

Der Weltraum im Jahre 2000. Astrofuturismus in Westeuropa, 1945–1990

Daniel Brandau¹, Tilmann Siebeneichner²

¹ Institut für Geschichtswissenschaft, Technische Universität Braunschweig

² Lehrstuhl für Neueste und Zeitgeschichte, Humboldt-Universität zu Berlin

Über weite Strecken des 20. Jahrhunderts verknüpften sich mit dem Weltraum visionäre Zukunftsentwürfe. Schon in den 1920er-Jahren hatte ein regelrechtes „Raketenfieber“ in den USA, in Europa und in der Sowjetunion die (noch verhältnismäßig dilettantischen) Bestrebungen einer menschlichen Expansion ins All befeuert, die mit dem Start des sowjetischen Satelliten Sputnik im September 1957 schließlich zum Greifen nah schien.¹ Das in Folge enthusiastisch ausgerufene *Space Age* war reich an extraterrestrischen Zukunftshorizonten, die die Erforschung und Besiedlung des Weltraums in Aussicht stellten, und das Jahr 2000 spielte in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle.² Das zeigt nicht zuletzt der Titel des bis heute wirkmächtigen, gleichzeitig wohl berühmtesten Films des *Space Age*, *2001: A Space Odyssey* von Stanley Kubrick (1928–1999).³ Dieser spielte ironisch mit der sakral aufgeladenen „Magie der runden Zahlen“. Die Zahl 2001 liest sich zunächst einfach als das ‚Jahr 1‘ nach jenem magisch aufgeladenen Millennium; sie signalisiert gleichzeitig jedoch einen fundamentalen Bruch mit der bis dahin gültigen erdegebundenen Vergangenheit, für die das Jahr 2000 gewissermaßen jene Schwelle bezeichnete, welche, erst einmal überschritten, eine fantastische Zukunft in den Sternen bereit-

¹ Vgl. dazu Frank H. Winter, *Prelude to the Space Age. The Rocket Societies, 1924–1940*, Washington DC 1983; der Begriff des „Raketenfiebers“ findet sich bei Franz Baur, *Raumschiffahrt*, in: *Natur und Kultur*, 27.11, 1930, S. 415–417, hier S. 417; zu Sputnik vgl. Martin Collins (Hrsg.), *After Sputnik. 50 Years of the Space Age*, New York 2007.

² Vgl. hierzu die Veröffentlichungen von William E. Burrows, *This New Ocean. The Story of the First Space Age*, New York 1999; Tom D. Crouch, *Aiming for the Stars. The Dreamers and Doers of the Space Age*, Washington DC 1999.

³ *2001: A Space Odyssey* (R.: Stanley Kubrick), USA 1968; zur anhaltenden Wirkmächtigkeit des Films vgl. nur die jüngeren Publikationen von Piers Bizony, 2001. *Filming the Future*, London 1994; Robert Kolker (Hrsg.), *Stanley Kubrick's 2001: A Space Odyssey. New Essays*, Oxford 2006; Peter Krämer, *2001: A Space Odyssey*, Basingstoke 2010.

⁴ Vgl. dazu Bernhard Wolf, *Das Jahr 2000 und die Magie der runden Zahl. Zur Orientierungsabsicht esoterischer Zahlenspekulationen*, in: Walter Sparr (Hrsg.), *Apokalyptik versus Chiliasmus? Die kulturwissenschaftliche Herausforderung des neuen Millenniums*, Erlangen 2002, S. 137–198.

halten sollte. Kubricks Meisterwerk verstand sich als eine komplexe Auseinandersetzung mit der *conditio humana* im *Space Age*. Gleichzeitig bediente seine Ästhetisierung der Technik, für die Kubrick renommierte Raumfahrtexperten wie Frederick I. Ordway (1927–2014) konsultierte, auch utopische Motive.⁵

