

# Horizonte der Sichtbarkeit. Astronomische Apparate als Medien der Sichtbarmachung

LINA MARIA STAHL

---

## Abstract

*In diesem Beitrag werden drei grundsätzliche, medientheoretisch informierte Überlegungen zu heutigen Praktiken der astronomischen Himmelsdarstellung und den dabei beteiligten Apparaten in Form von drei Thesen angestellt. Herausgearbeitet wird, warum es sich bei den verwendeten Apparaten wie dem Teleskop nicht etwa um ein ‚bloßes Instrumentarium‘, sondern vielmehr um Medien handelt, die sich in die resultierenden Bilder einschreiben. Weshalb diese Bilder neben Sichtbarkeiten stets auch Unsichtbarkeiten produzieren und keine mimetischen Abbildungen, sondern genuin hybride Bilder darstellen, wird im Anschluss erläutert. Für das Verständnis dieser Bilder ist eine genaue Kenntnis der technischen Grundlagen und Funktionsweisen astronomischer Apparate notwendig.*

## Astronomische Apparate damals und heute

Für die Astronomie waren über Jahrhunderte hinweg optische Fernrohre die wichtigsten Instrumente. Diese ließen nicht nur eine andere Betrachtungsweise des Himmels zu, sondern eröffneten zugleich, in einer Art Umkehrschluss, die Gelegenheit, die Erde aus einer neuen Perspektive zu betrachten – etwa als ein Himmelskörper unter vielen und damit nicht länger privilegierter Ort im Universum. Heute bedienen Astrophysiker\_innen längst nicht mehr nur Teleskope, sondern arbeiten maßgeblich an und mit Computern. Heutige Himmelsdarstellungen sind dementsprechend das Resultat eines aufwendigen Bildgebungsprozesses geworden, an dem Teleskope, strahlenspezifische Detektoren, Kameras und Computer beteiligt sind. Dabei stellt sich die Frage nach deren Rolle und Funktion im Bildgebungsprozess. Sind sie als ‚bloßes Instrumentarium‘ aufzufassen, das dabei behilflich ist, ein bestimmtes Vorhaben zu realisieren? Oder besitzen sie eine Eigenständigkeit, welche die von ihnen (mit)hervorgebrachten Bilder entscheidend prägt? Allein die Tatsache, dass die genannten Apparate streckenweise voll- oder teilautomatisiert agieren und die menschlichen Sinne größtenteils vom Bildgebungsprozess ausschließen, deutet bereits ihre Einflussnahme respektive ihren Mediencharakter an.

## Vorgehensweise

Der Beitrag basiert auf einem aktuellen medien- und bildwissenschaftlichen Forschungsprojekt zu astronomisch-astrophysikalischen und künstlerischen Himmelsdarstellungen im Rahmen der Kolleg-Forscherguppe „BildEvidenz“ an der

Freien Universität (FU) Berlin.<sup>1</sup> Zu den hier formulierten Überlegungen führte die intensive Beschäftigung mit fachspezifischer und geisteswissenschaftlicher Literatur zur astronomischen Bildgebung bzw. Teleskopie. Für das Gebiet der geisteswissenschaftlichen Beschäftigung mit der Teleskopie bildete besonders ein Beitrag eine wichtige Vorarbeit und Grundlage: und zwar der 2001 publizierte Aufsatz des Berliner Literatur-, Medien- und Kulturwissenschaftlers Joseph Vogl zur Medien-Werdung von Galileis Fernrohr und damit zur Teleskopie des 17. Jahrhunderts. Diese wird hier nun mit Bezug auf heutige Verfahren der Teleskopie und die damit verknüpften Apparate weitergeführt. Dabei zeigt sich, dass Vogls These zum Mediencharakter des Fernrohrs – trotz der massiven Unterschiedlichkeit der astronomischen Apparate des 17. Jahrhunderts und der Gegenwart – auch eine treffende Beschreibung moderner astronomischer Apparate leistet. Mehr noch scheint in Anbetracht der Funktionsweise und Einflussnahme heutiger astronomischer Apparate sowie der damit verbundenen Bildgebungspraktiken ihre Betrachtung als Medien notwendiger denn je. Um die mit ihnen produzierten Himmelsbilder zu verstehen, ist die genaue Kenntnis ihrer technischen Grundlagen, ihrer jeweiligen Funktionsweise und ihrer strukturellen Bedingtheiten notwendig.

