Information. Wissenschaft & Praxis 2018; 69(2–3): 95–114

Schwerpunkt Big Data

Andreas Vogl*

Wer hat das bessere Bild?

Der Wettbewerb um mediale Aufmerksamkeit in der Astronomie

https://doi.org/10.1515/iwp-2018-0027

Zusammenfassung: Big Data in der Astronomie ist die Folge systematischen Sammelns von Informationen, die durch neue Möglichkeiten digitaler Bilderfassung gewonnen werden. Durch aufwendige Bildverarbeitungsprozesse entstehen so imposante astronomische Bilder mit hoher Informationsdichte. Mit der Zeit haben diese Bilder das Feld der Wissenschaftscommunity in zunehmendem Maße verlassen und Einzug in populäre Massenmedien gehalten. Neben ihrer ursprünglich rein epistemischen Funktion wird offenbar, welch hohen Authentizitätsanspruch und Faszinationsgehalt diese bisweilen aufsehenerregenden Bilder bei einem breiten Laienpublikum auslösen können. Zeigen sich in Originalaufnahmen noch komplexe visuelle Informationen wissenschaftlicher Relevanz, so werden diese nicht selten mit dem Argument der „besseren Verständlichkeit“ in den PR-Abteilungen der Forschungszentren stark vereinfacht und modifiziert, um den kulturellen Sehgewohnheiten einer wissenschaftsaffinen Öffentlichkeit zu entsprechen. In Zeiten knapper Forschungsbudgets werden wiederholt diese digital aufgeputzten Bilder einem staunenden Laien-Publikum präsentiert, um so die eigene Forschungsarbeit besser legitimieren zu können. Bei der Analyse dieser Bildmedien wird ein überstrapazierter Einsatz von Falschfarbendarstellungen, Kontrastverstärkungen und fragwürdigen Kontextualisierungen offenkundig, der das ungeschulte Auge in die Irre führt. Um medienethischen Anforderungen gerecht zu werden, ist es daher angebracht, in Publikationen diese verborgenen Bildentstehungsprozesse deutlicher als bisher zu kommunizieren und von rein illustrativen und unwissenschaftlichen Darstellungsformen mit fotorealistischem Anmutungscharakter Abstand zu nehmen.

Deskriptoren: Abbildung, Qualität, Massenmedien, Astronomie, Fotografie, Ethik, Wissenschaftliches Arbeiten, Informationsverlust, Informationsanalyse

Pretty pictures in Astronomy! The competition for media representation is getting tougher

Abstract: Big data in astronomy is the result of systematically collecting and using data created with new methods of digital imagery capture. Complex image processing systems can create impressive astronomical images with a high level of information density. Over time, these images have increasingly left the field of the science community and found a place in popular mass media. In addition to their original epistemic function, it has become evident that these fascinating images, with their unusual perspectives, can command the attention of a broader audience. In original images, we can find many nontrivial structures of scientific relevance. It is not uncommon, however, for them to be greatly modified, and subsequently simplified, in the PR departments of research centers who reason that, this provides "better comprehensibility". The aim is to adhere to the viewing behaviours and preconceived ideas of its audience. In times of scarce research budgets, these “pretty pictures” are often presented to an amazed lay audience in order to legitimise scientific research work. The analysis of these images reveals an excessive use of false colour representations, contrastw enhancements and questionable contextualisation that can mislead the untrained eye. In order to meet the basic rules of media ethics, there is more than ever, a need to communicate the hidden imaging processes found in publications with more clarity and to greater distance themselves from purely illustrative and unscientific images with photorealistic effects.

Descriptors: Image, Quality, Mass media, Astronomy, Photography, Ethics, Scientific work, Loss of Information, Information analysis

Anmerkung: Dieser Artikel beruht auf einer früheren Fassung, vorgetragen auf dem Symposium „BIG DATA – Perspektiven kritischer Sozial- und Kulturwissenschaften“, veranstaltet im April 2017 an der Johannes Kepler Universität Linz (JKU) Linz/Österreich. Veranstalter: Institut für Philosophie & Wissenschaftstheorie und Kulturinstitut ebendort.

***Kontaktperson: Mag. Andreas Vogl,** Institut für Philosophie und Wissenschaftstheorie, Johannes Kepler Universität Linz, Altenberger Straße 50, A-4040 Linz, E-Mail: andreas.vogl@jku.at

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Qui a la meilleure image? La compétition pour attirer l'attention des médias en astronomie

Résumé: Le Big Data en astronomie est la conséquence de la collecte systématique d'informations obtenues grâce aux nouvelles possibilités de capture d'images numériques. Ainsi, des processus de traitement d'image complexes créent des images astronomiques impressionnantes. Depuis quelque temps, ces images quittent de plus en plus le domaine de la communauté scientifique et trouvent leur place dans les médias de masse populaires Au-delà des fonctions plutôt épistémiques qu'elles avaient à l'origine, il devient évident que ces images parfois spectaculaires peuvent susciter une grande confiance en leur authenticité ainsi que de la fascination chez un large public de non-initiés. Même si dans les enregistrements originaux des informations visuelles complexes s'affichent encore, il n'est pas rare qu'avec l'argument d'une « meilleure intelligibilité », les départements de relations publiques des centres de recherche les simplifient et les modifient fortement afin de les faire correspondre aux habitudes culturelles d'un public avide de sensations. En ces temps de budgets de recherche limités, ces images retravaillées par des moyens numériques sont présentées de façon répétitive à un public de profanes émerveillés afin de mieux légitimer les coûts élevés du propre travail de recherche. En analysant ces médias d'images, un usage abusif de fausses couleurs, de renforcements de contrastes et de contextualisations douteuses, qui égarent l'œil non averti, devient évident Afin de répondre aux exigences de l'éthique des médias, l'auteur suggère de communiquer plus clairement qu'auparavant dans des publications ces processus cachés de création d'images et de se distancier des formes de représentations purement illustratives et non scientifiques à caractère photo-réaliste.

Descripteurs: Image, Qualité, Médias de masse, Astronomie, Photographie, Éthique, Travail scientifique, Perte d'information, Analyse de l'information.

Astronomische Bilder in ihrer Doppelfunktion zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit

In den wissenschaftlichen Anfängen der Astronomie wurden Beobachtungen und Forschungsergebnisse in Form von Skizzen und wissenschaftlichen Illustrationen dokumentiert, bis sie im 19. Jahrhundert von der vermeintlichen „mechanischen Objektivität" der Fotografie abgelöst wurden (Daston & Galison 2007: 212ff.). Waren im analogen Zeitalter die Möglichkeiten der Fotografie noch stark eingeschränkt, bedient sich die moderne Astronomie komplexer digitaler Aufnahmetechniken, die es ermöglichen, weit entfernte astronomische Strukturen in unterschiedlichen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums im Bild festzuhalten. Moderne CCD-Chips *Charge-Coupled-Device*, finden in Teleskopen oder Raumsonden ihre Verwendung, um das Licht ferner Sterne oder die Oberflächenstrukturen fremder Planeten im visuellen Licht, als auch im nahen Infrarot zu detektieren (Müller 2007).

Die Vorteile dieser modernen Aufnahmesysteme, im Vergleich zum analogen Pendant, sind unbestreitbar. Durch die höhere Auflösung von Abbildungsdetails und der enormen Lichtempfindlichkeit sind deutlich kürzere Belichtungszeiten notwendig, um verwertbare Daten von astronomischen Objekten zu erhalten. Das Ergebnis ist eine signifikante Steigerung der astronomischen Bildproduktion seit ihrer Einführung in den 1980er Jahren. Dies führte zu einer unüberschaubaren Fülle an digitalen Informationen, die auf ihre wissenschaftliche Bewertung warten (Adelmann et al. 2009). Der nächste logische Schritt ist folglich der notwendige Prozess der Datenselektion und Bildaufbereitung. Er soll zur Klärung dienen und im Sinne einer besseren Veranschaulichung, Forscherinnen und Forschern ein Instrument zur Verfügung stellen, das es ermöglicht, anhand des Bildmaterials wissenschaftliche Thesen zu entwickeln oder diese zu überprüfen. Wir sprechen also von der Produktion und Interpretation von astronomischen Bildern in epistemologischen Prozessen – zunächst von Experten für Experten.

Was geschieht jedoch, wenn diese Bilder in Form von Popularisierungsprozessen ihren Weg zu einem breiteren Laienpublikum finden? Es ist unbestritten, dass von astronomischen Bildern in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen eine besondere Faszination ausgeht. Was dabei gerne übersehen wird, ist der Umstand, dass ihr Erscheinungsbild wohl überlegt und das Ergebnis aufwendiger Bildverarbeitungsprozesse ist.

Phillips et. al (1991) untersuchten die Bedeutung der populären Presse bei der Übertragung von medizinischem Wissen an die wissenschaftliche Forschungsgemeinschaft. Sie kamen zu dem erstaunlichen Befund, dass eine thematische Präsenz in Massenmedien, in jenem Fall in der New York Times, einen positiven Einfluss auf die Häufigkeit der Zitierungen im wissenschaftlichen Umfeld zeigten. Inwiefern dieses Ergebnis auch auf andere Disziplinen wie zum Beispiel auf die Astronomie übertragbar ist, muss noch untersucht werden. Man kann jedoch annehmen, dass der mediale Erfolg wissenschaftlicher Bilder in Massenmedien direkte Auswirkungen auf die wissenschaftliche Gemeinschaft hat, da auch Wissen-

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

schaftlerinnen und Wissenschaftler diese Medien konsumieren.

Hinzu kommt, dass der Erfolg solcher wissenschaftlicher Bilder umso größer scheint, je flexibler sie in der Bereitstellung für diese beiden unterschiedliche Wahrnehmungsgruppen sind: „Obwohl sich Bilder, die im wissenschaftlichen Produktionsprozess hergestellt werden, von denen, die von Anfang an auch zum Gebrauch in der Öffentlichkeit bestimmt sind, hinsichtlich ihres Entstehungs- und Verwendungszusammenhangs unterscheiden, ist bemerkenswert, dass Ihr strategischer Einsatz an der Grenze zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit nicht ohne gegenseitige Bezüge erfolgt.“ (Nikolow & Bluma 2009: 47)

Lynch und Edgerton (1987) fanden in ihrer Studie zur Bildpraxis in der Astrophysik zudem Indizien dafür, dass bei der visuellen Aufbereitung von Bildmaterial, Astronomen und Astronominnen sehr wohl unterscheiden, ob die Bilder nur für den wissenschaftlichen Diskurs unter Expertinnen und Experten vorgesehen sind, oder ihren Einsatz auch in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen für ein breites Publikum finden sollen. Interviews mit Forscherinnen und Forschern in zwei Bildverarbeitungslaboren zeigten ferner, dass die Ergebnisse der Bearbeitungsprozesse für Darstellungen, die speziell zur Förderung und Popularisierung ihrer Forschungsarbeit vorgesehen waren, explizit auf die „ästhetischen“ Ansprüche eines Laienpublikums ausgerichtet wurden.

Mit der Einschränkung, dass sich eine scharfe Abgrenzung mitunter als schwierig erweisen kann, zeigt sich somit die Möglichkeit einer Differenzierung von astronomischen Bildern nach Herstellungsprozess und Bildintention. Dies umfasst „Wissenschaftsbilder, die innerhalb der Wissenschaften hergestellt werden und sich an die Gemeinschaft der Wissenschaftler richten (...)“ und „Wissenschaftsbilder, die innerhalb der Wissenschaften hergestellt werden und sich an ein breites Publikum richten (...)“ (Hüppauf & Weingart 2009: 12).

Nikolow & Bluma (2009) sprechen in diesem Zusammenhang von „wissenschaftlichen Bildern“ und von „Bildern von Wissenschaft“ betonen aber, dass eine Zuordnung aufgrund der Entstehungsgeschichte und Zielsetzung davon abhängig sei, von wem diese Bilder wahrgenommen werden. Sie sind daher als „Objekte zu betrachten, die einen Raum zwischen wissenschaftlicher Praxis und der jeweiligen Öffentlichkeit besetzen, der aber nicht von vorneherein feststeht, sondern erst nach der Analyse des Darstellung-und Rezeptionszusammenhangs näher bestimmt werden kann.“ (ebd. 47)

„Falsche“ Farben und Schatten – Die verborgenen Bildentstehungsprozesse astronomischer Bilder

In den folgenden Fallbeispielen werden Problemfelder beleuchtet, die sich im Zusammenhang mit der Produktion und Darstellung astronomischer Bilder für Massenmedien und deren Rezeption vornehmlich durch ein Laienpublikum ergeben. Bei den angeführten Abbildungen handelt es sich durchwegs um Visualisierungen, die einen hochkomplexen Aufbereitungsprozess durchlaufen haben und in ihrem Anmutungscharakter dennoch starke Ähnlichkeiten zur herkömmlichen Fotografie zeigen. Fehlt es dem Laienpublikum an notwendigen Hintergrundinformationen zum Entstehungsprozess, wird es sehr schwierig, diese Bilder richtig einzuordnen und zu entschlüsseln. Die Folge sind Fehlinterpretationen und Authentizitätszuschreibungen basierend auf Wahrnehmungserfahrungen, die mit herkömmlichen Fotografien gemacht wurden.

„Dieser scheinbar unsymbolische, objektive Charakter der technischen Bilder führt den Betrachter dazu, sie nicht als Bilder, sondern als Fenster anzusehen. Er traut ihnen wie seinen eigenen Augen. Und folglich kritisiert er sie auch nicht als Bilder, sondern als Weltanschauungen (...) Diese Kritiklosigkeit den technischen Bildern gegenüber muss sich als gefährlich herausstellen in einer Lage, wo die technischen Bilder daran sind, die Texte zu verdrängen (...)“ (Flusser 2011: 14).