Die gesellschaftliche Vermittlung menschlicher Expansionsbestrebungen ins All – das zeigt Kubricks Film auf pointierte Weise – wurde im Verlauf des gesamten 20. Jahrhunderts von Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Künstlern gleichermaßen betrieben und zeichnete sich dadurch aus, dass sie die Grenzen zwischen Fakt und Fiktion in der Wissensproduktion über den Weltraum verschwimmen ließ. Das Drehbuch zu *2001: A Space Odyssey* schrieb Kubrick zusammen mit dem britischen Physiker und Science Fiction-Schriftsteller Arthur C. Clarke (1917–2008), einem Vorreiter des europäischen Astrofuturismus des 20. Jahrhunderts.⁶ Dessen zentrale Prämisse bestand in der Überzeugung, dass die Zukunft nicht nur im Weltraum stattfinden, sondern dort gewissermaßen auch entschieden werden würde. Als Produkt eines rationalen Fortschrittsmodells stützte sich der Astrofuturismus vor allem auf die Entwicklung und Inbetriebnahme innovativer Technologien, um die Befahrung und praktische Erschließung des Weltraums zu ermöglichen.⁷ Clarke selbst beschäftigte sich als einer der ersten mit der Entwicklung geostationärer Satelliten und erging sich gern in Prognosen über die Zukunft des Menschen in den Sternen. Ziemlich genau stellte er bereits 1951 den ersten Start einer Mondrakete für das Jahr 1959 in Aussicht – die russischen Raumsonden Lunik 1 und 2 wurden im Januar bzw. September desselben Jahres gestartet. Im Hinblick auf die erste Mondlandung – die er erst für das Jahr 1978 prognostizierte⁸ – wurde Clarke hingegen von der Geschichte überholt.

Die Dynamik, die diesen sogenannten *Space Firsts* – ein im Kontext des Space Race von westlichen Weltraumforschern geprägter Begriff – zugrunde lag, war jedoch keine, die sich allein aus der Begeisterung für eine scheinbar zum Greifen nah liegende Zukunft in den Sternen ergab. Zwar wurde jede Erstleistung als Etappensieg auf dem Weg zur

⁵ Vgl. dazu David A. Kirby, *Lab Coats in Hollywood. Science, Scientists and Cinema*, Cambridge 2010, S. 3–6.

⁶ Zur Person Clarks vgl. Neil McAleer, *Odyssey. The Authorized Biography of Arthur C. Clarke*, London 1992; zum Begriff des Astrofuturismus vgl. De Witt Douglas Kilgore, *Astrofuturism. Science, Race, and Visions of Utopia in Space*, Philadelphia 2003; sowie, insbesondere in europäischer Perspektive, Alexander C. T. Geppert, *European Astrofuturism, Cosmic Provincialism. Historicizing the Space Age*, in: ders. (Hrsg.), *Imagining Outer Space. European Astroculture in the Twentieth Century*, Basingstoke 2012, S. 3–24.

⁷ Vgl. dazu Karl Heinz Metz, *Ursprünge der Zukunft. Die Geschichte der Technik in der westlichen Zivilisation*, Paderborn 2006, S. 467–479; sowie in grundsätzlicher Hinsicht Armin Grunwald, *Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung*, Karlsruhe 2012.

⁸ Vgl. Arthur C. Clarke, *Prelude to Space*, London 1951; vgl. dazu auch Christian Thiel, *Zukunftsvisionen zwischen Astrologie, Technokratie und Science Fiction*, in: Walter Sparr (Hrsg.), *Apokalyptik versus Chiasmus*, S. 225–236.

endgültigen Erschließung des Weltraums gefeiert. Der Aufbruch in den Weltraum, der 1957 einsetzte, war in historischer Perspektive jedoch ein Produkt des Kalten Krieges, denn die Rakete, die Sputnik I ins All beförderte, war die Weiterentwicklung einer sowjetischen Interkontinentalrakete, deren Aufgabe in erster Linie darin bestand, Atomsprengköpfe bis in die Vereinigten Staaten zu tragen. Wer den Weltraum beherrsche, so hatte es der umstrittene deutsche Raumfahrtpionier Wernher von Braun (1912–1977) bereits unmittelbar nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges postuliert, beherrsche auch die Erde.⁹ Vor dem Hintergrund der globalen Blockkonfrontation wurde die Eroberung des Weltraums zu einem Ersatzschlachtfeld, auf dem sich die rivalisierenden Supermächte mit spektakulären *Space Firsts* zu überbieten und alle Welt von der Überlegenheit des jeweiligen Systems zu überzeugen suchten.¹⁰ Astrofuturismus war also kein rein utopisches Programm phantastischer Vorstellungswelten, sondern gleichermaßen ein komplexes Feld gesellschaftlicher Wissensproduktion, das populäre Zwecke und politische Ziele einer möglichen Zukunft in den Sternen maßgeblich beeinflusste. Tatsächlich war der Traum von einer extraterrestrischen Existenz zwischen 1950 und 1990 zu keiner Zeit von der Bedrohung eines nuklearen Armageddons zu trennen. Das „Gleichgewicht des Schreckens“, d. h. die mit dem Besitz von Atomwaffen einhergehende Abschreckung, und die strategische Bedeutung des Weltraums implizierten jedoch, dass nur diejenigen utopischen Projekte des *Space Age* politische Unterstützung fanden, die auch in militärischer Hinsicht relevant waren.