---

1 Für Einzelheiten siehe die Projekt-Internetseite: <http://bildevidenz.de> (26.7.2018).

## Warum heutige astronomische Apparate ebenso wie frühere Fernrohre mehr als nur ‚bloße Instrumente‘ sind

In Bezug auf das 17. Jahrhundert und damit ‚lediglich‘ auf Fernrohre hat Joseph Vogl betont, dass diese kein ‚bloßes Instrumentarium‘, sondern vielmehr Medien sind, da sie die „Bestimmung dessen [...], was Sehen, Sichtbarkeit und das Verhältnis von Auge, Blick und gesehenem Ding bedeuten“, grundlegend verändert haben (VOGL 2001, 115). Das Fernrohr, so Vogl, „ist kein Apparat zur Vergrößerung, zum Näherrücken der Dinge oder zur Abbildung mehr; es ist nicht einfach die Verlängerung der Sinne [...]. Es erschafft vielmehr die Sinne neu, definiert das, was Sinneswahrnehmung und Sehen bedeutet“ (VOGL 2001, 115).

Die an der Herstellung heutiger astronomischer Himmelsdarstellungen beteiligten Apparate wie Teleskope, Fotokameras oder Computer lassen sich zwar durchaus auch als technische Geräte, Werkzeuge oder Hilfsmittel – wie Instrumente synonym bezeichnet werden – betrachten, da sie bestimmte körperliche und/oder kognitive Vermögen von Wissenschaftler\_innen steigern, fortführen, lenken und präzisieren. Doch besitzen Teleskope, Fotokameras und Computer über diese Eigenschaften hinaus eine eigene Logik, denn sie zeichnen sich durch selbstablaufende Prozesse aus und bringen zuallererst etwas, in diesem Fall genauer: Sichtbarkeiten, hervor. Damit konfigurieren astronomische Apparate nicht nur dasjenige, was gesehen werden kann, sondern auch die Art und Weise, wie dieses gesehen wird. Ebenso wie bereits Galileos Fernrohr lassen sie sich deshalb auch heute noch als Medien begreifen. Ohne sie wären die mit ihnen hervorgebrachten Sichtbarkeiten nicht nur nicht verfügbar, sie würden vielmehr überhaupt nicht existieren. So wäre ein teleskopisches Bild ohne die Existenz von Teleskopen nicht denkbar, ebenso wenig wie dies bei Computervisualisierungen und -simulationen ohne die Existenz von Computern bzw. bei Fotografien ohne die Existenz von Film und Kamera der Fall wäre. Was trivial klingt, soll zum Ausdruck bringen, dass die genannten Medien wie Teleskope, Computer oder Kameras die unumgängliche Voraussetzung für die spezifischen Bildtypen sind und mit ihren Bildprodukten jeweils neu definiert haben (und kontinuierlich bestimmen), „was Sinneswahrnehmung und Sehen bedeutet“. Es wäre entsprechend wenig zielführend, sich Medien hier als (Übertragungs-)Kanäle vorzustellen, die etwas Gegebenes zustellen, befördern, transportieren oder mitteilen.<sup>2</sup> Die genannten Medien lassen das jeweils Vermittelte weder unbeeinflusst noch eröffnen sie den Blick auf etwas Vorgängiges; auch funktionie-

ren sie nicht störungsfrei, ebenso wenig wie sie transparent sind. Vielmehr mischen sie sich immer schon unter die Botschaft, sind zugleich deren Bedingung und Vermittler und damit vom jeweils Vermittelten nicht zu trennen.<sup>3</sup> Diese Sicht auf Medien impliziert jedoch nicht unbedingt eine konstruktivistische Perspektive auf die Welt. Schließlich soll damit nicht bestritten werden, dass es Phänomene wie z. B. Sternennebel oder Himmelskörper wirklich gibt und somit auch Bilder davon angefertigt werden können. Nichtsdestotrotz sind diese Bilder, wenn sie denn hergestellt werden, in ihrer konkreten medialen Vermitteltheit weder bedingungslos noch streng mimetisch oder neutral, sondern grundsätzlich das Ergebnis eines medialen Prozesses, bei dem ein Phänomen in ein Bild übersetzt wird, bzw. das Ergebnis der Interaktion zwischen Darstellendem (Medium) und Dargestelltem (Phänomen). Astronomische Bilder sind daher unvermeidbar hybrid. Sie zeugen nicht nur von dem, was sie darstellen, sondern auch davon, wie sie dargestellt sind. Es wäre jedoch falsch, sie deshalb als etwas in seinem mimetischen Potential Verfälschtes oder gar Verunreinigtes zu betrachten. Eine solche Ansicht übersähe einerseits die konstitutive Rolle der Medien, die – mit Oliver Fahle gesprochen – „ein Bild der Welt [produzieren], das ohne sie nicht entstehen könnte“ (FAHLE 2014, 75). Andererseits ist die Verwendung und Leistung von Medien, hier vor allem unter epistemischen Gesichtspunkten, als äußerst produktiv einzustufen. Sie ermöglichen überhaupt erst eine Sicht auf etwas, obgleich sie dieses Etwas nicht ‚an sich‘ zeigen. Ein Verständnis der technischen Grundlagen von Medien mitsamt ihrer jeweiligen Funktionsweise, Bedingtheiten und spezifischen Praktiken kann deshalb wesentlich dazu beitragen, die mit ihrer Hilfe erzeugten Welt- bzw. Himmelsbilder einzuordnen und zu interpretieren. Wem bekannt ist, dass z. B. Radioteleskope elektromagnetische Strahlung durch eine Antenne sammeln und durch einen Empfänger (Radiometer) in elektrische Signale transformieren, der oder die wird verstehen, dass Bilder hier nicht einfach gewonnen werden oder automatisch entstehen, sondern es erst eines Übersetzungsprozesses ins Ikonische bedarf. Radiowellen werden in elektrische Signale umgewandelt und diese dann in Grau- oder Farbtöne übersetzt. Wird ein farbiges Bild produziert, lässt sich also nur bei entsprechender Kenntnis des Verfahrens mit Sicherheit sagen, dass es sich dabei um eine sogenannte Falschfarbendarstellung handelt – also eine Darstellung, deren Farben nicht demjenigen des Dargestellten entsprechen, sondern jeder Farbton eine bestimmte Signalstärke des vom Dargestellten Empfangenen codiert. Ferner erkennen wir erst durch ein Wissen um die Vorgänge der Rundfunk- und Fernsehtechnik und deren

