

Silke Britzen wandelt zwischen zwei Sphären. Als Wissenschaftlerin analysiert sie am Max-Planck-Institut für Radioastronomie den Inbegriff des Dunklen, denn sie blickt mit beinahe weltumspannenden Teleskopen auf schwarze Löcher. Als Künstlerin erschafft sie Bilder, die von Farben sprühen. Unkonventionell geht sie beim Malen und in der Forschung vor.

TEXT: FINN BROCKERHOFF

Wenn Silke Britzen nachts in den Sternenhimmel schaut, denkt sie nicht an ihre Arbeit – und das, obwohl sie seit fast dreißig Jahren als Astronomin die Rätsel des Weltraums ergründet. „Ich kann den Anblick noch immer einfach genießen und die ästhetische Schönheit bewundern. Die schwarzen Löcher und die kosmischen Jets, an denen ich tagsüber forsche, sind dann ganz weit weg“, erzählt die Wissenschaftlerin vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn.

Für sie liegt die Faszination des Universums in seinen großen, unsichtbaren Geheimnissen – den Dingen, die wortwörtlich im Dunkeln liegen. Der Wunsch, das Weltall zu verstehen, begann für Britzen schon in der frühen Kindheit: „Meine Mutter erzählt gerne, dass ich sie mit Fragen zum Sternenhimmel schon gelöchert habe, bevor ich richtig sprechen konnte.“

Eine der ersten Informationsquellen, mit denen sie ihren wachsenden Wissensdurst stillte, war die US-amerikanische Doku-Serie *Unser Kosmos*, moderiert vom Astronomen Carl Sagan, die 1983 im deutschen Fernsehen ausgestrahlt wurde. „Davon war ich sofort total begeistert. Als ich das gesehen hatte, ging ich zu meiner Physiklehrerin und fragte, ob wir nicht Astronomie im Unterricht behandeln könnten. Sie hat zugestimmt, jedoch unter der Bedingung, dass ich die Unterrichtsstunden selbst vorbereite.“ Also erarbeitete Silke eine zweistündige Unterrichtseinheit über das

Sonnensystem und präsentierte sie ihrer Klasse. „Ich denke, das war für mich der erste kleine Schritt auf dem Weg zur Astronomin.“ Damals hätte sie es sich gewünscht, eine Astronomin oder einen Astronomen stundenlang über das Universum ausfragen zu können. „Die wenigen Astronomiebücher aus der örtlichen Buchhandlung hatte ich schon nach kurzer Zeit allesamt ausgelesen, und Vorträge, in denen Astronomie für Laien verständlich dargestellt wird, gab es damals leider noch nicht.“

Nicht zuletzt deshalb bietet Silke Britzen als Privatdozentin an der Universität Heidelberg seit einigen Jahren die Vorlesung *Schwarze Löcher und die Fragen der modernen Astrophysik* an. Anders als bei einer gewöhnlichen Vorlesung stehen für Britzen hierbei die Fragen der Hörerinnen und Hörer im Vordergrund. Neben den Grundlagen spricht sie zudem über aktuelle astronomische Forschungsprojekte und erzählt aus dem wissenschaftlichen Alltag. Auf diese Weise möchte sie die Arbeit der Astronominnen und Astronomen greifbarer und zugänglicher machen – sowohl für interessierte Laien als auch für junge Menschen, die mit dem Gedanken spielen, das Fach zu studieren oder sogar ihre berufliche Zukunft in der Forschung planen. „Als Kind wäre ich von so einer Veranstaltung begeistert gewesen.“

Schon seit längerer Zeit wuchs – neben der Astronomie – in der damals 15-jährigen Silke aber auch eine weitere große Leidenschaft heran: die Kunst. „Ich bin malend aufgewachsen, und ich habe schon immer gerne mit Farben experimentiert.“ Wenn sie in den Hausaufgaben für den Biologieunterricht beispielsweise Abbildungen von Singvögeln anfertigen sollte, dann nutzte sie die Gelegenheit, um verschiedene künstlerische Techniken auszuprobieren.

→

BESUCH BEI

SILKE
BRITZEN



FOTO: CHRISTOPH SEELBACH FÜR MPG

45

Fokussiert: Silke Britzen schaut genau hin – sowohl beim Malen als auch in ihrer Forschung.