In der Forschung besteht weitgehender Konsens darüber, dass die astrofuturistischen Ambitionen des Westens schon bald nach der geglückten Mondlandung im Juli 1969 an ihre Grenzen stießen.¹¹ Das Apollo-Programm hatte gezeigt, dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis in der bemannten Raumfahrt im Grunde nicht zu rechtfertigen war. Darüber hinaus bestand wenig Einigkeit darüber, welchen Horizonten man sich als nächstes zuwenden sollte. In Zeiten vielbeschworener „Limits to Growth“ und eines wachsenden ökonomischen und ökologischen Krisenbewusstseins – zu dem die Raumfahrt mit ihren schnell zu fotografischen Ikonen avancierten Bilder „Earthrise“ (1968) und „Blue Marble“ (1972) selbst beitrug –, wandte sich die weltweite Aufmerksamkeit in den 1970er-Jahren

⁹ Vgl. Michael J. Neufeld, „Space Superiority“. Wernher von Braun's Campaign for a Nuclear-Armed Space Station, 1946–1956, in: *Space Policy* 22 (2006), S. 52–62; zu den militärstrategischen Wurzeln des Space Age vgl. auch Yanek Mieczkowski, *Eisenhower's Sputnik Moment. The Race for Space and World Prestige*, New York 2013.

¹⁰ Vgl. Walter A. McDougall: *...The Heavens and the Earth. A Political History of the Space Age*, New York 1985; vgl. auch Karsten Werth, *Ersatzkrieg im Weltraum. Das US-Raumfahrtprogramm in der Öffentlichkeit der 1960er Jahre*, Frankfurt am Main/New York 2006.

¹¹ Vgl. Alexander C. T. Geppert, *The Post-Apollo Paradox. Envisioning Limits During the Planetized 1970s*, in: ders. (Hrsg.), *Limiting Outer Space. Astroculture After Apollo*, New York 2018, S. 3–26.

stattdessen in zunehmendem Maße dem „Raumschiff Erde“ selbst zu.¹² Gleichzeitig lassen sich auch für die 1970er- und 1980er-Jahre ambitionierte astrofuturistische Projekte ausmachen, die weltweite Aufmerksamkeit erlangten und nicht weniger als die massenhafte Kolonisierung des Weltraums und die Abschaffung der atomaren Bedrohung proklamierten. Grundsätzlich bestanden in den 1970er-Jahren, zumindest in der westlichen Welt, ambivalente Haltungen gegenüber astrofuturistischen Hoffnungen. Rückte die Realisierung ambitionierter Projekte auch in nicht näher definierte Zeithorizonte zurück, so gab es zwar weiterhin alte (und neue) Projekte, die an der Idee einer unmittelbar bevorstehenden Zukunft in den Sternen festhielten. Noch 1986 sinnierte Arthur C. Clarke über die Welt von morgen, in der Fortschritt und Technik genauso zusammengedacht würden wie Zukunft und Weltraum. Der englische Titel seines Buches – *July 20, 2019: A Day in the Life of the 21st Century* – war einerseits eine Referenz an die erste Mondlandung, signalisierte andererseits jedoch, ähnlich wie schon *2001: A Space Odyssey*, dass das neue Jahrtausend eine fantastische Zukunft bereithielt.¹³