2 Siehe etwa Claude E. Shannons Theorie der Informationsübertragung (SHANNON 1948) und daran angelehnte Medientheorien.

3 Dies zu belegen ist freilich nicht einfach, weil sich der Inhalt nicht von seiner Form trennen lässt und somit schwer zu bestimmen ist, was dem Medium geschuldet bzw. wie groß das Ausmaß von dessen Einflussnahme jeweils ist.

Verknüpftheit mit teleskopischen Aufnahmen derartige ‚Störungen‘, um sie schließlich aus den gesammelten (Bild-) Informationen herausfiltern zu können. Trotzdem lassen sich die Fakten astronomischer Darstellungen nicht gänzlich oder mit absoluter Sicherheit von sämtlichen Artefakten trennen, da, wie bereits erwähnt, schon während des Produktionsprozesses aufgrund der Interaktion von Darstellungsmedien und Darzustellendem ein hybrides Drittes entsteht.

### **Warum die technischen Grundlagen, Funktionsweisen und Bedingungen von Medien eine entscheidende Rolle bei der Interpretation ihres Outputs spielen**

Weitere Beispiele für den Mehrwert eines derartigen Medienverständnisses für die Interpretation ihres jeweiligen Outputs, wie z. B. Bilder, ließen sich ebenso gut für den Bereich der optischen Teleskopie oder der Astrofotografie nennen. So ist zunächst die Grundvoraussetzung, um mittels optischer Teleskope etwas sichtbar zu machen, eine relative Finsternis. Schließlich lassen sich Licht oder Leuchterscheinungen nur vor dunklem Hintergrund erkennen. Ein solcher ist allerdings heute aufgrund der Aufhellung des Nachthimmels durch künstliche Beleuchtung, insbesondere der Städte und deren optischer Streuung in der Atmosphäre, längst nicht immer gegeben. Forschungsteleskope werden deshalb bevorzugt in Gegenden aufgestellt, die möglichst fern von zivilisatorischen Infrastrukturen sind. Das bedeutet im Umkehrschluss aber auch, dass Teleskope nicht unbedingt an den Orten aufgestellt werden können, die wissenschaftlich betrachtet besonders interessant sind, jedenfalls nicht, ohne Einschränkungen in der Sichtbarmachung in Kauf zu nehmen. Hinzu kommt, dass die Auflösung großer optischer Teleskope, wie sie in der Forschung eingesetzt werden, durch Turbulenzen in der Atmosphäre (das sog. „seeing“) begrenzt wird. Sterne erscheinen deshalb im Teleskop häufig als vibrierende Flecken („speckles“). Sie kommen nach heutigem Kenntnisstand dadurch zustande, dass das von den Sternen reflektierte, durch die Atmosphäre fallende Licht aufgrund der Luftunruhe auf seinem Weg zur Erde (unregelmäßig) abgelenkt wird. Betrachtet man allein das teleskopische Bild, wäre es allerdings naheliegend, dieses Phänomen den Sternen selbst zuzuschreiben. Um es als Artefakt zu erkennen, muss der Betrachter oder die Betrachterin den genauen Ablauf und die Bedingtheit der Bildgenese kennen. Das Phänomen der vibrierenden Sternflecken, das heute als Artefakt und nicht als Gestalt bzw. Verhalten der Sterne selbst begriffen wird, verdeutlicht die Opazität des Mediums Fernrohr. Es gibt nicht einfach den Blick auf etwas frei, sondern bestimmt durch die spezifische Art seiner Sichtbarmachung und deren Bedingtheit vielmehr mit, wie das jeweils Vermittelte in Erscheinung tritt.