Der Kunstlehrer erkannte Silkes Talent, gab ihr zusätzlichen Privatunterricht und wollte sie motivieren, Kunst zu studieren. Doch die Faszination für das Weltall ließ sie nicht los: „Ich liebe es zu malen. Aber was kann spannender sein, als das Universum zu erkunden?“ Ein wichtiger Faktor für Silkes Entscheidung gegen ein Kunststudium war das gewaltige Radioteleskop Effelsberg mit seiner 100 Meter großen Schüssel. „Als ich darüber in einem Buch gelesen hatte, wurde es mein großer Traum, mit so einem fantastischen Teleskop zu arbeiten und damit in die Tiefen des Alls zu schauen.“ Ihr Entschluss war gefallen: Sie würde aus ihrer Heimat im rheinland-pfälzischen Irrel nahe der luxemburgischen Grenze nach Bonn ziehen, um an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Physik, Astronomie und Mathematik zu studieren.

Obwohl sie sich gegen sein Fach entschieden hatte, erwies der Lehrer ihrer Entscheidung in der mündlichen Abiturprüfung im Fach Kunst daraufhin sogar seine Reverenz, indem er sie Vincent van Goghs *Sternennacht* und *Zwei Männer in Betrachtung des Mondes* von Caspar David Friedrich analysieren ließ. „Das hat mich damals sehr berührt“, erinnert sich Britzen. Dem Kunstunterricht verdankt sie zudem eine Fähigkeit, die in ihrem Beruf heute eine ganz entscheidende Rolle spielt: „Um malen zu können, muss man sehen lernen.“ Britzens Kunstlehrer ließ sie beispielsweise Äpfel verschiedener Sorten malen – und zwar in einer Weise, dass man hinterher erkennen kann, welcher die Goldrenette und welcher der Boskop ist. Feine Unterschiede in Strukturen, Formen und Farben sehen zu können, ist laut Britzen eine Gabe, die auch in der Astronomie oft benötigt wird: „In den riesigen Datensätzen der Radioteleskope verstecken sich so viele Informationen, dass man sehr genau hinschauen muss, um nichts zu übersehen.“ Zudem könne die Beschäftigung mit der Kunst das Denken öffnen und neue Verknüpfungen schaffen. „Dies bringt einen auf kreative Ideen, die man auch nutzen kann, um in der Wissenschaft weiterzukommen.“

Noch immer also ist die Kunst ein wesentlicher Bestandteil von Silke Britzens Leben. Wann immer sie Zeit hat, malt sie. Am liebsten draußen in der Natur. Dort lässt sie sich von den Farben und Lichtverhältnissen inspirieren, die sie anschließend auf teils abstrakte Art und Weise in ihrer Kunst verarbeitet. „Meine Bilder müssen nicht unbedingt realistisch sein. Mir geht es viel eher darum, Schönes zu schaffen und den Augenblick einzufangen.“ Dafür braucht sie vor allem eins: richtig viel Farbe. „Entscheidend ist für mich, welche Farbaufträge ich benutze. Zum Beispiel habe ich den Hamburger Hafen mehrmals gemalt, um die dortigen Lichteffekte einzufangen.“ Die verschiedenen Techniken, mit denen sie die Öl-, Acryl- und Aquarellfarben für ihre Bilder auf die Leinwand aufträgt,

Kontrastprogramm: Silke Britzen demonstriert im Kontrollraum des Effelsberg-Teleskops, wie ästhetisch Bilder aus Wissenschaft und Kunst sein können. Dabei ist die Aufnahme des schwarzen Lochs M87* auf dem Bildschirm neben ihr kein Produkt von Kreativität, sondern von Datenanalysen.



FOTO: CHRISTOPH SEELBACH FÜR MPG

erlernte Silke Britzen, indem sie während ihres Physikstudiums in Bonn auch Kurse am Kunstinstitut belegte. „Es hat mir geholfen, den Kopf frei zu bekommen, und war ein wichtiger Ausgleich zur Physik.“

In die Astronomie drang sie unterdessen immer tiefer ein. In ihrer Diplomarbeit beschäftigte sich Britzen am Max-Planck-Institut für Radioastronomie mit einem Beobachtungsverfahren, das als Radiointerferometrie bezeichnet wird. Hierfür richten die Forschenden weit voneinander entfernte Radioteleskope allesamt auf ein astronomisches Objekt. Indem sie die Daten anschließend miteinander verrechnen, rekonstruieren sie ein Bild des Untersuchungsobjekts. „Diese Methode ist zugleich elegant und höchst leistungsfähig. Sie ermöglicht es, mit extrem hoher Auflösung in weit entfernte Galaxien hineinzuschauen, indem man ein virtuelles Radioteleskop von der Größe der Erde erschafft – eine Vorstellung, die ich unglaublich attraktiv fand.“ Später, in ihrer Doktorarbeit, nutzte Britzen diese Beobachtungstechnik, um die Prozesse in den Kernen aktiver Galaxien zu erforschen.

ströme werden beinahe mit Lichtgeschwindigkeit von supermassereichen schwarzen Löchern aus den Zentren von Galaxien herausgeschleudert und können Tausende von Lichtjahren lang sein.