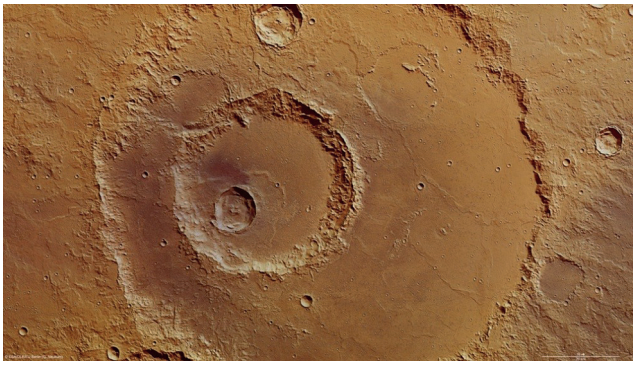

Abbildung 1: Oberflächenstrukturen des Hadley-Kraters am Mars. (ESA/DLR/FU Berlin 2012)

Vilém Flusser (1998) nennt in seiner Bildtheorie technisch erzeugte Bilder dieser Art „Technobilder“. Sie stammen aus dem Feld einer Spezialdisziplin, wo allen Beteiligten

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

die Abläufe der Entstehungs- und Entschlüsselungsprozesse bekannt sind. Unter den Begriff des „Massentechnobildes“ fallen Produktionen für ein breites Publikum, von denen niemand glaubt, dass sie entschlüsselt werden müssen. Dieser Umstand macht die Beeinflussung einer breiten Masse durch diese Bilder möglich. Flusser (1998) empfiehlt in diesem Fall folgende Methoden, um diese Bilder in einer, wie er sie nennt „Technoimagination“, richtig verstehen zu können. Indem der Prozess der Herstellung dieser Bilder genau betrachtet wird, um anschließend den Empfang dieser Bilder zu überprüfen (ebd. 177ff.).

Betrachten wir zum besseren Verständnis der Produktionsprozesse zunächst einmal Fallbeispiele aus dem Bereich der Planetenforschung. Die Aufnahmen in Abbildung 1 entstanden mithilfe der HRSC (High Resolution Stereo Camera) an Bord der Raumsonde Mars Express aus einer Höhe von knapp 500 Kilometern und zeigen Oberflächenstrukturen des Hadley-Kraters (ESA/DLR/FU Berlin 2012). Während sich die Raumsonde durch ihre Vorwärtsbewegung hoch über der Oberfläche des Mars bewegt, nehmen quer zur Flugrichtung befindliche Kamerasensoren die Oberflächenstruktur des Planeten aus unterschiedlichen Blickrichtungen auf. Das auf diese Weise entstehende Datenmaterial dient als Ausgansmaterial für eine weitere Verarbeitung der Bilder (Heipke et al. 2005).

Da jedoch die Raumsonde die Planetenoberfläche in Form von Bildstreifen abtastet, ist es notwendig, die so entstandenen Einzelelemente mit aufwendigen Bearbeitungsverfahren zu einem Gesamtmosaik zu vereinen. Dies ist insofern schwierig, da die einzelnen mithilfe der Raumsonde gewonnenen Rohbilder, sich in ihrer Beleuchtungssituation und Kontrastwirkung beträchtlich voneinander unterscheiden. Dies liegt daran, dass der Mars während den Aufnahmen unterschiedlichen atmosphärischen Veränderungen, wie Staubstürmen, ausgesetzt ist. Dazu kommt, dass sich aufgrund der Tageszeit, ähnlich wie auf der Erde, die Beleuchtungssituationen hinsichtlich Farbwirkung und Schattenwurf stündlich ändert. So müssen die einzelnen Aufnahmen in aufwendigen Rechenprozessen aufeinander abgestimmt und digital angeglichen werden, um überhaupt eine homogene Bildwirkung, wie wir sie in Abbildung 1 sehen, zu erhalten (Michael et.al. 2016).

Mithilfe von Spezialkameras werden Bildinformationen gewonnen, die sowohl aus dem optischen als auch aus dem infraroten Spektrum stammen. Das Ergebnis sind unterschiedliche Aufnahmen, die aus dem senkrecht auf die Marsoberfläche gerichteten sogenannten Nadirkanal und den vier schräg auf die Marsoberfläche gerichteten Stereokanälen entstehen (DLR 2009). Dabei ist zu beachten, dass CCD-Chips, wie sie in Spezialkameras dieser Art Verwendung finden, prinzipiell nur in der Lage sind, Graustufen-Aufnahmen zu erzeugen. Um überhaupt farbige Bilder zu erhalten, wie in den Abbildungen 1 und 2 ist es zuvor notwendig, das Bildmotiv mit unterschiedlichen Farbfiltern mehrfach aufzunehmen. Je nach Wellenlängenbereich entstehen unterschiedliche Graustufenbilder von ein und demselben Objekt (Müller 2007). Diese Rohdaten werden erst in einem nachfolgenden Bildbearbeitungsprozess zu einem mehrfarbigen Kompositbild verschmolzen, wo unterschiedlichen Wellenlängen nachträglich separate Farbtöne zugeordnet werden. Diese Farbzuordnung kann sich an dem visuellen Eindruck orientieren, aber auch eine völlig andere Farbzusammensetzung besitzen. In diesem Fall würde man von einer sogenannten „Falschfarbendarstellung“ sprechen (ebd. 96).

Bei der Aufbereitung astronomischen Bildmaterials wird zwischen unterschiedlichen Verfahrensweisen differenziert. Von „natural colour“ wird in der astronomischen Bildbearbeitung gesprochen, wenn die Farbdarstellung jenem Sinneseindruck entspricht, den man vor Ort erhalten würde. Sind in einem astronomischen Bild Strukturen dargestellt, die jenseits der menschlichen visuellen Wahrnehmung entstanden sind, so spricht man von so genannten „representative colour“. In diesem Fall werden unterschiedliche Strukturen im Graustufenbild je nach Darstellungskonzept nachträglich eingefärbt. Je nach verwendeter Wellenlänge bzw. Beschaffenheit des zu beobachteten Objekts werden unterschiedliche Farbcodierungen vorgenommen. In Form von Bildlegenden werden die entsprechenden Codierungen für Expertinnen und Experten ausgewiesen, um die Bildinformation korrekt interpretieren zu können. Sind bei einem Bild Informationen aus mehreren Wellenlängen des Lichts vorhanden, und werden diese durch Kontrast und Farbanpassungen stark verändert, so spricht man von „enhanced colour“ (Müller 2007: 97; NASA Hubblesite o.J.).

Weniger bekannt ist, dass bei diesen Verfahren der Bildproduktion nicht nur die Farbgebung und der Kontrast nachträglich angeglichen werden, sondern auch der Schattenwurf digital generiert und vereinheitlicht wird. Kernstück der Methode ist die Annahme, dass die Grauwerte im Bild als Funktion der Neigung der Geländeoberfläche relativ zur Beleuchtungsrichtung beschrieben werden können. Dieser Ansatz wird auch als Photoklonometrie oder Shape-From-Shading (SFS) bezeichnet (Heipke et al. 2005: 383). Welche Farben und Schattierungen verwendet werden, und welche Bildwirkung letztlich das Resultat erziehlt, liegt im Ermessen der Person, die das Bild visuell aufbereitet (s. Abb. 1 u. 2).

Auch in Abbildung 2 sehen wir ein Bild der Planetenoberfläche, diesmal mit Details im Nordosten des Gale

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Abbildung 2: Oberflächenstrukturen im Nordosten des Gale Kraters am Mars. (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2018)

Kraters. Die Aufnahme entstand am 21. Januar 2012 mithilfe der HiRISE Kamera, *High Resolution Imaging Science Experiment*, an Bord des Mars Reconnaissance Orbiters der NASA (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2018). Dieses Beobachtungsinstrument ist ebenfalls in der Lage, hochauflösende Details der Marsoberfläche durch unterschiedliche Filter in verschiedenen Wellenlängen des Lichts abzubilden, jedoch in einer noch besseren Qualität. Ähnlich wie in Abbildung 1 werden auch hier zunächst einzelne Graustufenbilder des jeweiligen Spektrums gewonnen, denen in nachfolgenden Bildverarbeitungsprozessen, zur besseren Verdeutlichung, Farben zugewiesen werden (NASA/JPL/University of Arizona 2018). Wie unterschiedlich die Ergebnisse einer solchen Farbcodierung sein können, wird im Vergleich zu Abbildung 1 deutlich, wo eine Farbgebung erzeugt wurde, die sich noch an die vertraute rötliche Objektfarbigkeit des Mars orientiert.

Trotz ihrer Eigenschaft als „Technobilder“ wie Flusser (1998) diese Art der Bilder beschreibt, haben diese Darstellungen eine enorme Ähnlichkeit zur Fotografie. Besonders bemerkenswert ist in Abbildung 2 die auffallend blaue Farbgebung des Infrarotkanals vor dem Hintergrund der kontroversiellen wissenschaftlichen Diskussion um aktuelle Wasservorkommen auf dem Mars. Die irreführenden Assoziationen, die beim Betrachten dieses Bildes im Zusammenhang mit Wasser entstehen, sind augenscheinlich.

Müller & Groß (2006: 94) zeigen dennoch eine distanzierte Haltung gegenüber wissenschaftstheoretischen und kulturrelativistischen Einwänden dieser Art, die auf Probleme im Rezeptionsverhalten von farbcodierten Darstellungen hinweisen. Ihrer Ansicht nach dient der Einsatz von Falschfarbendarstellungen einzig und allein der Sichtbarmachung von Daten, „die als Zahlenwerte vorliegen, aber kein sichtbares Korrelat haben“ und in der „Kontrastverstärkung von Bildern die zunächst nur als Graustufenbilder vorhanden sind.“ Ihrer Ansicht nach spielen auch kulturspezifische Bedeutungen von Farben und Wertungen eine untergeordnete Rolle, da Farbskalen an sich „wertneutrale“ Eigenschaften besitzen.

Das Datenbild als die „bessere“ Fotografie

Adelmann & Frercks (2009) Analyse von Fallstudien zur Bildpraxis astronomischer Bilder im wissenschaftlichen Umfeld zeigte, dass bei der Aufbereitung von Bildinformationen diese Visualisierungen „sowohl als Daten als auch als Bilder“ beschrieben und verwendet werden. In ihrer Publikation entschieden sie sich daher, den Begriff des „Datenbildes“ einzuführen, um dessen duale Struktur zwischen Bild und Daten besser darstellen zu können. Ferner zeigte sich, dass diese Visualisierungen vorwiegend der Bildkontrolle und Interpretation dienen in dem sie „die Grundlage einer Veränderung und Anpassung der Datenbestände sind“(ebd. 17).

Die Möglichkeiten der Manipulation von Datenbeständen, die mit Digitalkameras von Raumsonden gewonnen werden, sind jedoch nicht auf Veränderungen im zweidimensionalen Bereich begrenzt, wie die folgenden Bildbeispiele zeigen werden. Mit Bildinformationen, die aus unterschiedlichen Blickwinkeln stammen, können auch digitale Geländemodelle für virtuelle perspektivische Ansichten aus unterschiedlichen Blickwinkeln gewonnen werden (NASA/JPL-Caltec /University of Arizona 2010).

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

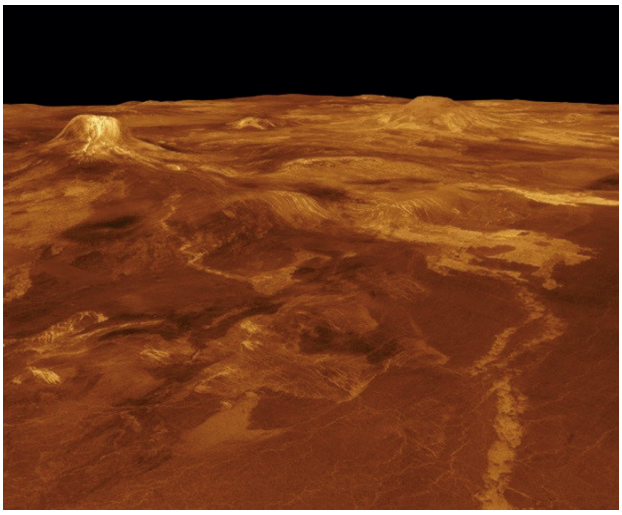

Abbildung 3: 3-D Ansicht in Falschfarben aus Radarbildern der Venusoberfläche. (NASA/JPL 1996)

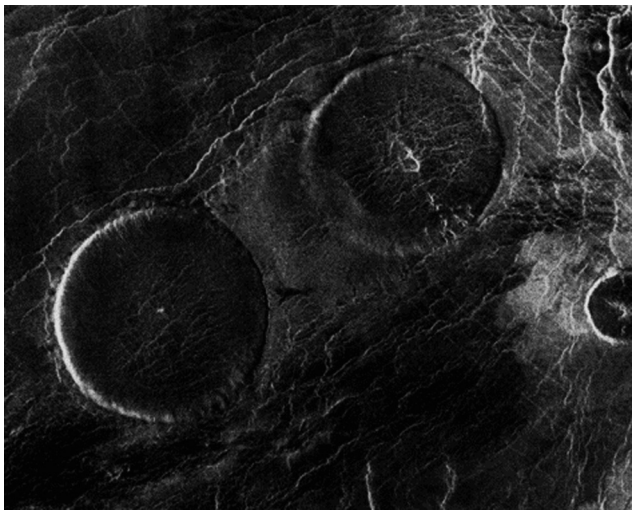

Abbildung 4: SW-Radarbild-Mosaik vulkanischer Kuppeln „Pancake Domes" auf der Venusoberfläche (Ausschnitt). (NASA/JP 1991)

Im Bereich der Planetologie werden solche Darstellungen für eine Analyse der planetarischen Oberflächenstruktur verwendet. In Massenmedien oder bei Presseauftritten werden diese beeindruckenden 3-D Visualisierungen eingesetzt, um sich die Aufmerksamkeit eines breiten Publikums zu sichern. In Abbildung 3 sehen wir ein Einzelbild aus einem Video, das am 5. März 1991 auf der JPL-Pressekonferenz veröffentlicht wurde. Es zeigt die Venusoberfläche mit Lavaströmen, zerklüfteten Ebenen und einem Vulkan mit einem Durchmesser von 300 Kilometern (NASA/JPL 1996).