Was die historische und damit analoge Astrofotografie betrifft, kann diese neben der Teleskopie als eigenes Medi-

um der Sichtbarmachung gelten. Denn erst mit ihr lassen sich z. B. besonders lichtschwache Objekte am Himmel sichtbar machen, indem lange Belichtungszeiten gewählt werden und so das den Film belichtende Licht über einen bestimmten Zeitraum ‚angesammelt‘ wird. Auf diese Weise kommen Objekte zum Vorschein, die weder mit bloßem Auge noch mittels eines Teleskops sichtbar wären. Allerdings ist die Empfindlichkeit der Fotoplatte wellenlängenabhängig. Helligkeitsunterschiede lassen sich also nur über einen begrenzten Bereich aufzeichnen. Außerdem muss relativ viel Licht auf den Film treffen, um überhaupt eine Schwärzung herbeizuführen. Man spricht von der sogenannten Quantenausbeute, die in der analogen Fotografie mit ca. einem Prozent äußerst gering ist. Eine fotografische Aufzeichnung verläuft ferner, wie Dietrich Lemke bedauert, „leider nicht linear, d.h. beispielsweise ein zehnfaches Signal bedeutet nicht genau eine zehnfache Schwärzung“ (LEMKE 2011, 110). Hieran wird einmal mehr deutlich, dass astronomische Darstellungen an bestimmte Bedingungen gebunden sind, die sich nicht von den Ergebnissen trennen lassen, sondern immer schon in ihnen enthalten sind.

Heute wird in der Astronomie größtenteils digital fotografiert und es scheint, als hätten sich damit viele Probleme gleichsam in Luft aufgelöst. So sind die wellenlängenabhängige Empfindlichkeit und die Quantenausbeute einer CCD-Kamera<sup>4</sup> deutlich besser als die einer Fotoplatte. Auch besitzen Digitalkameras eine relativ gute Linearität. Dennoch sind auch digitale Aufnahmen, zumindest unter epistemischen Gesichtspunkten, nicht ganz unproblematisch. Beispielsweise liefern die einzelnen Pixel eines CCD-Chips, auch wenn dort überhaupt kein Licht auftrifft, mit steigender Belichtungszeit einen sogenannten Dunkelstrom, ein (wie es bei Axel Martin und Bernd Koch heißt) „stetig anwachsendes Signal“. Es entsteht dadurch, „dass Elektronen im Silizium auch ohne die Lichteinwirkung von außen, also allein aufgrund ihrer thermischen Energie freigesetzt werden können. Diese Elektronen sammeln sich ebenso in den einzelnen Pixeln an, wie diejenigen, die durch Lichteinwirkung ausgelöst wurden“ (MARTIN & KOCH 2009, 46). Mit Digitalkameras gewonnene Bilder werden daher grundsätzlich von einem Dunkelstrom überlagert, der im Zuge ihrer Auswertung ‚korrigiert‘ werden muss.<sup>5</sup> Dazu wird er von den durch den Lichteinfall erzeugten Signalen subtrahiert. Denn jedes Pixel stellt letztlich nichts anderes als einen Zahlenwert dar, der den gemessenen Gesamtstrom angibt. Die im Anschluss an eine digitalfotografische Aufnahme erfolgende Korrektur setzt also zusätzlich voraus,

4 Die Abkürzung CCD steht für das ladungsgekoppelte Halbleiterelement („charged-coupled device“), das den Sensor einer Digitalkamera bezeichnet.

5 Den Begriff des Korrigierens übernehme ich hier von MARTIN & KOCH 2009.

den Dunkelstrom zu bestimmen. Dazu wird ein sogenanntes Dunkelstrombild erstellt, welches auf einer eigens dafür vorgesehenen Messung und damit nicht derjenigen, die es korrigieren soll, basiert. Das Dunkelstrombild kann somit das von der digitalfotografischen Aufnahme abzuziehende Rauschen immer nur annähernd wiedergeben. Mit anderen Worten: Signalströme können nicht getrennt von Dunkelströmen gemessen werden; sie lassen sich grundsätzlich nur retrospektiv und näherungsweise von diesen trennen. Neben dem Dunkelstrom ‚verschleiern‘ weitere Phänomene wie etwa das Objekt- und das Ausleserauschen teleskopisch hervorgebrachte Bilder. Es wird versucht, all diese ‚Störungen‘ mit Hilfe elektronischer Bildverarbeitungen zu beseitigen. Mitunter zählt es zu den wichtigsten Aufgaben im Bildgebungsprozess, diese Hybridisierungen aus Fakten und Artefakten zu erkennen, zwischen ihnen zu unterscheiden und ihr jeweiliges Mischungsverhältnis abzuwägen.<sup>6</sup>