Als Britzen 2008 eine Astronomiekonferenz in München besuchte, die sich mit den Prozessen in der direkten Umgebung dieser Massemonster beschäftigte, verschob sich allerdings der Fokus ihrer Forschung. Zuvor hatte sie sich mit schwarzen Löchern nur befasst, um die Phänomene der Jets besser zu verstehen. „Auf dieser Konferenz ist mir aber klar geworden, dass es viel spannender ist, genau umgekehrt zu denken: also aus den Merkmalen der Jets auf die Eigenschaften der supermassereichen schwarzen Löcher zu schließen, ohne die diese Jets gar nicht existieren könnten.“

Durch diese kleine, aber entscheidende Änderung des Blickwinkels nahm Britzens wissenschaftliche Karriere richtig Fahrt auf. Sie bekam die Chance, von 2017 bis 2019 an der allerersten Aufnahme des Schattens eines schwarzen Lochs mitzuwirken – von der ersten Datennahme mit

„Ich liebe es zu malen. Aber was kann spannender sein, als das Universum zu erkunden?“

Nachdem sie ihre Dissertation im April 1997 abgeschlossen hatte, ging Silke Britzen als Postdoc für einen Forschungsaufenthalt an das Astronomisch Onderzoek in Nederland, kurz Astron, im niederländischen Dwingeloo. Und auch hier fand sie sehr schnell eine Möglichkeit, ihre künstlerische Ader auszuleben, indem sie sich in Groningen an einem Institut für grafische Techniken anmeldete und dort zusammen mit einer Gruppe niederländischer Künstler verschiedene Drucktechniken erlernte. „Die fertigen Drucke habe ich auf der Hutablage meines VW Scirocco trocknen lassen, während ich zum Astron zurückfuhr.“

In ihrer wissenschaftlichen Arbeit hatte Silke Britzen sich bis zum damaligen Zeitpunkt fast ausschließlich mit der Erforschung kosmischer Jets beschäftigt. Diese gewaltigen Materie-

dem Event Horizon Telescope (EHT) bis zur Veröffentlichung des Bildes. „Als ich hörte, dass mit dem EHT Aufnahmen vom Zentrum der Galaxie Messier 87 in nie da gewesener Auflösung gemacht werden würden, wollte ich sofort dabei sein. Ich hätte es nicht ausgehalten, wenn im Büro neben mir der Kollege mit den Daten gesessen hätte und ich daran nicht hätte mitarbeiten können“, erzählt Britzen lachend.

Obwohl das schwarze Loch (M87*) im Zentrum von Messier 87 eine Ausdehnung von mehr als 35 Milliarden Kilometern hat, glich das Unterfangen der Forschenden dem Versuch, den hier abgedruckten Buchstaben O aus einer Distanz von 25 000 Kilometern zu fotografieren. „Wir wussten, dass die Auflösung des EHT nur ganz knapp ausreichen würde, um den 54 Millionen Lichtjahre entfernten Schatten des schwarzen

→

Lochs inmitten des Emissionsrings aus leuchtendem Plasma sichtbar zu machen.“ Mehr als 300 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in vier Teams werteten die Daten des EHT unabhängig voneinander aus – darunter auch Silke Britzen. „Wir durften währenddessen nicht miteinander kommunizieren, um uns nicht gegenseitig zu beeinflussen.“ Durch aufwendige Simulationen auf Basis theoretischer Modelle hatten alle Beteiligten zwar bereits eine recht konkrete Vorstellung davon, was im besten Fall auf den Bildern zu sehen sein sollte. „Aber wir konnten ja nicht wissen, ob die Realität mit unseren Erwartungen übereinstimmen würde.“ Als die Forschenden ihre Ergebnisse dann verglichen und auf praktisch allen Bildern im Zentrum tatsächlich ein dunkler Fleck und drum herum der vollständige Emissionsring des umgebenden Plasmas zu sehen waren, waren der Jubel und die Erleichterung riesengroß, erinnert sich Britzen. „Ich bekomme jetzt noch Gänsehaut, wenn ich daran denke.“