Was Clarke hingegen nicht antizipierte, war das Ende der globalen Blockkonfrontation. Mit dem Zusammenbruch des Staatssozialismus und dem „Sieg“ des Westens – für den manche Beobachter wiederum die Militarisierung des Weltraums in den 1980er-Jahren verantwortlich machten¹⁴ – ging die Erschließung des Weltraums zwar nicht zu Ende, büßte jedoch an Dringlichkeit ein. Was bis dahin häufig für die Zeit nach 2000 in Aussicht gestellt wurde, verlor sich nun in nicht näher definierten Zeit- und Zukunftshorizonten. Verweist eine Perspektive, die astrofuturistische Hoffnungen und astropolitische Kalküle zusammendenkt, auf die vorrangig strategische Bedeutung des Weltraums in der Zeit des Kalten Krieges, soll Astrofuturismus im vorliegenden Beitrag als ein kulturelles Phänomen des Kalten Krieges verstanden und untersucht werden. Der Zeitraum zwischen 1945 und 1990 wird deshalb im Folgenden vor allem aus westeuropäischer Perspektive durchschritten und ausgelotet. Welche utopischen Hoffnungen, aber auch welche politischen Ambitionen verbanden sich hier mit der „Zukunft in den Sternen“? Wie beeinflussten sie das Selbstverständnis ‚fortschrittlicher‘ westeuropäischer Nationen und ihre Selbstverortung in der bipolaren Ordnung des Kalten Krieges? Wie für die Forschung zum Kalten Krieg gilt

¹² Zur Rezeptionsgeschichte der vielbeachteten, seinerzeit vom Club of Rome in Auftrag gegebenen, gleichnamigen Studie vgl. Elke Seefried, *Towards the Limits to Growth? The Book and Its Reception in West Germany and Britain 1972–73*, in: *Bulletin of the German Historical Institute* 33 (2011), H. 1, S. 3–37; zum „Raumschiff Erde“ vgl. Sabine Höhler, *Spaceship Earth in the Environmental Age, 1960–1990*, London 2015; zu „Earthrise“ und „Blue Marble“ vgl. Robert Poole, *Earthrise. How Man First Saw the Earth*, London 2008.

¹³ Vgl. Arthur C. Clarke, *20 July, 2019. A Day in the Life of the 21st Century*, Basingstoke 1986.

¹⁴ Vgl. dazu etwa Frances FitzGerald, *Way Out There in the Blue. Reagan, Star Wars, and the End of the Cold War*, New York 2000.

auch für die Forschung zum Astrofuturismus, dass sie sich vornehmlich auf die beiden Supermächte dieser Zeit konzentriert. Demgegenüber werden hier weniger beachtete westeuropäische Ambitionen und Akteure in den Blick gerückt, um einerseits nach transnationalen Austauschprozessen und Allianzen im *Space Age* zu fragen. Zwar verortete sich Westeuropa meist im kapitalistischen Lager; der erste Europäer im Weltraum, der Franzose Jean-Loup Chrétien, gelangte 1982 jedoch mit einem sowjetischen Raumschiff ins Weltall.¹⁵ Astrofuturistische Ambitionen in Westeuropa eignen sich nicht nur deshalb als Untersuchungsfokus, weil sie auf uneinheitliche, gegenläufige und teils widersprüchliche Antworten auf geteilte Herausforderungen des ‚Westens‘ während des Kalten Krieges hinweisen. Sie eröffnen andererseits auch den Blick auf divergente Akzente und wie diese die Wahrnehmung der Zukunft jeweils beeinflussten.¹⁶ Ein solcher kultur- und politikgeschichtliche Perspektiven kombinierender Ansatz beabsichtigt vor allem, Astrofuturismus als ein nicht ausschließlich oder eindeutig utopisches, sondern als ambivalentes Unterfangen zu begreifen. Wie utopische und dystopische Dimensionen sowie politische und populäre Ambitionen sich seit 1950 mit dem Aufbruch in den Weltraum verbanden, verspricht auch Aufschluss darüber, warum das Jahr 2000 im Verlauf des *Space Age* immer weiter an Faszination verlor.