### **Warum Verfahren der Teleskopie nicht nur sichtbar machen, sondern unvermeidbar auch bestimmte Unsichtbarkeiten hervorbringen**

Zu den Anfängen der Teleskopie im 17. Jahrhundert und dem damit verbundenen veränderten Verhältnis von Sehen, Sichtbarkeit, Blick und Blickobjekt schreibt Joseph Vogl:

„Der Blick wird nun auf ein dem Blick Entzogenes bezogen, er wird in einen Prozess eingebunden, der mit jedem sichtbaren Datum nur eine Unermesslichkeit an Unsichtbarem und Verstecktem aufruft. [...] Was also das Fernrohr zu sehen gibt [...], ist vor allem Unsichtbarkeit, sichtbare Unsichtbarkeit. Das Auge und der bloße Augenschein werden ins Unrecht gesetzt, und dem scheinbaren optischen Zugewinn steht das uneinholbare Noch-Nicht eines dem Blick Entrückten gegenüber“ (VOGL 2001, 120).

Im 20. Jahrhundert wurden erstmals nicht-optische Teleskopieverfahren wie die Radioteleskopie entwickelt, die bis dahin unbekannte Objekte und Phänomene des Weltalls wie z. B. Pulsare und Quasare zum Vorschein brachte.<sup>7</sup> Zur gleichen Zeit erbrachte die Entwicklung nicht-optischer Verfahren der Teleskopie die Erkenntnis, dass das All mit optischen Methoden allein nur partiell erfasst werden kann. Das bedeutete: Neben der optischen Dimension gibt es viele weitere noch zu erforschende, für das menschliche Auge genuin unsichtbare, unter Umständen jedoch sichtbar zu machende Dimensionen des Himmels. Neben den Erkenntnissen, die durch eine neue Technologie ermöglicht wer-

den, bildet sich als nicht zu vernachlässigende Folge aus diesen ein Bewusstsein darüber heraus, was noch nicht bekannt ist, aber möglicherweise einmal in Erfahrung gebracht werden kann. Ein solcher Möglichkeitshorizont erweitert sich mit jeder Entdeckung, jeder neuen An- oder Einsicht. Damit wird jedem Erkenntnisgewinn gleich ein zweiter an die Seite gestellt, obgleich dieser weniger konkret ist, sondern eher in Form eines aufkeimenden Gedankens daherkommt, eines vagen Gefühls, einer leisen Ahnung oder auch eines Versprechens, dessen Einlösung jedoch ungewiss ist.

Hans Blumenberg hatte 1965 in seinem Vorwort zu Galileis „Sidereus Nuncius“ bereits ähnliche Gedanken wie Vogl formuliert. Er schrieb über das Fernrohr:

„Es erwies sich, dass es in seinen Leistungen ständig gesteigert und verbessert werden konnte und dass dieser größeren Reichweite in der Wirklichkeit ein offenbar unerschöpflicher Vorrat an neuen Gegenständen entsprach. Sichtbarmachung des Unsichtbaren vollzog sich als ein ins Unabsehbare aufgebrochener Fortschritt, und das Bewusstsein vom Übergewicht des noch nicht Gesehenen über das schon Gesehene alarmierte die Aufmerksamkeit und Wachsamkeit der Beobachtung“ (BLUMENBERG 1965, 15f.).

In seiner Monografie „Die Vollzähligkeit der Sterne“ von 1997 hielt Blumenberg dann über die Teleskopie des 19. Jahrhunderts fest: „Das auf Unmittelbarkeit versessene Bewusstsein hat sich auf Mittelbarkeiten eingelassen und schließlich überwiegend eingeschränkt, um das Ganze nicht ganz zu verlieren“ (BLUMENBERG 1997, 305).

Heute ist es mithin zum Normalfall geworden, dass naturwissenschaftliche Forschung an Phänomenen ansetzt, die sich unserer sinnlichen Wahrnehmung entziehen, d. h. ohne olfaktorischen oder geschmacklichen Zugang weder zu ertasten noch zu sehen sind.<sup>8</sup> Genau dieser Entzug, diese Unermesslichkeit verursachen einerseits erkenntnistheoretische Probleme, indem bezogen auf die Forschungsergebnisse immer ein Rest Skepsis, Offenheit oder Unbestimmtheit bleibt. Andererseits scheint eine gewisse Unermesslichkeit, mit anderen Worten: der angesprochene Entzug, in epistemischer Hinsicht gerade die treibende Kraft der Forschung zu sein.<sup>9</sup>

6 Hingegen gleiche die Annahme einer „zeitlosen Dichotomie [...] zwischen Fakt und Artefakt“ dem Wissenschaftshistoriker Hans-Jörg Rheinberger zufolge einem „naiven Realismus“ (RHEINBERGER 2006, 11).