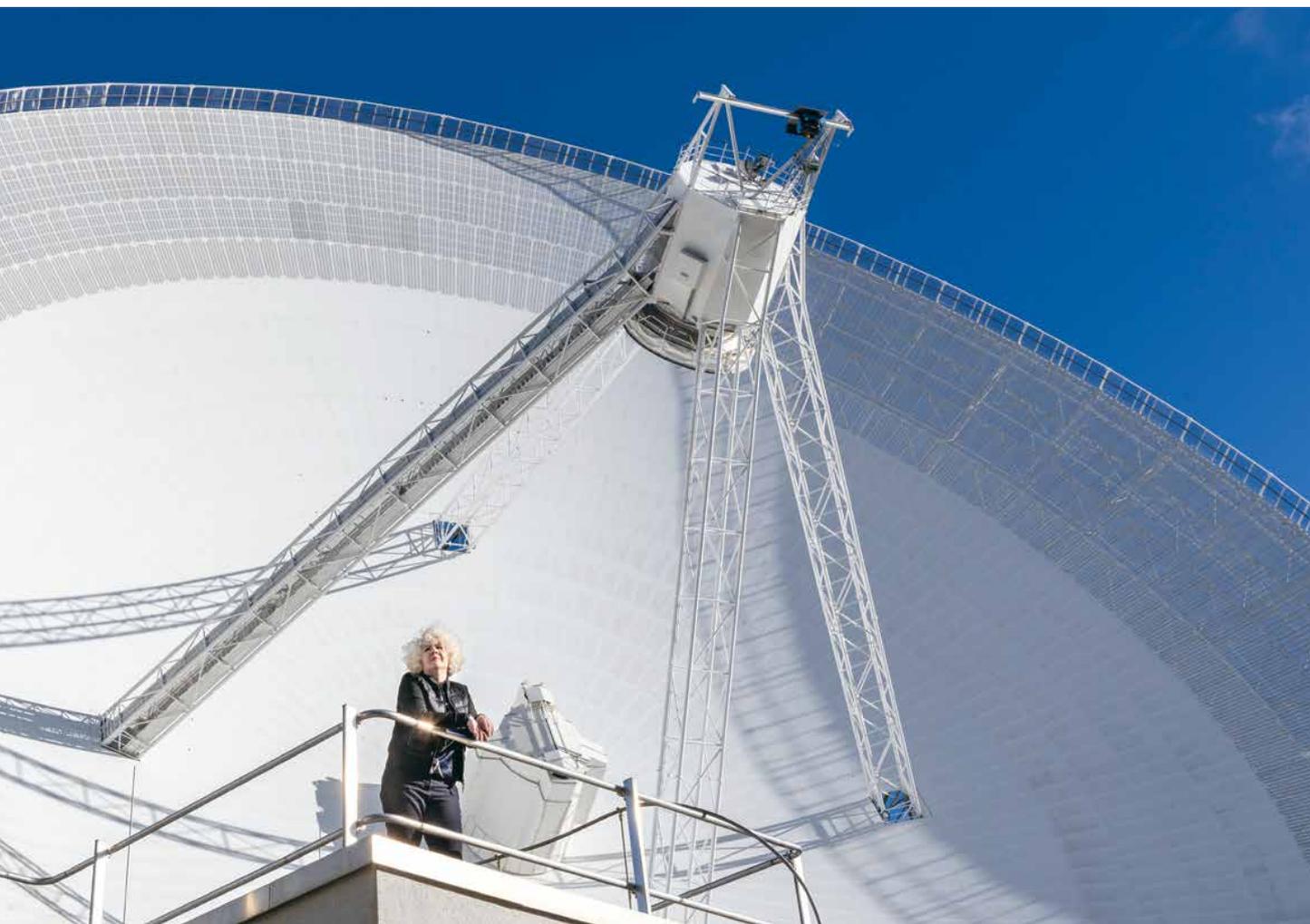
Die Aufnahme des Schattens von M87* war nach Britzens eigener Aussage das bisher spannendste Projekt ihrer Karriere – doch es gibt ein Phänomen, das sie noch mehr fasziniert: „Mich hat immer interessiert, ob es Galaxien gibt, in deren Zentrum sich zwei supermassereiche schwarze Löcher befinden.“ Erste Hinweise darauf hatte die Wissenschaftlerin bereits in den Ergebnissen ihrer Diplomarbeit gefunden. Ein Indikator für die Existenz solcher binären schwarzen Löcher ist die Tatsache, dass einige der kosmischen Jets gekrümmt sind, erklärt Britzen. „Mit einem einzelnen schwarzen Loch kann man solch einen gekrümmten Jet nur schwer erklären. Inzwischen geht die theoretische Astrophysik deshalb davon aus, dass es in solchen Fällen zwei schwarze Löcher sein müssen, die einander umkreisen.“ In ihrer aktuellen Forschungsarbeit sucht sie daher in immer neuen Galaxien nach Hinweisen auf solche Doppelpacks schwarzer Löcher. „Weil die Daten im Laufe der Zeit immer besser werden und ich immer genauer weiß, wonach ich bei der Auswertung der Daten suchen muss, wird die Arbeit daran immer spannender. An vielen Tagen würde ich das Institut am liebsten gar nicht mehr verlassen.“ Ziel ihrer Arbeit ist es nicht zuletzt, binäre schwarze Löcher zu finden, von denen man, ähnlich wie bei M87*, eine Schattenaufnahme erzeugen kann. „Das Problem ist, dass alle bisherigen Kandidaten zu weit weg sind, um sie mit dem EHT aufzulösen.“ Britzen hofft, dass sich dies mit der nächsten Generation des Event Horizon Telescope ändern wird. Das next generation EHT, kurz ngEHT, soll eine noch höhere Auflösung erreichen und sogar Serienaufnahmen machen können. 2037 soll zudem

