronomie	682
5	MPI für Radioastronomie	678
6	Uni Heidelberg	440
7	MPI für Sonnensystemforschung	412
8	Uni Bonn	387
9	Uni Bochum	324
10	Uni Hamburg	310

DIE BEI WEITEM stärksten Publikationsaktivitäten weisen das Max-Planck-Institut (MPI) für Extraterrestrische Physik sowie das European Southern Observatory (ESO) auf. Beide haben in den Jahren 2001 bis 2005 jeweils rund 1200 Publikationen veröffentlicht. Die aktivste Universität auf dem Fachgebiet Astronomie ist Heidelberg auf Platz 6.

2. Die Beachteten

Durchschnittliche Zahl von Zitierungen pro Artikel des Zeitraums 2001–2005

1	MPI für Astronomie	12,8
2	MPI für Extraterrestrische Physik	12,6
3	Uni München	11,7
4	MPI für Gravitationsphysik	11,2
5	Uni Tübingen	10,8
6	MPI für Physik	10,2
7	Astrophysikalisches Institut Potsdam	9,7
8	Uni Kiel	8,9
9	MPI für Radioastronomie	8,6
10	Thüringer Landessternwarte Tautenburg	8,6

DAS DIAGRAMM ist der erneute Beweis, dass sich die Fachgemeinde von Institutionen oft nicht durch die Zahl der Veröffentlichungen beeindrucken lässt: Spitzenreiter bei den Zitierungen ist das MPI für Astronomie. Fast gleichauf ist das MPI für Extraterrestrische Physik, das auch im ersten Ranking sehr gut liegt. Dann kommt schon die Universität München, die bei den 10 Aktivsten nicht erscheint. Andererseits liegt die ESO bei den Beachteten nur auf Platz 73. Während im Welt-Durchschnitt ein Artikel zur Astronomie 7-mal zitiert wird, liegt der Durchschnitt für Deutschland bei 9 Zitaten.

Der Erfolgreiche

PROF. DR. REINHARD GENZEL ist geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Extraterrestrische Physik in Garching. Im Zeitraum 2001 bis 2005 ist er mit 58 Publikationen im Science Citation Index verzeichnet, und seine Veröffentlichungen wurden 1379-mal von anderen Forschern zitiert.

bild der wissenschaft: Sie haben maßgeblich zur Erforschung des Schwarzen Lochs im Zentrum der Milchstraße beigetragen. Was ist Ihr Erfolgsgeheimnis? **GENZEL:** Es ist eine Mischung: Die fantastischen Bedingungen in der Max-Planck-Gesellschaft, ein tolles Team junger Leute, die gelungene Kombination von experimentellen Arbeiten mit einem wichtigen, auch international zentralen Forschungsthema, die leistungsfähige Technik der Europäischen Südsternwarte – und Glück: Das Galaktische Zentrum lieferte Daten, die wir in dieser Klarheit und Eleganz nicht erwartet haben.

bdw: Wie gut ist die Beweislage für die Existenz eines supermassereichen Schwarzen Lochs im Milchstraßenzentrum?

GENZEL: Sie ist hervorragend. Eine Massekonzentration vom Volumen unseres Sonnensystems kann kaum etwas anderes sein. Aber unsere Sternbeobachtungen haben eine Grenze. Und die Allgemeine Relativitätstheorie, die Grundlage unserer Dateninterpretation, könnte falsch sein. Deshalb wollen wir das Galaktische Zentrum noch detaillierter beobachten und damit auch die Relativitätstheorie überprüfen.

bdw: Sie liefern sich mit Ihren amerikanischen Kollegen von der University of California geradezu ein Wettrennen um neue Erkenntnisse.

GENZEL: Außer um das Jahr 2000 hatten wir die Nase aufgrund unserer besseren Instrumente immer vorn. Doch das Wettrennen wurde zu sehr betont, besonders in den USA. Wir sind froh, dass es die zweite Gruppe gibt, weil das eine Überprüfung der Ergebnisse erlaubt – für uns und für unabhängige Forscher. Die Daten stimmen gut überein.

bdw: Viele Jahre lang war es völlig unklar, warum ein so massereiches Schwarzes Loch in einer so gasreichen

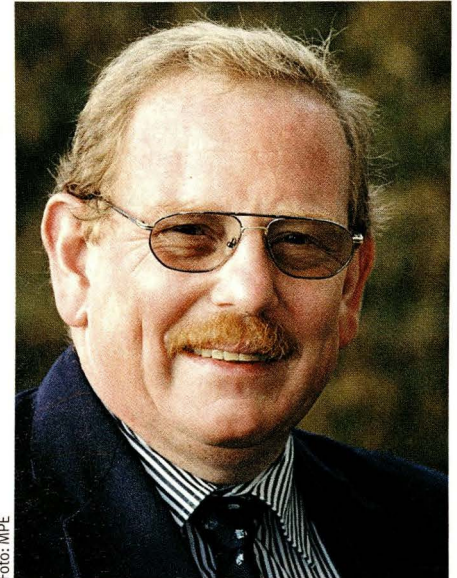


Foto: MPE

Umgebung so wenig Energie abgeben sollte.

GENZEL: Gemessen an der Strahlungsleistung der Quasare müsste das Galaktische Zentrum Millionen Mal heller sein als wir beobachten. Mit den Radio-, Infrarot- und Röntgendaten verstehen wir allmählich, warum die Effizienz des Gaseinfalls ins Schwarze Loch so schlecht ist. Das hängt unter anderem mit der geringen Abführung des Drehimpulses zusammen.

bdw: Welchen Rätseln sind sie noch auf der Spur?

GENZEL: Wir sehen immer deutlicher, dass das Milchstraßenzentrum die aktivste Sternentstehungsregion der Galaxis ist. Das ist äußerst verwunderlich. Denn ein Kollaps von Gas zu Sternen funktioniert bei einem Schwarzen Loch eigentlich schlecht. Vermutlich ist die Sternentstehung viel komplexer als bislang gedacht.

bdw: Wie sehen Ihre Pläne aus?

GENZEL: Wir wollen mit der Zusammenschaltung mehrerer Teleskope bis an den Ereignishorizont des Schwarzen Lochs herankommen und seine Größe und Rotation messen sowie die Struktur der Raumzeit dort. Die Astronomie insgesamt ist gegenwärtig fantastisch interessant – man müsste mehrere Leben haben.

Diese Analyse wurde von der Bibliometrie-Gruppe an der Zentralbibliothek des Forschungszentrums Jülich aufbereitet. Autoren sind: Dr. Bernhard Mittermaier, Cornelia Plott, Dirk Tunger, Ulrike Burkard, Heike Lexis. www.fz-juelich.de/zb/bibliometrie Die Fragen stellte Rüdiger Vaas/bdw.