7 Siehe z. B. GRAHAM-SMITH 2013, 3.

8 Vgl. HACKING 1996, 279f. Für die Naturwissenschaften ist dies insofern unproblematisch, weil man „zur Einteilung der wissenschaftlichen Gegenstände in reale und nicht reale“ (HACKING 1996, 284) die Beobachtbarkeit mit dem bloßen Auge für unbrauchbar erachtet.

9 In der Terminologie Rheinbergers bedeutete dies, ein Ding eben erst als ein epistemisches zu konstituieren; siehe dazu exemplarisch RHEINBERGER 2006.

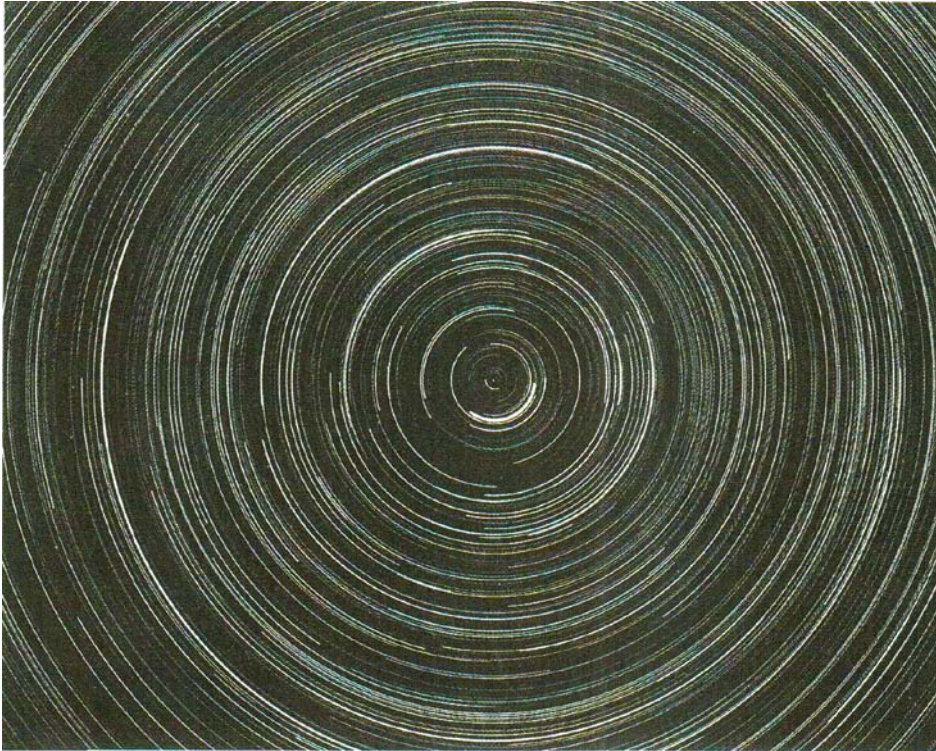


Abb. 1: Scheinbare Bewegung der Sterne um den Himmelspol. Foto: Lick Observatory, University of California at Santa Cruz, hier zitiert aus KARTTUNEN, KÖGER & OJA u. a. 1990, S. 18

### Warum sich astronomische Himmelsdarstellungen nicht als mimetische Abbilder begreifen lassen

Die an der Herstellung astronomischer Himmelsdarstellungen beteiligten Teleskope, Fotokameras und Computer sind, wie beschrieben, kein ‚bloßes Instrumentarium‘, sondern vielmehr Medien. Als Medien werden sie dabei nicht nur zum Zweck der Dokumentation und Speicherung eingesetzt, sondern machen zunächst überhaupt erst einmal etwas sichtbar. Sie verlängern deshalb nicht den menschlichen Blick, sondern führen vollkommen neue Perspektiven und Bilder des Himmels ein, die fortan unsere Vorstellungen von diesem prägen. Gleichzeitig scheint es, als wirkten sich umgekehrt das jeweilige Wissen sowie bestimmte Vorstellungen von den Himmelskörpern und -phänomenen auf die Herstellung und Gestaltung von astronomischen Himmelsdarstellungen aus. Dies lässt sich z. B. daran erkennen, dass der Teleskop-Kamera-Komplex in der fotografischen Aufnahme des nächtlichen Sternenhimmels bei langen Belichtungszeiten entgegen der Erdrotation geführt wird. Nur auf diese Weise erscheinen nämlich auf dem resultierenden Bild Sterne nicht als gebogene Linien, sondern als punktförmige Leuchterscheinungen. Eine solche Nachführung des Teleskop-Kamera-Komplexes veranschaulicht, dass bestimmte Erwartungen an Himmelsdarstellungen bestehen, denen in der Bildpraxis nachgekommen wird, und zwar ohne dass