FOTO: CHRISTOPH SEELBACH FÜR MPG



LISA (Laser Interferometer Space Antenna), ein Gravitationswellen-Interferometer, ins All starten, mit dem es möglich werden könnte, die Verschmelzung zweier supermassereicher schwarzer Löcher anhand der entstehenden Gravitationswellen zu detektieren. „Die Annäherung und die Verschmelzung finden aber auf einer Zeitskala von Millionen oder sogar Milliarden Jahren statt.“ Zwei schwarze Löcher ausfindig zu machen, die in den nächsten Jahren miteinander verschmelzen, gleicht daher der Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Doch unter anderem gerade deshalb macht Silke Britzen ihre Arbeit so viel Freude. „Mich wochen- und monatelang nach Herzenslust durch die astronomischen Datensätze zu arbeiten und dabei die besten Kandidaten aufzuspüren, ist der Teil meiner Arbeit, an dem ich am meisten Spaß habe.“

Dass Britzen – nach ihrem Forschungsaufenthalt in den Niederlanden und einer Habilitation im Fach



49

Beeindruckende Dimensionen: Hinter Silke Britzen erhebt sich das Radioteleskop Effelsberg – eines der größten Teleskope der Welt. Allein die Schüssel besteht aus einem 1950 Tonnen schweren Metallgerüst und spannt eine Oberfläche auf etwa so groß wie ein Fußballfeld.

Astronomie an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg – schließlich im Oktober 2003 eine feste Stelle am Max-Planck-Institut für Radioastronomie erhielt, freute sie daher sehr. „Die Forschungsbedingungen hier sind einfach super. Derart eigenständig arbeiten zu können und dabei so gut mit der wissenschaftlichen Community vernetzt zu sein, das ist sehr viel wert – besonders weil ich ohne ein festes Team arbeite.“ Stattdessen kooperiert sie für jedes Projekt mit Fachleuten auf der ganzen Welt.

Aktuell findet Silke Britzen so viele Hinweise auf binäre schwarze Löcher wie niemals zuvor. „Ich habe praktisch das beste Forschungsjahr meines Lebens.“ Einfach am Abend um 18 Uhr den Stift fallen zu lassen und nach Hause zu gehen, funktioniert für sie nicht. „Ich nehme die Arbeit in meinem Kopf tatsächlich überallhin mit. Und irgendwann bei einem Spaziergang oder beim Ein-

kaufen fällt mir dann ganz plötzlich eine Lösung ein.“ Nur wenn die Forscherin Pinsel, Farben und Leinwand auspackt, spielt die Wissenschaft zumindest für eine kurze Weile keine Rolle mehr. „Als künstlerische Inspiration sind schwarze Löcher vor schwarzem Hintergrund für mich nicht wirklich geeignet, weil aus ihnen weder Licht noch Informationen entkommen“, sagt Britzen. Daher kann sie Kunst und Wissenschaft beim Malen gut voneinander trennen. „Die Aufnahmen, die wir mit dem Event Horizon Telescope gemacht haben, sind fantastisch. Aber das ist auch alles an Information, was wir haben. Sich einfach vorzustellen, was da sein könnte, und das dann zu malen, wäre aus meiner Sicht unseriös.“ Für ihre Kunst lässt sich Silke Britzen daher viel lieber von Dingen hier auf der Erde inspirieren. „Wenn ich danach wieder ein paar Millionen Lichtjahre weit in den Welt- raum entschwinde, merke ich, dass ich offener bin für neue Ideen.“