Diese dreidimensionale Falschfarbendarstellung wurde mithilfe von Daten errechnet, die während der Magellan-Mission von 1990 bis 1994 entstanden. Da die Oberfläche des Planeten zur Gänze von einer dichten Atmosphäre abgeschirmt wird, die neben Wasserdampf und Stickstoff zum großen Teil aus Kohlendioxid besteht, ist es nicht möglich, im visuellen Spektrum des Lichtes planetare Oberflächenstrukturen vom Weltraum aus abzubilden. Man entschied sich daher, auf Methoden der Fernerkundung via Radar zurückzugreifen, wo im Mikrowellenbereich jenseits des sichtbaren elektromagnetischen Spektrums die Planetenoberfläche sukzessive abgetastet wird. So konnten zweidimensionale Oberflächenstrukturen im Bereich von 120 m abgebildet werden, die durch unterschiedliche Blickrichtungen während des Planetenorbits entstanden sind und anschließend in aufwendigen Bildverarbeitungsprozessen zu dreidimensionalen Ansichten kombiniert wurden (NASA/JPL 1994).

Ähnlich wie in den zuvor gezeigten Mars-Aufnahmen wurde die topografische Information zunächst in Graustufen dargestellt. Möchte man jedoch die Landschaftsdetails als farbaufwendiges Komposit präsentieren, wie in Abbildung 3, sind weitgreifende gestalterische Eingriffe in die Bildwirkung notwendig.

Diese Beispiele zeigen, dass „(…) ästhetische Wahlentscheidungen konstitutiv für das sind, was wir auf den Wissenschaftsbildern sehen, dass ästhetische Verfahren zugleich Mittel der Erkenntnisgewinnung als auch Überzeugungs-und Argumentationsstrategien sind" (Heßler 2005: 24). Um die Oberflächenstrukturen publikumswirksam darstellen zu können und um etwaige Sehgewohnheiten des Publikums zu berücksichtigen, entschied man sich, in der finalen Bildfassung Farbtöne zu simulieren, die an vertraute Aufnahmen der sowjetischen Raumsonde Venera 13 und 14 aus dem Jahr 1982 erinnern (NASA/JPL 1996). Das Ergebnis ist ein farbiges Bild, das sich gemeinhin an gestalterischen Grundsätzen räumlicher Darstellungen orientiert und in seiner Bildwirkung an naturalistische Malerei erinnert (Kemp 2003).

Müller & Groß (2006) beschreiben unterschiedliche Verfahren und Anwendungsmöglichkeiten von Falschfarbendarstellungen im naturwissenschaftlichen Kontext und setzten sich in Hinblick darauf für eine Präzisierung dieses Begriffes ein: „Der Begriff Falschfarbendarstellung legt die Annahme nahe, dass dabei die echten Farben des dargestellten Objekts durch falsche Farben ersetzt werden. Der Begriff suggeriert bereits Täuschung oder Manipulation. Der Begriff Falschfarbendarstellung ist streng genommen nur dann zutreffend, wenn Farben verwendet werden zur Darstellung von bestimmten Eigenschaften eines Objekts, von dem es auch eine Darstellung in „richtigen" Farben gibt, die durch Falschfarben ersetzt werden" (ebd. 93) „Von Falschfarbendarstellung spricht man aber auch dann, wenn von den darzustellenden Objekten keinerlei Farbinformationen, oder über-

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

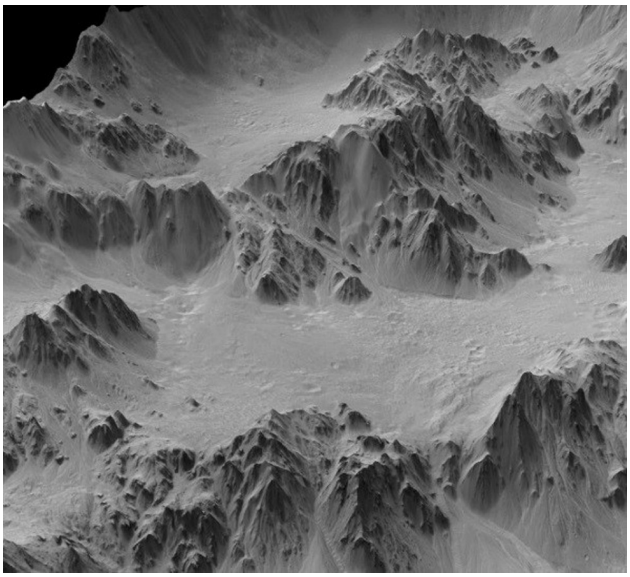

Abbildung 5: Terrain Model des Mojave Kraters am Mars. Detailansicht. (NASA/JPL-Caltech/University of Arizona 2010)

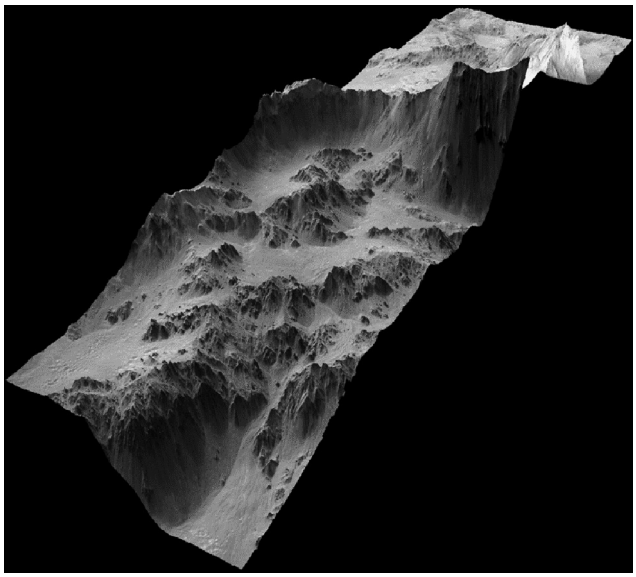

Abbildung 6: Terrain Model des Mojave Kraters am Mars. Detailansicht. (NASA/JPL-Caltech/University of Arizona 2010)

haupt keine visuellen Informationen verfügbar sind" (ebd. 94).

Wir sehen also, dass im wissenschaftlichen Kontext die Verwendung von Falschfarbendarstellungen zur Visualisierung von Daten eine durchaus gängige Praxis ist und sich zur Hervorhebung und Kontrastierung visueller Information sehr gut eignet. Im Gebrauch mit diesen Bildern haben sich eine Reihe von Farbcodierungen durchgesetzt, die im wissenschaftlichen Alltag ihre Anwendung finden.

Bilder wie diese werfen dennoch die Frage auf, welche Farbmanipulationen und Eingriffe in die Bildgestaltung noch vertretbar sind und welche nicht. Müller (2007) hält fest, dass die Art und Weise wie Daten anschaulich gemacht werden, wesentlich ist für deren Rezeption. Bevor sich Forscherinnen und Forscher für eine bestimmte Farbskala zur Darstellung ihrer Daten entscheiden, ist es daher angebracht zu klären, was in diesen Daten veranschaulicht bzw. hervorgehoben werden soll und ob die verwendete Methode dazu geeignet ist, die Daten auch sinnvoll zu visualisieren (Rogowitz et.al. 1996).

„Angemessen visualisieren soll heißen: Daten in einer solchen Weise darzustellen, dass die in den Daten vorhandenen Strukturen gut erkennbar werden. Die Visualisierung soll der getreuen Darstellung, der schnellen Erfassung und der adäquaten Interpretation der Daten dienen. Sie soll dabei helfen, bestimmte Fragestellungen an die Daten zu beantworten" (Müller 2007: 99).

Soweit so gut – dennoch ist unabhängig von der Farbwahl, die Rezeption von Radarbildern ohne fachlichem Hintergrundwissen, problematisch. Sie kann bei einem Laienpublikum zu Irritationen führen. Vergleicht man Radaraufnahmen, wie jene in Abbildung 4, mit konventionellen SW-Fotografien, so werden im Bildaufbau markante Unterschiede erkennbar. Dies betrifft vor allem die Darstellung von Oberflächenreliefs. Werden Radarstrahlen schräg reflektiert, erscheinen Strukturen, die im sichtbaren Licht hell und glänzend wirken, auf Radarbildern als schwarze Radarschatten (Kemp 2003). Aufgrund unserer Wahrnehmungserfahrungen mit konventionellen fotografischen Aufnahmen können diese Radarschatten beim Laienpublikum durchaus mit gewöhnlichen Schattenstrukturen verwechselt werden, was zu einer vollkommen neuen Interpretation des Gesehenen führt.

Ähnlich wie Abbildung 3 zeigt auch Abbildung 5 ein dreidimensionales Modell einer Planetenoberfläche. Es handelt sich dabei um Strukturen des Mojave Kraters am Mars. Die Form der Darstellung und Bildsprache in Abbildung 5 erinnert an die zuvor beschriebene Radarvisualisierung der Venusoberfläche in Abbildung 3. Die perspektivische Schrägansicht ist auch in diesem Fall das Ergebnis aufwendiger Bildverarbeitungs- und Rechenprozesse und keine fotografische SW-Aufnahme im herkömmlichen Sinne. Hier wählte man bewusst eine Schwarzweißdarstellung und verzichtete auf Farbcodierungen. Es wurde dennoch beträchtlich in die Datenstruktur eingegriffen, indem zur „besseren Veranschaulichung" die vertikale Dimension der Oberflächenstruktur, im Vergleich zu horizontalen Dimensionen, dreifach übertrieben dargestellt wurde (NASA/JPL-Caltech/University of Arizona 2010). Flache Hänge und Felsen werden so zu spektakulären Gebirgsketten.

Auffällig in den beiden Abbildungen 3 und 5 ist auch die Bildwirkung des schwarzen Horizonts im Hintergrund,

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

der an einen dunklen Weltraum erinnert. In Wirklichkeit handelt es sich um einen Bereich im Bild, wo keinerlei Daten existieren und diese daher in Bild als schwarze Fläche erscheint. Wird jedoch aus dem Bildbereich herausgezoomt und die restlichen Bereiche ohne Daten sichtbar gemacht, wie in Abbildung 6, wird die synthetische Eigenschaft dieses Bildes als virtuelles Modell sichtbar (Adelmann et al 2009).

Es stellt sich nun die Frage, womit dieser enorme bildbearbeitungstechnische Aufwand gerechtfertigt wird. Martin Kemp (2003) nennt mögliche Gründe, warum Forschungseinrichtungen eine derart spektakuläre Darstellungsform wählen, obwohl damit keineswegs ein besseres wissenschaftliches Verständnis beim Laien erreicht werden kann. Vielmehr gilt es Erwartungshaltungen einer breiten Öffentlichkeit nach spektakulären wissenschaftlichen Neuentdeckungen und immer stärkeren „neuen visuellen Reizen“ zu entsprechen, um so die finanzielle Unterstützung für die extrem teure Weltraumforschung für längere Zeit sicherzustellen (ebd. 213).

In Abbildung 7 sehen wir eine Visualisierung mit völlig anderem Charakter, die auf fotorealistische Effekte verzichtet. Auch hier wird die Planetenoberfläche dargestellt. Sie ist das Ergebnis der topografischen Untersuchung des Mars mithilfe des Mars Orbiter Laser Altimeter, einem Instrument, das sich auf der Mars Global Surveyor (MGS) Raumsonde befand, die von 1997 bis 2006 in einer Umlaufbahn um den Mars, operierte. Das Gerät sendet Infrarot-Laserpulse zum Mars um Werte über die Distanz zwischen Raumsonde und Planetenoberfläche zu erhalten. Diese Daten wurden verwendet, um eine genaue topografische Karte des Mars zu erstellen (NASA 2007a).

In der Visualisierung in Abbildung 7 werden augenscheinlich zwei Informationen miteinander kombiniert: Einerseits die Darstellung der Planetenoberfläche in Form einer Karte und die Verwendung einer Farbcodierung, welche die jeweilige Ausprägung des Höhenprofils in Bezug zur Planetenoberfläche zeigt. Farbzuweisungen in Rot und Orange stehen für Oberflächendetails mit starker vertikalen Ausprägung, blaue und grüne Farbtöne hingegen für tiefer liegende Strukturen.

Bei der korrekten Interpretation der Visualisierung fällt die Zweiteilung des Mars in zwei unterschiedliche Höhenprofile auf. Der Südpol des Mars liegt in seiner topografischen Erscheinung wesentlich höher als der Nordpol. Man vermutet, dass diese globale Steigung wahrscheinlich während des größten Teils der Marsgeschichte vorhanden war und in vergangenen Entwicklungsstufen des Planeten den Transport von Wasser an der Oberfläche und im Untergrund beeinflusste (NASA 2007b / Smith, et al. 2001).