diese Verfahren einen erkenntnistheoretischen Wert besitzen müssten. Als Motivation oder Grund reicht in diesem Fall, dass die Himmelsdarstellung den menschlichen Erwartungen bzw. Wahrnehmungserfahrungen entspricht, dass Sterne Lichtpunkte am Firmament darstellen. Eine Praxis wie die Nachführung des Teleskop-Kamera-Komplexes ist deshalb nur so zu verstehen, dass hier die astronomische Darstellung allein aufgrund bestimmter Erwartungen an das Dargestellte auf diese ausgerichtet bzw. nach diesen modifiziert wird. Wird hingegen, wie es in Ausnahmefällen der Fall ist, der Teleskop-Kamera-Komplex nicht nachgeführt, dann geschieht dies deshalb, um mit einer solchen, für die menschliche Wahrnehmung fremden Darstellung etwas zu demonstrieren, was ihr ansonsten entginge, nämlich die Erdrotation. Diese sehen wir nicht, jedenfalls nicht direkt. Wir können nur wissen oder schlussfolgern, dass sie existiert. Eine Fotografie des *Lick Observatory* in Santa Cruz (Abb. 1) dient sowohl der Veranschaulichung unseres Wissens von der Erdrotation wie auch als visueller Beweis.<sup>10</sup> Bemerkenswert an dem Beispiel ist der Umstand, dass damit ein Bild produziert worden ist, das die Sterne anstelle von Punkten nicht nur als gebogene Strecken, sondern mehr noch als vollständig geschlossene Kreise darstellt. Das Foto musste demnach

10 Verwendet wird diese Himmelsdarstellung deshalb u. a. in KARTTUNEN, KRÖGER & OJA u. a. 1990, 18.

so lange belichtet worden sein, bis sich die Erde einmal um sich selbst gedreht hatte, d. h. in der Beobachtung mit bloßen Augen die Sterne wieder an derselben Stelle angelangt waren. Warum eine derart lange Belichtungszeit gewählt wurde, ist dabei nicht erkenntnistheoretisch zu erklären. Geschlossene Kreise besitzen schließlich gegenüber Kreisbögenabschnitten keinerlei Vorteil, was ihre ‚Beweiskraft‘ angeht. Sie lassen sich mathematisch-geometrisch einfach zum Kreis fortsetzen, ohne dass ihr Informationsgehalt dadurch gesteigert würde. Der Grund oder ‚Sinn‘ einer Sternendarstellung wie der gezeigten kann mithin nur darin liegen, etwas vor Augen zu führen, das die Vorstellung einer Erdrotation plausibilisiert bzw. mehr noch: die Erdumdrehung qua Sternenumdrehung evident werden zu lassen. Dabei erfüllt das Sternenfoto die Erwartung, dass eine Rotationsbewegung einen Kreis beschreibt. Es macht ferner etwas sichtbar, was unsere eigene Wahrnehmung nicht leisten kann, weil sich die aus der Perspektive der Erde ergebende Bewegung von Sternen am Firmament zu langsam vollzieht, als dass man sie als solche registrieren könnte. Insbesondere für solche Sachverhalte, die wir wissen, aber nicht (direkt) wahrnehmen können, benötigen wir Bilder, die vor Augen führen, was diesen sonst entzogen bliebe. Diese Bilder geben uns allerdings nicht nur eine Vorstellung an die Hand, die unser Wissen anschaulich macht, sondern veranschaulichen umgekehrt auch unser Wissen und unsere Vorstellungen selbst. Denn sie zeigen nicht nur, sondern sind selbst von unseren Erwartungen an das Dargestellte gezeichnet. Man hat es folglich nicht mit (passiven) Abbildungen zu tun, in denen sich ‚lediglich‘ etwas ausdrückt oder widerspiegelt. Vielmehr handelt es sich bei astronomischen Himmelsdarstellungen um die Ergebnisse eines wechselseitigen Formungsprozesses: Einerseits geben, initiieren, lenken oder prägen diese Bilder unsere Vorstellungen. Andererseits nehmen sie unsere Vorstellungen in sich auf und gehen auf diese ein, indem sie auf diese ausgerichtet sind oder nach diesen konzipiert werden.