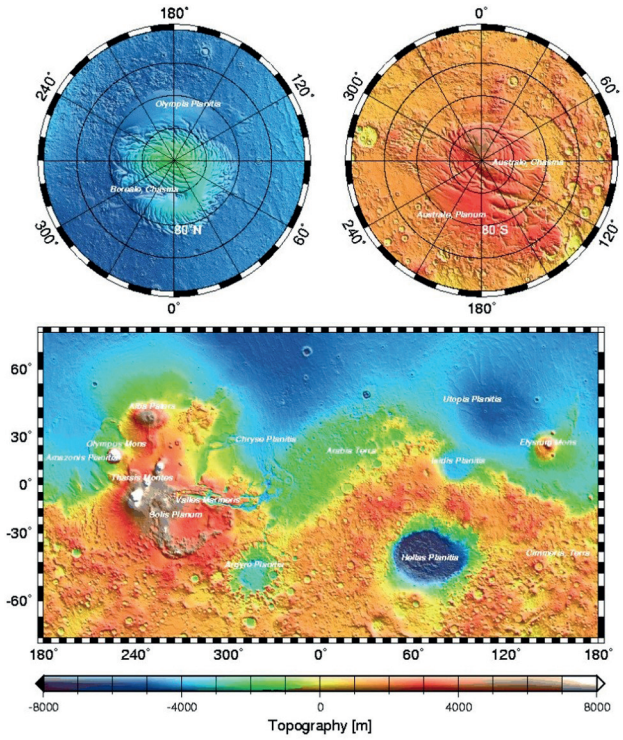

Abbildung 7: Darstellung der Marstopografie mit MOLA. Mars Orbiter Laser Altimeter. (NASA 2007a)

Wird in Abbildung 7 die Konstruktivität des Bildes noch deutlich wahrgenommen, so verschleiert der starke Fotorealismus in den zuvor untersuchten Abbildungen die eigentliche Beschaffenheit des Bildes.

Gernot Grube (2006) beschreibt dieses Phänomen als „Verlust der Zeichenhaftigkeit“ digitaler wissenschaftlicher Bilder (ebd. 190). „Man könnte sagen, die Darstellung wird gegenüber dem dargestellten immer unauffälliger, oder der Bildcharakter verliert sich. Die Raffinesse des Bildes liegt eben darin, sich als Bild zum Verschwinden zu bringen, um dadurch gerade als Bild in die Welt einzugreifen, wirksam und unmerklich (...) Das wissenschaftliche Bild wird gefährlicher, weil es als digitales Bild seinen Status als Zeichen teilweise verliert. Die Bedrohung des digitalen Bildes liegt nicht in den scheinbar unbegrenzten Fälschungsmöglichkeiten, d. h. den Möglichkeiten, sein Objekt zu manipulieren, sondern sie liegt in der unaufgedeckten Selbstverleugnung“ (ebd. 185).

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Wie Visualisierungen das Bild der Wissenschaft in der Öffentlichkeit prägen

In den vorangegangenen Ausführungen wurden unterschiedliche Aspekte beleuchtet, in welcher Form und in welchem Ausmaß bei Bildbearbeitungsprozessen in die Struktur astronomischer Aufnahmen interveniert werden kann, um etwaige Informationen besser visualisieren zu können und um das unbedarftes Laienpublikum beeindrucken zu können.

Eine andere Möglichkeit, mediale Aufmerksamkeit zu erreichen, ist die Öffentlichkeit werbewirksam zur wissenschaftlichen Mitarbeit zu verpflichten. Aufgrund der enormen Datenmengen, mit denen Forscherinnen und Forscher konfrontiert sind, wird in jüngster Zeit immer mehr auf die Unterstützung in der Bevölkerung zurückgegriffen, indem einem ambitionierten Laienpublikum astronomisches Bildmaterial inklusive freier Bildbetrachtungssoftware zur Verfügung gestellt wird, um die Wahrscheinlichkeit astronomischer Zufallsentdeckungen zu erhöhen.

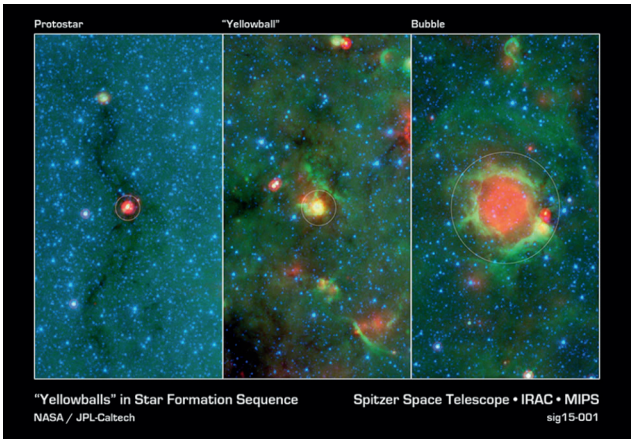

Abbildung 8: Infrarot-Falschfarbendarstellungen von Geburtswolken aus Staub und Gas von massenreichen Sternen. (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2015a)

So wurden im Rahmen des internetbasierten „Milky Way Project“ einem sogenannten „Bürgerwissenschaftsprogramm“ interessierte Amateurastronominnen und -astronome aufgefordert, tausende durch das Weltraumteleskop Spitzer produzierte Infrarotaufnahmen auf Anomalien zu sichten. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Projekts haben daraufhin mehr als 5.000 „grüne“ Blasenstrukturen und über 900 „gelbe“ Strukturen mit webbasierten Werkzeugen des Projekts identifiziert. Als Folge entstand ein Diskurs im Netz, der letztlich die NASA auf dieses Phänomen aufmerksam machte (Clavin 2015).

Dieser Fall zeigt, dass hier die Grenzen zwischen Aufnahmen für ein wissenschaftliches Publikum und jene für die breite Öffentlichkeit mitunter schwer zu ziehen sind. Einerseits wird das Laienpublikum mit Unmengen an Bildmaterial versorgt, womit die mediale Präsenz gewährleistet ist. Andererseits entstehen Rückkopplungseffekte, die wiederum Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen auf astronomische Phänomene aufmerksam machen. Ein zweiter Aspekt, der mit dieser Art der Bildkommunikation verbunden ist, sind Effekte, die das Bild der Wissenschaft in einer breiten Öffentlichkeit nachhaltig verändert.

So erkennen wir in Abbildung 8 drei unterschiedliche astronomische Objekte, die mithilfe des Spitzer Weltraumteleskopes der NASA im infraroten Wellenlängenbereich des Lichtes aufgenommen wurden. Das Bild zeigt Geburtswolken aus Staub und Gas von massenreichen Sternen unterschiedlicher Form und Ausdehnung, die repräsentativ für spezielle Sternentwicklungsphasen stehen. Diese Objekte haben einen Durchmesser, der 100-1000-mal größer ist als der Durchmesser unseres eigenen Sonnensystems (NASA/JPL-Caltech/MSSS: 2015a).

Durch technologische Entwicklungen im Bereich der Halbleitertechnik wurde es in den letzten Jahrzehnten möglich, auch solche astronomische Objekte zu erfassen, deren komplexe Erscheinungsformen sich jenseits des menschlichen Wahrnehmungsspektrums im langwelligen Lichtspektrum offenbaren. Hochauflösende CCD-Chips sind in der Lage, kosmische Strukturen zu detektieren, deren ausgestrahltes Licht zur Gänze im Infrarotbereich liegt. Da jedoch die Erdatmosphäre aufgrund ihrer Beschaffenheit große Anteile dieser Lichtanteile absorbiert, ist man auf Weltraumteleskope angewiesen, die außerhalb dieser Sphäre operieren können (NASA/JPL-Caltech/MSSS: 2017).

Auf diese Weise entstehen Graustufenbilder, zu denen es keine visuelle Entsprechung bezüglich der Farbcodierung gibt. Wie bereits ausführlich erklärt, ist es auch hier möglich, Falschfarbendarstellungen zu verwenden, um astronomische Strukturen hervorzuheben. Dies führt dazu, dass die Farbcodierungen von Forscherinnen und Forschern im Bildbearbeitungsprozess frei gewählt werden können. Die vorliegende Abbildung zeigt deutlich, wie sich in der wissenschaftlichen Bildpraxis gewisse Farbcodierungen durchgesetzt haben.

Je nach Wellenlänge des infraroten Lichtes wurde in Abbildung 8 eine spezielle Farbcodierung verwendet. So werden 3.6 Mikrometer in Blau, 8 Mikrometer in Grün und 25 Mikrometer in der Farbe Rot dargestellt. Die im Bild wahrnehmbaren Mischtöne ergeben sich durch Überlage-

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Abbildung 9: Mithilfe des NASA Curiosity Rover aufgenommene „Kimberley“ Formation auf der Oberfläche des Mars. (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2015b)

rung der einzelnen Farbanteile. (NASA/JPL-Caltech/MSSS: 2015a). Es ist kein Zufall, dass gerade diese gelben Strukturen im Bild von dem Laienpublikum am leichtesten erkannt wurden, da Objekte in dieser Farbgebung vom Menschen besonders gut wahrgenommen werden.

Die Bildästhetik in diesen veröffentlichten Bildern spiegelt zudem kulturelle Sehgewohnheiten wider, die nicht nur vom „ästhetischen Geschmack der breiten Öffentlichkeit“ beeinflusst sind, sondern auch von verinnerlichten kulturellen Sichtweisen der Forscherinnen und Forscher selbst geprägt sind (Kemp 2003: 213). Der Einfluss dieser Bildpraktiken besitzt auch eine transformative Komponente. Visuelle Eingriffe in die Bildgestaltung von wissenschaftlichen Bildern, wie in dem vorliegenden, haben in ihrer letzten Konsequenz auch Einfluss auf das Verständnis von Astronomie an sich, indem sie unsere kulturelle Wahrnehmung dieser Disziplin prägen (Heßler 2006: 22 f.).

So verwendeten alle darauffolgenden Veröffentlichungen für diese Geburtswolken aus Staub und Gas eine Begrifflichkeit, die sich auf diese speziellen Farbcodierungen des Bildmaterials und deren Bildästhetik bezieht, in dem diese kosmischen Strukturen als „Yellow Balls“ bezeichnet wurden (NASA/JPL-Caltech/MSSS: 2015a). Dabei ist festzuhalten, dass sich diese Strukturen nur im Infrarotbereich zeigen und keinesfalls gelbe Objekte an sich darstellen. Zu fragen ist nun, inwiefern diese Begrifflichkeit langfristig die Vorstellung von Wissenschaft in der breiten Bevölkerung verändert hat und inwiefern sich das astronomische Phänomen „Protostern“ im kollektiven Gedächtnis der Bevölkerung als gelbe runde Objekte manifestieren konnte.

„Terrestrische Anpassungsprozesse“ durch Eingriffe in die Farbbalance

Im Gegensatz zu den zuvor besprochenen Bildern, die aus dem Weltraum aufgenommen wurden, zeigt Abbildung 9 eine Aufnahme, die direkt von der Planetenoberfläche stammt. Wir sehen eine vom Marsrover „Curiosity“ der NASA aufgenommene Landschaftsformation auf dem Mars. Auch hier wurden mehrere Einzelbilder überlagert, um den gewünschten Panoramaeffekt zu erzielen (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2015b).

Wesentlich interessanter ist in dieser Darstellung aber die Art der Farbzusammensetzung der Landschaft und die damit einhergehenden möglichen Assoziationen bei einem Laienpublikum. Wir erkennen vertraute Bildstrukturen wie Sand und Felsen gekrönt von einem blauen Himmel, der uns an einen heißen Sommertag auf der Erde erinnert. Wüsste man nicht, dass es sich um eine Aufnahme der Oberfläche des Planeten Mars handelt, könnte man durchaus annehmen, dass hier ein Gebiet aus einer Steinwüste auf der Erde aufgenommen wurde.

Diese imposante Bildwirkung ist ebenfalls das Ergebnis weitreichender Eingriffe in die Bildgestaltung und ist unter dem Begriff des „color adjustment“ oder „white balanced color“ bekannt. Prinzipiell sind auf dem Mars keine Blautöne vorhanden, weil die Atmosphäre zum größten Teil nur Wellenlängen des roten Lichtanteils durchlässt. Wird jedoch die Farbzusammensetzung im Bild neu arrangiert und der Rotanteil zugunsten des Blauanteils zurückgenommen, entstehen Aufnahmen mit erdähnlichen Erscheinungsbild (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2013).

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Auf der Internetseite der NASA haben fast alle Abbildungen des Mars diesen „terrestrischen Anpassungsprozess“ durchlaufen Die Folge ist, dass dem Publikum fast nur Marsbilder mit dieser vertraut wirkenden Ästhetik eines Landschaftsbildes auf der Erde offeriert werden. Inwiefern diese modifizierten Marswelten auf Dauer zu einer verzerrten Wahrnehmung der Lebensbedingungen auf dem Mars bei einem Laienpublikum führen kann, bedarf einer genaueren Untersuchung.

Auf den Internetseiten finden sich zumindest Informationen, die auf die Eingriffe in die farbliche Zusammensetzung der Bilder hinweisen. Um die Farbanpassung auf erdenähnliche Lichtbedingungen zu legitimieren, wird angeführt, dass es Geologen und Geologinnen auf diese Weise erleichtert würde, die Steinstrukturen auf diesen Abbildungen besser beurteilen zu können: “(…) The colors are adjusted so that rocks look approximately as they would if they were on Earth, to help geologists interpret the rocks. This “white balancing” to adjust for the lighting on Mars overly compensates for the absence of blue on Mars (…)” (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2015).

An diesem Beispiel wird abermals deutlich, wie sehr sich der Anmutungscharakter eines Bildes verändert, wenn massiv in die Farbzusammensetzung eingegriffen wird. Wie sich der Bildeindruck von einer natürlichen Farbgebung, wie sie Betrachter vor Ort wahrnehmen würde, zu jener nach der Weißabgleichkorrektur verhält, wird in Abbildung 10 veranschaulicht. Hier wird der Prozess der Veränderung anhand einer Bilderkette dokumentiert (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2013).

Abbildung 10: Aufnahmen eines Ausschnittes der Marsoberfläche. Unbearbeitetes Rohbild, Aufnahme in „natürliche Farbgebung“ und Aufnahme nach erfolgtem „Weiß-Abgleich“ von links nach rechts. (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2013)

Hier stellt sich Frage, ob diese Eingriffe in die Bildinformationen rein epistemologisch oder auch ästhetisch motiviert sind. Franke (1985) betont in diesem Zusammenhang, dass das „Übergeordnetes Ziel bei der Anfertigung wissenschaftlicher Bilder“ immer die „die fachliche Erkenntnis“ sein sollte. „Die Grenzen beginnen erst zu zerfließen, wenn der Forscher aus Freude am graphischen Experiment mit wissenschaftlichen Medien zu operieren beginnt, wenn er, jetzt ohne fachorientierte Absicht, Strukturen nach ästhetischen Vorstellungen manipuliert“ (ebd. 99).

Inwiefern diese erdähnlichen Darstellungsformen dazu führen, dass bei der breiten Öffentlichkeit ein verfälschtes Bild von vermeintlich „freundlichen“ Oberflächenbedingungen des Mars entsteht, gilt es zu überprüfen. Geschäftsmodelle für eine Besiedelung des Mars laufen bereits jetzt auf Hochtouren. So hat der Tesla-Gründer und Milliardär Elon Musk bei einem internationalen Astronauten-Kongress im mexikanischen Guadalajara 2018, medienwirksam zu Kolonisierung des Mars ab dem Jahr 2025 mithilfe seines Raumfahrtunternehmens SpaceX aufgerufen (Focus online 2018).

„Publish-or-Perish“ – Mediale Sichtbarkeit um jeden Preis?

Die bisherigen Fallbeispiele haben astronomische Veröffentlichungen gezeigt, die zwar Prozesse der Popularisierung durchlaufen haben, in ihrer ursprünglichen Form aber noch eine wissenschaftliche Bedeutung hatten. Beim folgenden Beispiel handelt sich um eine Aufnahme, die zwar aus dem Umfeld wissenschaftlicher Forschung stammt, jedoch rein zu Public Relations Zwecken produziert wurde.

Seit dem 5. August 2012 erkundet der Mars Rover Curiosity Nasa im Auftrag des Jet Propulsion Laboratory in Kalifornien die Oberfläche des Mars. Eine der wissenschaftlichen Zielsetzung für die Konstruktion und Inbetriebnahme dieses mobilen Labors ist unter anderem das Auffinden von eindeutigen Belegen für fossiles Leben auf dem Mars. Das mobile Bordlabor des Rovers untersucht zu diesem Zweck Gesteine, Böden und die lokale geologische Umgebung, um etwaige chemische Bausteine des Lebens auf dem Mars zu entdecken und zu bewerten (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2017). Bis zum jetzigen Zeitpunkt blieb ein Erfolgserlebnis dieser Art der NASA verwehrt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus diesem Fachbereich sind aber nach wie vor bemüht, Indizien für ehemaliges Mars-Leben aufzuspüren, indem sie unermüdlich Bildmaterial des Rovers von geologischen Marssedimenten mit Strukturen, beispielsweise mikrobieller Matten oder Biofilmen auf der Erde, visuell abgleichen (Noffke 2014).

Um dennoch mediale Präsenz zu zeigen, entschied man sich, ein Selbstporträt des NASA-Rover Curiosity am Planeten Mars zu veröffentlichen. Es zeigt das Fahrzeug auf dem *Naukluft Plateau* des unteren *Mount Sharp* am

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

11. Mai 2016. Diese Bildmontage eines „Rover Selfies“ ist eine aufwendige Kombination und Überlagerung von mehreren Bildern, die mit dem „Mars Hand Lens Imager“ des Rovers aus unterschiedlichen Positionen hergestellt wurden (NASA/JPL-Caltech/MSSS 2016). Zweifelsohne war in diesem Fall die primäre Zielsetzung dem „Unterhaltungsbedürfnis des nicht professionellen Publikums“ in besonderer Weise zu entsprechen (Weingart 2005: 21).

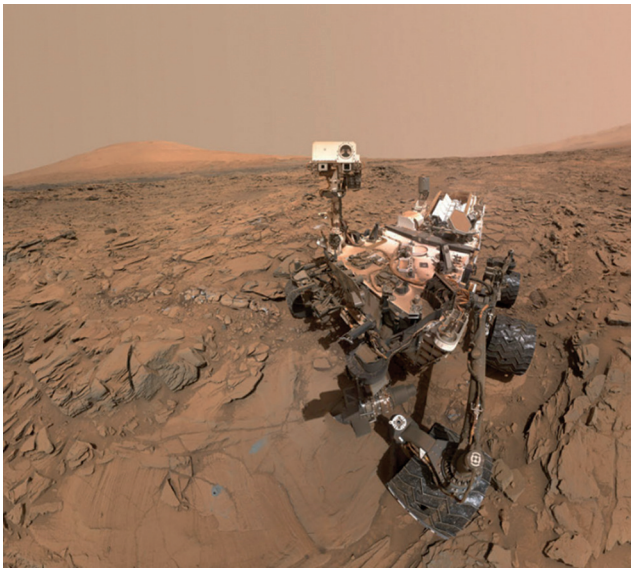

Abbildung 11: Aufwendige Bildmontage ohne wissenschaftliche Bedeutung. Selfie des Curiosity Rover am Mars. NASA/JPL-Caltech/MSSS (2016).

Im Jahr 2015 gab die NASA bekannt, dass sie mithilfe der HiRISE Kamera an Bord des NASA's Mars Reconnaissance Orbiters Veränderungen auf der Marsoberfläche beobachten konnten und provozierte damit einem medialen Hype noch nie dagewesenen Ausmaßes. Man brachte die sogenannten „recurring slope lineae“, dunkle, scheinbar feuchte Streifen an Kraterwänden, euphorisch mit salzhaltigem flüssigem Wasser in Verbindung. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen hatten gemerkt, dass diese Streifen auf den Hängen des *Gale* Krater am Mars im Verlauf der Jahreszeiten wuchsen und schrumpften. Es hatte den Anschein, als würde das salzige Wasser von der Sonne erhitzt und dann über die Hügel fließen. (Martín-Torres et al. 2015; NASA/JPL-Caltech/University of Arizona 2015).

Eine aktuelle Veröffentlichung in der Zeitschrift Nature Geoscience musste allerdings Entwarnung geben. Denn deutliche Hinweise sprechen dafür, dass diese vielversprechenden Streifen nur Erscheinungen sind, die durch das Fließen von Sand oder Staub erzeugt werden und somit die Vorstellung eines Planeten Mars, der flüssiges Wasser beherbergen soll, in welcher Art auch immer, nicht aufrecht erhalten werden kann (Dundas, Colin M. et al. 2017; NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona 2017).

Dieser Fall zeigt deutlich, welche Probleme Argumentationsstrategien verursachen können, die auf rein visueller Repräsentation aufgebaut sind, da die Grundannahmen der Modelle, auf denen sie gründen, vor Ort nicht überprüfbar sind (Giere 1996).

Andererseits sind Veröffentlichungen wie diese, sicher eine Folge des „Publish-or-Perish“ Phänomens. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind einen enormen Druck ausgesetzt, in kurzer Zeit möglichst viele Veröffentlichungen präsentieren zu müssen. Dieser enorme „Publikationszwang als persönlicher Leistungsnachweis“ und die Anforderung, innerhalb kürzester Zeit wiederum auch auf die Publikationen der Kollegenschaft zu reagieren, führen zu buchstäblichen „Schnellschüssen“ wo nicht selten wissenschaftliche Erkenntnisse präsentiert werden, die noch relativ unausgereift und nicht immer zur Gänze abgesichert sind (Wiegerling 1998: 192f.).

In Verbindung mit diesen auferlegten „medialen Selbstdarstellungen“ werden Mängel bezüglich der Qualität der gewählten Erscheinungsformen erkennbar, die aus medienethischer Perspektive von Relevanz sind: „Bestimmte, vor allem populistische Darstellungsformen können Probleme verdecken, können Klarheit und Einfachheit suggerieren, wo keinerlei Klarheit und Einfachheit vorliegt“ (Wiegerling 1998: 195). Die Entscheidung bestimmte Darstellungsformen zu bevorzugen um „Anerkennung in der Fachgemeinde zu erlangen“ überlagern den eigentlichen wissenschaftlichen Prozess (ebd. 195).

Simplifikations- und Transformationsprozesse – Astronomische Bilder als moderne Bildikonen

Betrachtet man diese zuvor beschriebenen, geschönten und farbverstärkten astronomischen Bilder in Massenmedien, wird oft vergessen, dass ihre spektakuläre Erscheinungsform nicht immer konform zu ihrer wissenschaftlichen Bedeutsamkeit ist. So sind die wissenschaftlichen Bilder in astronomischen Veröffentlichungen für Expertinnen und Experten oftmals einfache Schwarzweißdarstellungen von beispielsweise gerade noch erkennbaren Galaxien als schwarze Pixel auf weißem Hintergrund. „The shapes are so faint that they scarcely register on the film or the CCD plate – a far cry from the boisterous whirling

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

galaxies that are presented in NASA press releases" (Elkins 2008: 89).

Sind die Visualisierungen in der astronomischen Originalpublikation aufgrund ihres Erscheinungsbildes nicht geeignet, um die Aufmerksamkeitsschwellen in Massenmedien zu bedienen, werden sie so gut es geht simplifiziert oder gegebenenfalls komplett durch beeindruckende künstlerische Darstellungen ersetzt.

Diesen Prozess der Veränderung der wissenschaftlichen Information, der letztlich ausschlaggebend ist, inwiefern sich Formulierungen und Beschreibungen in Fachzeitschriften von jenen in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen unterscheiden, beschreibt Ludwik Fleck (1980: 146) im vierten Kapitel seiner wissenschaftstheoretischen Abhandlung „Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache". Unter dem Titel „Einige Merkmale des modernen wissenschaftlichen Denkkollektivs" nimmt er eine Abstufung unterschiedlicher Wirkungsfelder des Wissens vor, die sich aufgrund ihrer Komplexität und Sprache voneinander unterscheiden. Er skizziert das Bild konzentrischer Wirkungsweise, in deren Zentrum sich die „esoterische Wissenschaft" der Expertinnen und Experten eines Fachgebietes befindet (ebd. 147).

Je weiter sich ein Denkkollektiv nun von diesem Zentrum entfernt, umso stärker wirken die Effekte der Simplifikation. Nahe am Zentrum befindet sich noch die sogenannte „Zeitschriftenwissenschaft" wo Fachleute ihre wissenschaftliche Forschung veröffentlichen und diskutieren. Innerhalb dieses „esoterischen" Kreises ist auch die „Handbuchwissenschaft" zu zählen, in der aber die vorsichtige hypothetische Sprache sukzessive von einer selbstsicheren, auf Sachverhalte bestehenden Sprache abgelöst wird (ebd. 148). Entfernt man sich noch weiter vom Kreis der „esoterischen Wissenschaft" gelangt man zur „exoterischen Wissenschaft" die gemeinhin auch als Populärwissenschaft bezeichnet wird (ebd. 150).

„(...) Aus dem fachmännischen (esoterischen) Wissen entsteht das populäre (exoterische). Es erscheint dank der Vereinfachung, Anschaulichkeit und Apodiktizität sicher, abgerundeter, fest gefügt. Es bildet die spezifische öffentliche Meinung und die Weltanschauung und wirkt in dieser Gestalt auf den Fachmann zurück (...)" (ebd. 150).

Pörksen (1997) schließt an die Ausführungen Ludwik Flecks an und versucht eine Entsprechung im visuellen Bereich zu formulieren. Im Sinne einer Transformation von bildhaften Darstellungen, je nachdem, in welchem wissenschaftlichen Wirkungsbereich sie zum Einsatz kommen, formuliert er fünf Stufen einer Bildentwicklung. Diese finden parallel zur sprachlichen Veränderung statt: die „hypothetische Skizze" des Experten, das „hypothetische Schema" für die Korrespondenz mit Experten, die „Lehrbuchzeichnung" als wissenschaftliche Dokumentation, die „populäre Veranschaulichung", die sich der Bildsprache für die Öffentlichkeit bedient und abschließend der „universelle Visiotyp" (ebd. 133). Als „Visiotyp" versteht Pörksen (1997: 27) die visuelle Entsprechung zum Stereotyp als allgemeine Veranschaulichung mit Symbolkraft.