## Fazit

Das vorangegangene Beispiel verdeutlicht ein weiteres Mal, dass astronomische Himmelsdarstellungen keine mimetischen Abbilder sind, sondern vielmehr „konstruierte Sichtbarkeiten“,<sup>11</sup> in die die Bedingungen ihrer Herstellung sowie bestimmte Vorstellungen und Erwartungen eingehen. Darüber geben die Bilder selbst allerdings keine Auskunft. So lässt sich ihnen weder entnehmen, dass Bedingungen ihrer Herstellung sowie Vorstellungen und Erwartungen in sie Eingang gefunden haben, noch, welche Bedingungen und Vorstellungen genau bzw. in welchem Ausmaß im Bild enthalten sind. Umso wichtiger scheint es bei der Interpre-

tation der Bilder deshalb, einerseits den Produktionsprozess genau zu kennen und andererseits die eigenen Sehgewohnheiten sowie kulturell bedingte Darstellungskonventionen kritisch zu befragen. Dies ist freilich keine einfache Aufgabe, da es eine Distanznahme zum eigenen Denken und den eigenen Vorannahmen erfordert. Eine solche ließe sich jedoch befördern, indem die eigenen Methoden interdisziplinär reflektiert würden. Eine solche Herangehensweise hat auch dieser Beitrag verfolgt, indem technisch-mediale Möglichkeiten, konkrete Praktiken sowie nicht zuletzt epistemologische Problemlagen der astronomischen Himmelsdarstellung medienwissenschaftlich analysiert wurden. Ein solches Vorgehen verdeutlicht jedoch nicht nur die immanente Bedingtheit sowie bestimmte Einschränkungen der astronomischen Himmelsdarstellung, sondern auch deren Produktivität. Es demonstriert, dass die von der astronomischen Forschung aufgetanen Sichtbarkeiten einerseits neue Einsichten eröffnen und damit Horizontenerweiterungen bewirken sowie andererseits und zugleich diese auch beschränken.

11 Siehe dazu auch den gleichnamigen Sammelband: HESSLER 2006.

## Literatur

BLUMENBERG, H. 1997. *Die Vollzähligkeit der Sterne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

BLUMENBERG, H. (Hg.) 1965. *Galileo Galilei: Sidereus Nuncius*. Nachricht von neuen Sternen, hg. und eingeleitet von Hans Blumenberg. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

FAHLE, O. 2014. Grenzgänge des Sichtbaren. Optische Instrumente im Film: Mikroskop, Teleskop, Fernglas, Brille. In: KIRCHMANN, K.; RUCHATZ, J. (Hg.). *Medienreflexion im Film. Ein Handbuch*. Bielefeld: transcript, 73–84.

GRAHAM-SMITH, F. 2013. *Unseen Cosmos. The Universe in Radio*. Oxford: Oxford University Press.

HACKING, I. 1996. *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften*. Stuttgart: Philipp Reclam.

HESSLER, M. (Hg.). 2006. *Konstruierte Sichtbarkeiten. Wissenschafts- und Technikbilder seit der Frühen Neuzeit*. München: Wilhelm Fink Verlag.

KARTTUNEN, H.; KRÖGER, P.; OJA, H. u. a. 1990. *Astronomie. Eine Einführung*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag.

LEMKE, D. 2011. *Im Himmel über Heidelberg. 40 Jahre Max-Planck-Institut für Astronomie 1969–2009*. Berlin: Archiv der Max-Planck-Gesellschaft.

MARTIN, A.; KOCH, B. 2009. *Digitale Astrofotografie. Grundlagen und Praxis der CCD- und Digitalkameratechnik*. Erlangen: Oculum-Verlag.

RHEINBERGER, H.-J. 2006. *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

SHANNON, C. E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal* 27: 379–423 und 623–656.

VOGL, J. 2001. Medien-Werden: Galileis Fernrohr. *Archiv für Mediengeschichte* 1: 115–123.

## Zur Autorin

Studium der Biologie, Physik, Film- und Medienwissenschaft in Berlin und Potsdam; 2006 Diplomabschluss in Biologie an der Freien Universität (FU) Berlin. 2010 Master of Arts in Medienwissenschaft an der Universität Potsdam; 2011–2014 DFG-Promotionsstipendium am Graduiertenkolleg „Sichtbarkeit und Sichtbarmachung – Hybride Formen des Bildwissens“ der Universität Potsdam; 2013 Forschungsaufenthalt an der Université Sorbonne Nouvelle/Paris 3. 2014–2016 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Digitale und audiovisuelle Medien an der Universität Bayreuth; 2016 Promotion am Institut für Künste und Medien der Universität Potsdam mit der Arbeit „Isolieren – Zerlegen – Stillstellen. Zum Verhältnis von Bios und Biologie am Beispiel mikroskopischer Bildgebung“ (2018 im Wilhelm Fink Verlag veröffentlicht). Seit November 2016 Postdoc-Mitarbeiterin der Kolleg-Forscherguppe „BildEvidenz. Geschichte und Ästhetik“ an der FU Berlin.

Kontakt

**Dr. Lina Maria Stahl**

Freie Universität Berlin

Kolleg-Forscherguppe

„BildEvidenz. Geschichte und Ästhetik“

Arnimallee 10, 14195 Berlin

linamaria.stahl[at]fu-berlin.de