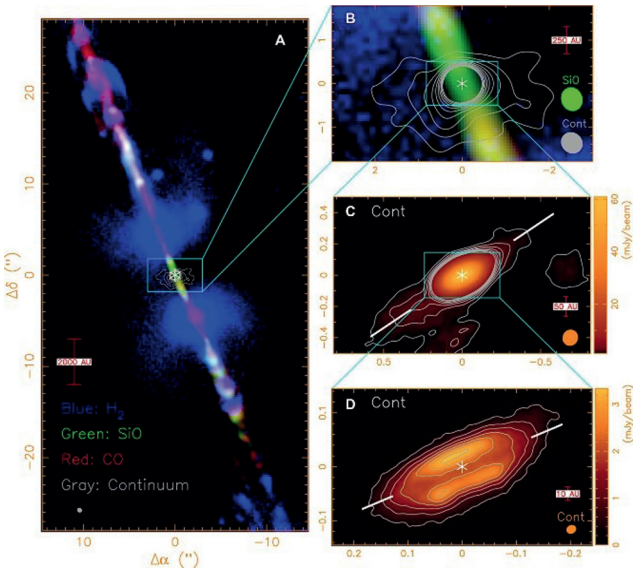

Abbildung 12: Visualisierungsbeispiel aus dem Bereich der Radioastronomie. Darstellung eines Protosterns mit komplexen Bildelementen im wissenschaftlichen Kontext. (Lee, Chin-Fei et. al 2017).

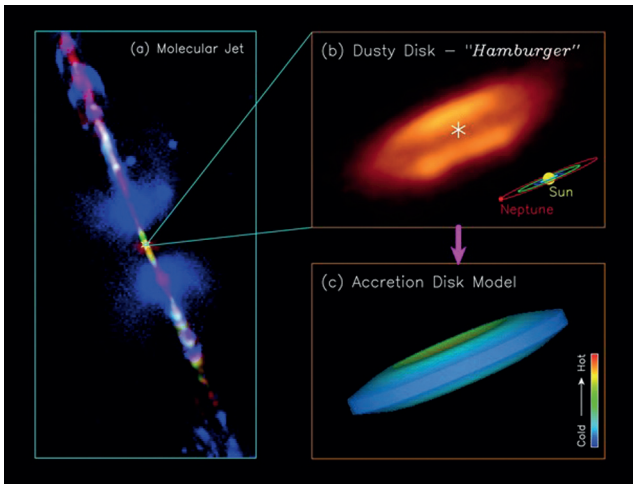

Abbildung 13: In der populärwissenschaftlichen Version fehlen bereits wichtige Bildinformationen. Der Komplexitätsgrad hat sich reduziert. (Lee, Chin-Fei et. al 2017)

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

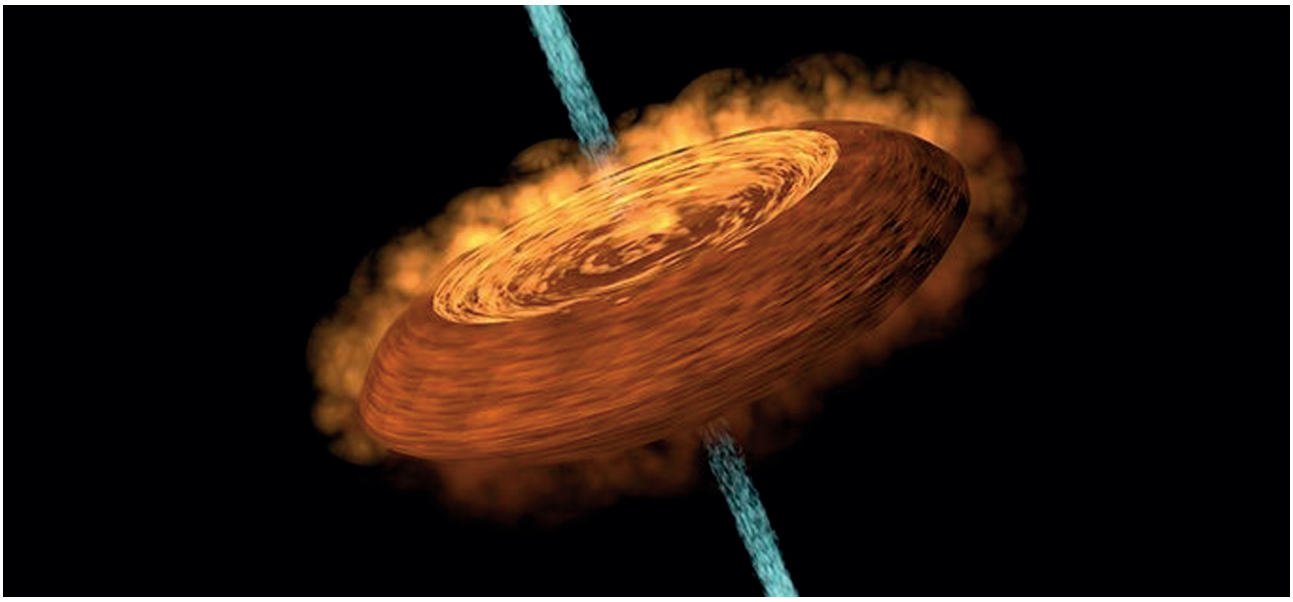

Abbildung 14: Populärwissenschaftliche künstlerische Illustration nach Medialen Anforderungen. Mit der Bildunterschrift: „Feeding a Baby Star with a Dusty Hamburger". (ALMA/ESO/NAOJ/NRAO 2017)

In den Abbildungen 12-14 wird dieser visuelle Transformationsprozess anschaulich dokumentiert. In der Originalpublikation (Abb. 12) wird die Visualisierung von Daten aus dem Bereich der Radioastronomie dargestellt. Inhalt der Darstellung ist ein Protostern, der von einer Akkretionsscheibe umgeben ist, die aus Staub und Gas besteht (Lee et. al 2017).

Ähnlich wie bei der Infrarot- und Radarastronomie werden auch in der Radioastronomie Daten gesammelt, für die es keine visuelle Entsprechung gibt. Die abgebildete Visualisierung ist somit das Ergebnis aufwendiger Rechen- und Bildentstehungsprozesse. So entstehen Visualisierungen, die ursprünglich für einen rein wissenschaftlichen Gebrauch vorgesehen waren, deren Informationsgehalt und Erscheinungsbild sich aber während des Vorgangs der Popularisierung in zunehmender Weise verändert. In ihrer anfänglichen Konzeption sind sie, je nach Qualität der Darstellung, dazu geeignet, komplexe wissenschaftliche Informationen zu verdichten und sichtbar zu machen.

Wird nun entschieden, diese Bilder auch einem breiten Laienpublikum zu präsentieren, werden sie häufig einem Transformations- und Simplifikationsprozess unterzogen. Das Ergebnis sind Darstellungen in denen erkenntnisrelevante Informationen, beispielsweise in Form von Piktogrammen und Bildlegenden, entfernt wurden (Adelmann / Henning / Hessler 2008).

Sehen wir in Abbildung 12 noch eine Darstellung aus der originalwissenschaftlichen Publikation, so sind in Abbildung 13 bereits wesentliche Bildelemente entfernt worden. In Abbildung 14 wurde die wissenschaftliche Visualisierung schließlich zur Gänze durch eine künstlerische Darstellung mit dramatischen Farben und Kontrasteffekten ersetzt. Der sensationshafte Charakter der Abbildung wird nur noch übertroffen durch seine Bildunterschrift: „Feeding a Baby Star with a Dusty Hamburger" (ALMA/ESO/NAOJ/NRAO 2015).

In darauffolgenden Veröffentlichungen hat sich die künstlerische Darstellung gegenüber den wissenschaftlichen Originalbildern deutlich durchgesetzt. Bemerkenswert ist bei dieser künstlerischen Darstellung zudem, dass beispielsweise die Staubscheibe Objektfarben aufweist, die in Wirklichkeit ihren Ursprung in der Farbcodierung der Originalpublikation haben. Das Resultat sind somit digital geschönte Darstellungen, wie diese, die letztlich auf die Funktion als Faszinationsträger reduziert worden sind. Oft wird argumentiert, dass ein Laienpublikum bei der Betrachtung komplizierter astronomischer Darstellungen visuell überfordert oder gar frustriert wird, da es mangels professioneller Sichtweise gar nicht in der Lage wäre, die ursprünglichen wissenschaftlichen Bildinformationen richtig zu decodieren (Flusser 1998).

Doch wird an diesem Beispiel sichtbar, wie sich die Inhalte in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen nicht mehr an wissenschaftlicher Relevanz orientieren, sondern deutliche Attribute medialen Entertainments zeigen (Weingart & Schulz 2014; Donges & Imhof 2010).

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

„Eyecatcher“ Illustrationen als Fotoersatz

Bei der Suche nach extrasolaren Planeten handelt es sich um ein besonders gern publiziertes Betätigungsfeld der Astronomie. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Planeten gelegt, die fremde Sonnen in einem idealen Abstand umkreisen und in ihrer Zusammensetzung und Größe mit unserer Erde vergleichbar sind. Die Entdeckung eines fernen Planeten, der polemisch gerne als „Zwilling unserer Erde“ bezeichnet wird, wäre demnach eine Sensation (Dambeck / Spiegel online 2011).

In Abbildung 15 sehen wir eine künstlerische Illustration der NASA aus der Exoplaneten-Forschung. Diese Darstellung eines Planeten mit dem Namen *Keppler-22b*, der um einen fernen Stern kreist, wurden im Zusammenhang mit der Veröffentlichung von Beobachtungsergebnissen des Weltraumteleskops „Kepler“ der US Weltraumbehörde NASA präsentiert (NASA/Ames/JPL-Caltech 2017b).

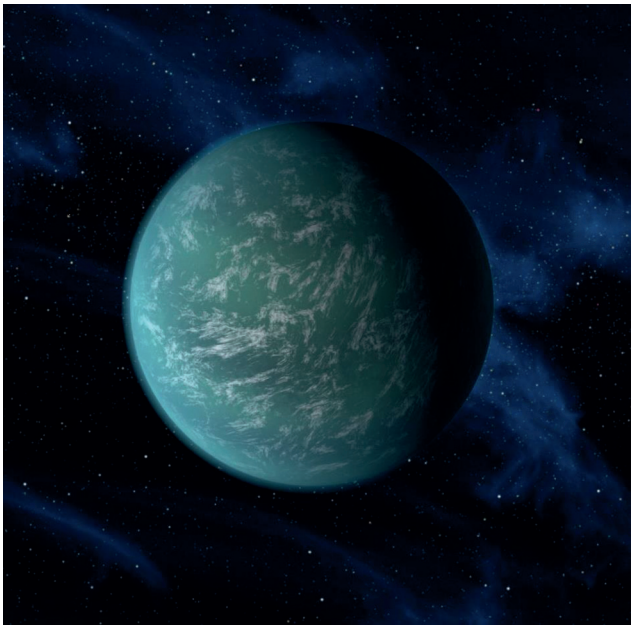

Abbildung 15: Künstlerische Darstellung des Planeten Kepler 22 b. „Closer to Finding an Earth“. (NASA/Ames/JPL-Caltech 2017b)

Das Weltraumteleskop Kepler ist jedoch keineswegs in der Lage, Fotos von extrasolaren Planeten herzustellen. Vielmehr handelt es sich um einen visuellen Detektor, der ein bestimmtes Himmelsareal kontinuierlich überwacht und Helligkeitsschwankungen von fremden Sternen registriert, welche durch das Vorbeiziehen von extrasolaren Planeten hervorgerufen werden. Dieser Vorgang ist nur beobachtbar, wenn dieser sogenannte „Planeten-Transit“ genau in

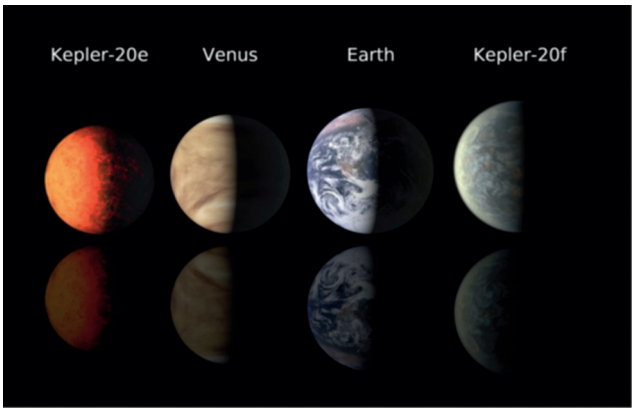

Abbildung 16: Kontextualisierung von fotorealistischen Illustrationen mit Abbildungen von realen Planeten des Sonnensystems. (NASA/Ames/JPL-Caltech 2017a)

unserer Blickrichtung stattfindet (NASA 2018). In der Originalpublikation wird die Analyse von Photometriedaten vom Kepler-Weltraum-Teleskop und der Abgleich mit Daten anderer Teleskope anhand von Lichtkurven und Modellannahmen beschrieben. Die Ergebnisse weisen auf einen Planetenkandidaten hin, der mit der ca. 2,4-fachen Erdmasse, seinen Zentralstern mit einer Periode von 290 Tagen umkreist. Der Abstand des Planeten zu seinem Stern ermöglicht theoretisch Temperaturen, bei denen flüssiges Wasser existieren kann. Wobei darauf hingewiesen wird, dass nicht zweifelsfrei dargestellt werden kann, ob es sich bei Kepler-22b um einen felsigen, gasförmigen oder überwiegend flüssigen Planeten handelt (Borucki et al. 2011).

Da die Bilddarstellungen und Grafiken im originalwissenschaftlichen Kontext in ihrer Erscheinungsform nicht aufsehenerregend genug sind, um in Massenmedien genug Aufmerksamkeit zu erreichen, werden diese Bilder einfach durch künstlerische Illustrationen ersetzt, die in ihrer Ästhetik und Formensprache den Faszinationswunsch des Publikums befriedigen sollen. Findet man in der wissenschaftlichen Originalpublikation noch einen sehr exakten und distanzierten Sprachgebrauch, so zeigt sich in der Überschrift der betreffenden NASA-Homepage folgender abenteuerlicher Titel: „Kepler-22b: Closer to Finding an Earth“ (NASA/Ames/JPL-Caltech 2011). Wird die Darstellung von Kepler 22 b auf der Homepage der NASA noch als „Artist's Concepts“ beschrieben (NASA/Ames/JPL-Caltech 2011), so ist dieser Hinweis in einigen anderen Publikationen nicht mehr vorhanden.

Die Bildbeispiele zeigen, dass, wo keine Fotografien und Abbildungen möglich sind, gerne auf künstlerische Darstellungen zurückgegriffen wird, die eine enorme Ähnlichkeit zu Fotografien zeigen. Das wiederum kommt ihren Anspruch auf Authentizität entgegen. In Abbildung 16

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

wird der dokumentarische Charakter der Visualisierungen noch verstärkt, indem eine Gegenüberstellung mit Fotos der Erde und anderer Planeten stattfindet. Bildüberschriften wie „Zwilling der Erde“ oder „Weihnachtsplanet“ komplettieren den Eindruck (Dambeck/Spiegel online 2011). Wie kulturelle Vorstellungen diese Art wissenschaftlicher Darstellungen beeinflussen können, beschreibt Ludwik Fleck (1980: 181): „Vor uns liegen also Sinnbilder, die wohl die zeitgenössische Auffassung, nicht aber die naturgetreue Form – wie Sie unserer Auffassung entspricht – zur Darstellung bringen.“ Fleck beschreibt hier zwar anatomischer Illustrationen, aber seine Beschreibung bezüglich kulturabhängiger Sinnbilder kann durchaus auch auf astronomische Illustrationen übertragen werden. Auch hier finden wir Darstellungen die aufgrund von wissenschaftlichen Modellen und Vorstellungen geprägt sind.

Falsche Kontextualisierung von Bildern und ihre Reduktion auf visuelle Platzhalter

Die gezeigten Bildbeispiele fotorealistischer Illustrationen machen deutlich, wie stark Vorstellungen von Astronomie in der Öffentlichkeit von Bildmaterial dieser Art geprägt werden. Man könnte so weit gehen zu behaupten, dass diese Bilder nur bedingt einen wissenschaftlichen Kontext innehaben und lediglich als visueller Platzhalter oder als „Eyecatcher“ in Veröffentlichungen ihren Einsatz finden.

Der sorglose Umgang mit astronomischem Bildmaterial in Veröffentlichungen für ein breites Publikum zeigt sich im Online-Artikel der Presse vom 15. Februar 2017. In diesem Zeitungsartikel wird beschrieben, wie in Publikationen über neu aufgespürte Exoplaneten, oftmals überzogene Erwartungshaltungen bezüglich ihrer vermeintlichen Lebensfreundlichkeit geweckt werden (Die Presse online 2017).

Äußerst problematisch ist jedoch das dem Text beigefügte Bild, das die Oberflächenstruktur eines astronomischen Objektes zeigt. Im Kontext der Exoplaneten-Forschung könnte jetzt der Verdacht aufkommen, dass es sich um eine reale Aufnahme eines Exoplaneten handelt. Doch zeigt die Darstellung in Wahrheit den Planetoiden „Ceres“, der Teil unseres Sonnensystems ist (Nasa/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA 2016) und mit dem Text inhaltlich in keiner Weise korrespondiert.

Es gilt zu hinterfragen, ob dieses Bild bewusst als visueller Platzhalter eingesetzt worden ist, oder ob es sich um eine Verwechslung beim Bildmaterial handelt. Eine Korrektur dieser fragwürdigen Text-Bild-Kontextualisierung wurde bis dato auf der Internetseite nicht durchgeführt.

So kritisiert Liebert (2007: 190) genau diese Praxis in populärwissenschaftlichen Texten und fordert darüber hinaus „Interpretationskurse“, die den Artikeln beigefügt werden, um das Laienpublikum in der richtigen Interpretation der Bilder zu unterstützen. Im Umgang mit wissenschaftlichen Visualisierung proklamiert er eine „Kunst des Sehens“, die erlernt werden sollte, um Bilder dieser Art richtig verstehen zu können.

In diesem Sinne sollten wissenschaftlichen Bilder in Massenmedien „als Handlungen oder Teile von Handlungen“ (ebd. 190) gesehen werden und wissenschaftliche Bilder ausreichend geprüft und hinterfragt werden. Dies betrifft vor allem die Abgrenzung von echten Fotografien zu Visualisierungen mit fotorealistischen Erscheinungsbild und deren korrekten Deklarierung, aber auch die Überprüfung, ob die dargestellten Bilder im direkten Zusammenhang mit dem dargestellten Text stehen und nicht aus einem anderen Zusammenhang übernommen wurden (ebd. 191).

Fazit

Die gezeigten Fallbeispiele lassen einen sorglosen Umgang mit astronomischen Darstellungen in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen erkennen. Dieser reicht von der mangelhaften Deklaration bis hin zum kompletten Weglassen von bildrelevanten Informationen. Vereinzelte Fälle aus der Wissenschaftsgeschichte haben zudem gezeigt, dass manipulative Eingriffe in die Bildgestaltung derart massiv durchgeführt wurden, dass sie mit ethischen Grundsätzen wissenschaftlichen Arbeitens kollidierten. Auch wenn Müller & Groß (2006) den manipulativen Möglichkeiten in der Bildbearbeitung eine eher untergeordnete Rolle zuweisen, darf dennoch nicht außer Acht gelassen werden, dass in der Vergangenheit „Visualisierungen einen hohen Stellenwert hatten“, wenn es darum ging, Plagiate und Fälschungen durch „aufmerksame Leser als auch über statusniedrige Insider“ aufzudecken (Fröhlich 2003: 14).

Die beschriebenen Bildbeispiele im vorliegenden Text haben gezeigt, dass sich in den letzten Jahren ein Trend abzuzeichnen scheint, wie in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen astronomische Inhalte dargestellt werden. Man gewinnt zunehmend den Eindruck, dass immer mehr „nicht das wissenschaftliche Interesse, sondern ästhetische Qualitäten, vorwissenschaftliche Neugier und

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Abbildung 17: Beispiel einer fehlerhaften Text-Bild Kontextualisierung in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen. (Die Presse online 2017)

auch ein sensationalistischer Neuigkeitswert“ die visuellen Darstellungsformen dieser Publikationen dominieren (Hüppauf & Weingart 2009: 11).

(Ottino 2003) kritisiert speziell solche übertriebenen Darstellungen und Illustrationen in wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die sich rein nach der Sensationslust von Leserinnen und Lesern orientieren. Um diesem Trend entgegenwirken zu können, fordert er Richtlinien für die wissenschaftliche Community, die den Einsatz von Bildmanipulationen oder *Verbesserungen* bei Abbildungen in wissenschaftlichen Artikeln reglementieren sollen. Neben seriöser Zuordnung und korrekter Kontextualisierung sollte zumindest darauf geachtet werden, dass bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen die dargestellten Bildinhalte nicht gültigen naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten widersprechen. Vorzugsweise in künstlerischen Illustrationen, die sich in Ihrer Bildsprache eines besonderen Realismus bedienen.

Einige wenige populärwissenschaftliche Medien haben aber bereits erkannt, dass es sehr wohl ein Publikum gibt, das ein Interesse an qualitativ hochwertigen wissenschaftlichen Darstellungen hat, und darüber hinaus mehr an Hintergrundinformationen zu den jeweiligen Bildentstehungsprozessen erfahren möchte. Sie bieten bereits Ressourcen, durch die sich ein interessiertes Laien-Publikum ausreichend über die Vorgänge in wissenschaftlichen Bildproduktionen informieren kann. Mittlerweile hat sich in einigen Bereichen der Astronomie in Kooperation mit wissenschaftlichen Institutionen eine rege Fan-Community entwickelt, in der Amateure ebenfalls Zugriff auf Original-Bildmaterial erlangen. So können sie selbst durchgeführte Bildbearbeitungen und eigene ästhetische

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Überlegungen umsetzen, um diese einem interessierten Publikum in transparenter Form zu präsentieren. Es bleibt abzuwarten, welche Entwicklungen sich in der Zukunft zeigen werden, wenn es darum geht, astronomische Themen einem breitem Publikum zu präsentieren.

Literatur

Adelmann, Ralf / Frercks, Jan / Heßler, Martina / H et alenning, Jochen (2009): Datenbilder und Bildpraxen. In ders. Datenbilder. Zur digitalen Bildpraxis in den Naturwissenschaften. Bielefeld: Transcript Verlag. ISBN 978-3-8376-1041-3. 10–20.

Adelmann, Ralf / Hennig, Jochen / Hessler, Martina (2008): Visuelle Wissenskommunikation in Astronomie und Nanotechnologie. Zur epistemischen Produktivität und den Grenzen der Bilder. In: Mayntz, Renate / Neidhardt, Friedhelm / Weingart, Peter / Wengenroth, Ulrich (Hrsg) (2008): Wissensproduktion und Wissenstransfer. Wissen im Spannungsfeld von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. Bielefeld: Transcript Verlag. ISBN 978-3-89942-834-6. 41–74.

ALMA/ESO/NAOJ/NRAO (2017): Feeding a Baby Star with a Dusty Hamburger. The Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) Chile. 20.4.2017. http://www.almaobservatory.org/en/press-release/feeding-a-baby-star-with-a-dusty-hamburger/ [24.4.2017].

Borucki, William J. et al. (2011): Kepler-22b: A 2.4 Earth-radius Planet in the Habitable Zone of a Sun-like Star. The Astrophysical Journal. (2) 745. 16 pp DOI: 10.1088/0004-637X/745/2/120.

Clavin, Whitney (2015): Citizen Scientists Lead Astronomers to Mystery Objects in Space. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA, 27.01.2015. https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=4462 [25.4.2017].

Dambeck, Holger (2011): Spiegel online Wissenschaft. Erdzwilling entdeckt Nasa-Forscher feiern den „Weihnachtsplaneten“ 06.12.2011 http://www.spiegel.de/wissenschaft/weltall/erdzwilling-entdeckt-nasa-forscher-feiern-den-weihnachtsplaneten-a-801977.html.

Daston, Lorraine / Galison, Peter (2007): Objektivität. Frankfurt am Main: Surkamp Verlag. Erste Auflage. ISBN 978-3-518-58486-6.

DLR (2009): Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Institut für Planetenforschung .HRSC – die hochauflösende Stereokamera. 27.4.2009. http://www.dlr.de/mars-express/desktopdefault.aspx/tabid-290/944_read-1409/ [30.12.2017].

Donges, Patrick / Imhof, Kurt (2010): Öffentlichkeit im Wandel. In: Jarren, Otfried; Bonfadelli, Heinz. Publizistikwissenschaft: Eine Einführung. 3. Auflage Stuttgart: Hauptverlag. ISBN 978-3-8252-2170-6. 183–212.

Dundas, Colin M. et al. (2017): Granular flows at recurring slope lineae on Mars indicate a limited role for liquid water. Nature Geoscience (10), 903–907 DOI:10.1038/s41561-017-0012-5.

Elkins, James (2008): Six Stories from the End of Representation. Images in Painting, Photography, Astronomy, Microscopy, Particle Physics, and Quantum Mechanics, 1980–2000. Stanford, California: Stanford University Press. ISBN 978-0-8047-4148-4.

ESA/DLR/FU Berlin (2005): Coprates Chasma und die „Grabenkette“ Coprates Catena im Ostabschnitt der Valles Marineris. HRSC on Mars EXPRESS. Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt. Institut für Planetenforschung. 13.6.2005. http://solarsystem.dlr.de/Missions/express/second/10.06.2005.shtml [30.12.2017].

ESA/DLR/FU Berlin (2012): HRSC Produktserie #566 – Hadley Crater Orbit 10572. Freie Universität Berlin. Fachbereich Geowissenschaften. Fachrichtung Planetologie und Fernerkundung. 06.09.2012. http://www.planet.geo.fu-berlin.de/projekte/mars/hrsc566-HadleyCrater.php [25.4.2017] .

Fleck, Ludwik (1980): Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Mit einer Einleitung herausgegeben von Lothar Schäfer und Thomas Schnelle. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag. ISBN 978-3-518-27912-0.

Flusser, Vilém (1998): Was sind Technobilder? In: ders. Kommunikologie. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag GmbH. ISBN 3-596-13389-0. 171–231.

Flusser, Vilém / Müller-Pohle, Andreas (Hrsg) (2011): Für eine Philosophie der Photographie. elfte Auflage, Bd. 3. Berlin: European Photography. Edition Flusser. ISBN 978-3-923283-38-5.

Focus online (2018): SpaceX-Chef Elon Musk will ab 2025 den Mars besiedeln. https://www.focus.de/wissen/weltraum/universum-spacex-chef-elon-musk-will-ab-2025-den-mars-besiedeln_id_6001973.html [28.2.2017].

Franke, Herbert W. (1985): Computergraphik-Computerkunst. Geschichte der Computerkunst. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. Zweite Auflage. ISBN 978-3-662-06389-7.

Freie Universität Berlin (2008): HRSC image 0360_0000. Left to right: shaded relief DTM, nadir channel, RGB colour composite. Fachbereich Geowissenschaften. Institut für geologische Wissenschaften. Fachrichtung Planetologie und Fernerkundung 01.10.2008. http://hrscview.fu-berlin.de/cgi-bin/ion-p?page=product2.ion&code=&image=0360_0000 [30.1.2018].

Freie Universität Berlin (2008): Software Tools. Fachbereich Geowissenschaften. Institut für geologische Wissenschaften. Fachrichtung Planetologie und Fernerkundung 01.10.2008. http://www.geo.fu-berlin.de/geol/fachrichtungen/planet/software/index.html [30.1.2018].

Freie Universität Berlin (2018): Software Tools. Fachbereich Geowissenschaften. Institut für geologische Wissenschaften. Fachrichtung Planetologie und Fernerkundung Institut für Geologische Wissenschaften. Arbeitsschwerpunkte. HRSC auf Mars Express. Beteiligung der Fachrichtung http://www.geo.fu-berlin.de/geol/fachrichtungen/planet/projects/marsexpress/beteiligung/index.html.

Fröhlich, Gerhard (2003): Visuelles in der wissenschaftlichen Kommunikation – z. B. Betrug und Fälschung. European Journal for Semiotic Studies 15 (2-4), (Themenheft „Iconicity“, hg. v. Jeff Bernard & Gloria Withalm) 627–655. http://sammelpunkt.philo.at:8080/2379/ [30.1.2018].

Giere, Ronald N. (1996): Visual Models and Scientific Judgement, In: Baigre B. S. (1996): Picturing Knowledge. Historical an Philosophical Problems Concerning the Use of Art in Science, Toronto, S. 269–302. ISBN 0-8020-7439-1.

Grube, Gernot (2006) Digitale Abbildungen-und ihr prekärer Zeichenstatus. Der naive Blick und das raffinierte Bild. In: Heßler, Martina (2006) (Hrsg.): Annäherung an Wissenschaftsbilder. In ders. Konstruierte Sichtbarkeiten. Wissenschafts- und Tech-

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

nikbilder der frühen Neuzeit. München: Wilhelm Fink Verlag. ISBN 3-7705-4211-8. 179–196.
Heipke, Christian et al. (2005): HRSC auf Mars-Express- Photogrammetrische und kartographische Auswertungen. Zeitschrift für Vermessung (ZfV), (6) 130. 379–386.
Heßler, Martina (2006) (Hrsg.): Annäherung an Wissenschaftsbilder. In ders. Konstruierte Sichtbarkeiten. Wissenschafts- und Technikbilder der frühen Neuzeit. München: Wilhelm Fink Verlag. ISBN 3-7705-4211-8. 11–37.
Hüppauf, Bernd / Weingart, Peter (Hrsg.) (2009): Wissenschaftsbilder –Bilder der Wissenschaft. In ders. Frosch und Frankenstein. Bilder als Medium der Popularisierung von Wissenschaft. Bielefeld: Transcript Verlag ISBN 978-3-89942-892-6. 11–43.
Langenbach, Jürgen (2017): Vorsicht auf der Exoplanetenjagd! Die Presse online 15.02.2017 ttps://diepresse.com/home/science/5169803/Vorsicht-auf-der-Exoplanetenjagd [26.4.2017].
Lee, Chin-Fei et.al (2017): First detection of equatorial dark dust lane in a protostellar disk at submillimeter wavelength. Science Advances (3) 4 DOI: 10.1126/sciadv.1602935 1–5 [24.4.2017].
Liebert, Wolf-Andreas (2007): Mit Bildern Wissenschaft vermitteln. Zum Handlungscharakter visueller Texte. In: Liebert, Wolf-Andreas / Metten, Thomas (Hrsg)(2007): Mit Bildern lügen. Köln: Herbert von Halem Verlag. ISBN 978-3-938258-26-2. 175–192.
Lynch, Michael / Edgerton, Samuel Y. (1987): Aesthetics and Digital Image Processing: Representational Craft in Contemporary Astronomy. In: The Sociological Review. Special Issue: Sociological Review Monograph Series: Picturing Power: Visual Depiction and Social Relations. 35 (S1), 184–220. DOI: 10.1111/j.1467-954X.1987.tb00087.x.
Torres, Martín et al. (2015): Transient liquid water and water activity at Gale crater on Mars. Nature Geoscience (8) 357–361 DOI: 10.1038/ngeo2412.
Michael, Gregory et.al. (2016): Systematic processing of Mars Express HRSC panchromatic and colour image mosaics: Image equalisation using an external brightness reference. Planetary and Space Science. (121) February 2016, 18–26. https://doi.org/10.1016/j.pss.2015.12.002 [30.1.2018].
Müller, Sabine (2007): Visualisierung in der astronomischen Digitalfotografie mit Hilfe von Falschfarben. In: Groß, Dominik / Westermann Stefanie (2007) (Hrsg): Vom Bild zur Erkenntnis? Visualisierungskonzepte in den Wissenschaften. Kassel university press GmbH: Kassel. ISBN 978-3-89958-342. 93–110.
Müller, Sabine / Groß, Dominik (2006): Farben als Werkzeug der Erkenntnis. Falschfarbendarstellungen in der Gehirnforschung und in der Astronomie. In: Groß, Dominik / Dunker Tobias H. (Hrsg) (2006): Farbe-Erkenntnis-Wissenschaft. Zur epistemischen Bedeutung von Farbe in der Medizin. Lit Verlag: Berlin. ISBN 3-8258-9629-3. 93–116.
NASA (2007a): Image Gallery. MOLA. Mars Orbiter Laser Altimeter. National Aeronautics and Space Administration Goddard Space Flight Center. 19.1.2017 https://attic.gsfc.nasa.gov/mola/images.html [30.12.2017].
NASA (2007b): MOLA Discoveries. Pole-to-Pole Slope and Tharsis Control of the Shape of Mars. Mars Orbiter Laser Altimeter. National Aeronautics and Space Administration Goddard Space Flight Center. 19.1.2017. https://attic.gsfc.nasa.gov/mola/slope.html [30.12.2017].
NASA (2011): Digital press kit – 2011. Kepler-22b and 2011 Kepler Science Conference. National Aeronautics and Space Administration. 07.8.2017. https://www.nasa.gov/centers/ames/events/2011/kepscicon-presskit.html [30.1.2018].
NASA (2017): Kepler and K2. Planet Detection Methods. National Aeronautics and Space Administration. 4.8.2017. https://www.nasa.gov/kepler/overview/planetdetectionmethods [24.4.2017].
NASA (2018): Kepler and K2. Mission overview. National Aeronautics and Space Administration 4.1.2018. https://www.nasa.gov/mission_pages/kepler/overview/index.html [30.1.2018].
NASA History Office (1982): Solar System Exploration. Venus Galleries. Venera 13 on Venus. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 01.03.1982. https://solarsystem.nasa.gov/resources/534/venera-13-on-venus/?category=planets_venus[30.1.2018].
NASA Hubblesite (o. J) Behind the Pictures. Color in Hubble Images. Office of Public Outreach. Space Telescope Science Institute. Baltimore USA. http://hubble.stsci.edu/gallery/behind_the_pictures/meaning_of_color/rgb.php [30.1.2018].
NASA/Ames/JPL-Caltech (2017a): Earth-class Planets Line Up. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 21.12.2011. https://www.nasa.gov/mission_pages/kepler/multimedia/images/kepler-20-planet-lineup.html [30.1.2018].
NASA/Ames/JPL-Caltech (2017b): Kepler-22b: Closer to Finding an Earth. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 06.12.2011. https://www.nasa.gov/content/kepler-22b-closer-to-finding-an-earth [30.1.2018].
NASA/JPL (1991): Pancake Domes in Eistla Region. Magellan Mission to Venus. Images. Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA, 27.07.1991 https://www2.jpl.nasa.gov/magellan/image29.html [29.1.2018].
NASA/JPL (1994): Magellan Mission to Venus. Magellan Summary Sheet. Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA, 13.10.1994. https://www2.jpl.nasa.gov/magellan/fact1.html [29.1.2018].
NASA/JPL (1996): Venus – 3-D Perspective View of Estla Regio. Jet Propulsion Laboratory. Multimission Image Processing Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 12.11.1996. https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=PIA00102 [29.1.2018].
NASA/JPL/University of Arizona (2018): Finely Stratified Units in Northeast of Gale Crater. Lunar & Planetary Laboratory. HiRISE Operations Center. High Resolution Imaging Science Experiment. University of Arizona USA. 10.1.2012 https://www.uahirise.org/ESP_025579_1755 [30.1.2018].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (2013): 'Raw', 'Natural' and 'White-Balanced' Views of Martian Terrain Photojournal. PIA16800: NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 18.3.2013 https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA16800 [24.4.2017].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (2015a): Evolution of a Massive Star NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA, 4.08.2017. https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=pia18909 [25.4.2017].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (2015b): Strata at Base of Mount Sharp. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 08.10.2015 https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=pia19839 [01.02.2018].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (2016): Curiosity Self-Portrait at 'Okoruso' Drill Hole NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM

Technology. California USA, 13.6.2016. https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=PIA20602 [25.4.2017].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (2017a): Mission Pages. Curiosity Overview. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA, 4.08.2017. https://www.nasa.gov/mission_pages/msl/overview/index.html [25.4.2017].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (2017b): Spitzer Space Telescope – Mission Overview. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA, 4.08.2017. https://www.nasa.gov/mission_pages/spitzer/infrared/index.html [30.1.2018].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (2018): Mars Reconnaissance Orbiter Preparing for Years Ahead. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 09.02.2018. https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=7059 [10.2.2018].
NASA/JPL-Caltech/MSSS (o.J.): Mars Reconnaissance Orbiter. HiRISE High Resolution Imaging Science Experiment. https://mars.jpl.nasa.gov/mro/mission/instruments/hirise/ [30.12.2017].
NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA (2016): New Ceres Views as Dawn Moves Higher. NASA's Dawn spacecraft. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 19.11.2016 https://www.nasa.gov/feature/jpl/new-ceres-views-as-dawn-moves-higher [30.1.2018].
NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona (2015): Recurring 'Lineae' on Slopes at Hale Crater, Mars. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 28.09.2015 https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/pia19916/recurring-lineae-on-slopes-at-hale-crater-mars [30.12.2017].
NASA/JPL-Caltech/University of Arizona (2010): PIA12840: Terrain Model of Mars' Mojave Crate. Photojournal. NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 17.02.2010 https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=PIA12840 [30.1.2018].
NASA/JPL-Caltech/University of Arizona (2017): Recurring Martian Streaks: Flowing Sand, Not Water? NASA/Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. California USA. 20.11.2017 https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=7005 [30.12.2017].
Nikolow, Sybilla / Bluma, Lars (2009): Die Zirkulation der Bilder zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Ein historiographischer Essay. In: Hüppauf, Bernd / Weingart, Peter (Hrsg.) (2009): Frosch und Frankenstein. Bilder als Medium der Popularisierung von Wissenschaft. Bielefeld: Transcript Verlag ISBN 978-3-89942-892-6. 11–43.
Noffke, Nora (2015): Ancient Sedimentary Structures in the <3.7 Ga Gillespie Lake Member, Mars, That Resemble Macroscopic Morphology, Spatial Associations, and Temporal Succession in Terrestrial Microbialites. In: Astrobiology 15 (2), 169–192. [29.01.2018] DOI: 10.1089/ast.2014.1218.
Ottino, Julio M. (2003): Is a picture worth 1,000 words? Nature. International Journal of Science (30) 421 doi:10.1038/421474a 474–476.
Phillips, David P. / Kanter, Elliot J. / Bednarczyk, Bridget / Tastad, Patricia L. (1991): Importance of the lay press in the transmission of medical knowledge to the scientific community. The New England Journal of Medicine. (16) 325, 1180-1183 DOI: 10.1056/NEJM199110173251620.
Pörksen, Uwe (1997): Eine Philosophie der Visiotype. Stuttgart: Verlag Klett-Cotta. ISBN 3-608-93407-3.
Rogowitz, Bernice E / Treinish, Lloyd A. / Bryson, Steve (1996): How Not to Lie with Visualization. Computers in Physics 10 (3) 268–273. https://doi.org/10.1063/1.4822401 [30.1.2018].
Smith, David R. et al. (2001): Mars Orbiter Laser Altimeter. Experiment summary after the first year of global mapping of Mars. Journal of Geophysical Research (106) E10 689–722 https://authors.library.caltech.edu/27881/1/SMIjgre01.pdf [30.12.2017].
Weingart, Peter (2005): Die Wissenschaft der Öffentlichkeit und die Öffentlichkeit der Wissenschaft. In ders. Die Wissenschaft der Öffentlichkeit. Essays zum Verhältnis von Wissenschaft, Medien und Öffentlichkeit. Weilerwist: Verlag Velbrück Wissenschaft. ISBN 978-3-934730-03-8. 9–33.
Weingart, Peter / Schulz, Patricia (Hrsg.) (2014): Das schwierige Verhältnis zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit und Medien. In: Wissen-Nachricht-Sensation. Zur Kommunikation zwischen Wissenschaft Öffentlichkeit und Medien. Weilerswist: Verlag Velbrück. ISBN: 979-3-942393-80-5. 9–15.

Mag. Andreas Vogl
Institut für Philosophie und
Wissenschaftstheorie
Johannes Kepler Universität Linz
Altenberger Straße 50
A-4040 Linz
andreas.vogl@jku.at
http://www.iwp.jku.at

Andreas Vogl ist Lektor und Doktorand am Institut für Philosophie und Wissenschaftstheorie der Johannes Kepler Universität Linz.

Brought to you by | Deutsche Gesellschaft für Information und Wissen e.V. (DGI)
Authenticated
Download Date | 5/28/18 11:45 AM