Der Zweite Weltkrieg und das *Space Age*

Vorstellungen der Zukunft im Weltraum waren in Gestalt und Funktionen zutiefst geprägt durch die disruptiven politischen Ereignisse des 20. Jahrhunderts. Zwar können diskursive und motivische Kontinuitäten zunächst den Anschein erwecken, als habe sich im Weltraumdenken über mehr als ein Jahrhundert nicht viel geändert: Romanciers wie Jules Verne (1828–1905), Greg Percy (1836–1889) und Kurd Laßwitz (1848–1910) hatten bereits im späten 19. Jahrhundert von Expeditionen zu anderen Himmelskörpern und Begegnungen mit fremden Wesen als romantischen Abenteuerreisen erzählt, die trotz technischer Verweise jedoch noch selten eine dezidiert futuristische Motivik entwarfen. Laßwitz verarbeitete Invasionsmotive, die vor allem in der britischen Science Fiction populär waren, in seinem *Auf zwei Planeten* (1897) gar zu einem philosophischen Kommentar, in dem er die europäisch-imperialistische Perspektive umkehrt: Weiterentwickelte und pazifistische Marsbewohner treffen auf kriegerrische Europäer, welche ,zu

¹⁵ Vgl. Jean-Loup Chrétien/Patrick Baudry/Bernard Chabbert, *Spatiale première. Le premier français dans l'espace*, Paris 1982.

¹⁶ Vgl. Annette Vowinkel/Marcus M. Payk/Thomas Lindenberger, *European Cold War Culture(s)? An Introduction*, in: dies. (Hrsg.), *Cold War Cultures. Perspectives on Eastern and Western European Societies*, New York/Oxford 2012, S. 1–20.

ihrem eigenen Wohl' kolonisiert werden müssen.¹⁷ In konkreten Alltagsprojektionen oder gar Sozialutopien, wie Edward Bellamys einflussreichem *Looking Backward or Life in the Year 2000* (1888),¹⁸ spielte der Weltraum gleichwohl kaum eine Rolle – Fortschrittsvorstellungen hatten zwar oft einen diffusen Bezug zur Technik, waren aber nicht auf Astrofuturismus angewiesen.

Der Erste Weltkrieg als gewaltsame Erfahrung führte zu einer Präzisierung der Weltraum-motive in einem Komplex aus Ängsten und Erwartungen für die Zukunft: In Anbetracht einer virulenten „Kultur der Niederlage“ erschien der technische Fortschritt vor allem in der Weimarer Republik als Heilsversprechen zukünftiger nationaler Größe und entsprechenden Wohlstandes.¹⁹ Technologien wie die Rakete sollten die kontrollierte räumliche Expansion der bestehenden Gesellschaft ermöglichen – und so etwa die Ehre des Vaterlands im Weltraum wiederherstellen, wenn „das erste Raumschiff mit dem Namen ‚Deutschland‘ am Rumpf schneller als die Sonne unsere Erde umfliegen wird“,²⁰ wie es Fritz von Opel bei der Vorstellung eines Raketenautos 1928 in Berlin versprach. Technikervereine wie der Verein für Raumschiffahrt (VfR) stützten in Artikeln und Sachbüchern derartige Fiktionen mit technisch-wissenschaftlich untermauerten Fakten.²¹ Weltraum-abenteuer entwickelten sich derweil zu einem populären Sub-Genre der technischen Zukunftsliteratur, die keineswegs unpolitisch, vielmehr politisch anschlussfähig war, und deren Narrative zunehmend technisch plausibilisiert wurden, womit sie realtechnische Vorhaben kontextualisierten und stützten.²²

Die Idee, dass Weltraumfahrt nicht nur eine eskapistische Reise in die Fremde sein könne, sondern auch eine politische Expansionsbestrebung, wurde während des Zweiten Weltkriegs als genuin technische Herausforderung formuliert. Die NS-Literatur trieb die Verbindung aus Machbarkeitsdenken und Expansionsnarrativen auf die Spitze und verknüpfte

¹⁷ Kurd Laßwitz, *Auf zwei Planeten*, Weimar 1897; vgl. zum Invasionsmotiv: Ignatius F. Clarke, *Voices Prophe-sying War. Future Wars 1763–3749*, Oxford 1993.

¹⁸ Vgl. Edward Bellamy, *Looking Backward or Life in the Year 2000*, Boston 1888.

¹⁹ Zum Begriff der „Kultur der Niederlage“ vgl. Wolfgang Schivelbusch, *Die Kultur der Niederlage. Der amerika-nische Süden 1865, Frankreich 1871, Deutschland 1918*, Berlin 2001.

²⁰ „Die geflügelte Rakete auf der Avus in Berlin“, in: *Sonderdienst der Münchner Neuesten Nachrichten*, 23.05.1928.

²¹ Vgl. dazu Tilmann Siebeneichner, *Die „Narren von Tegel“*. Technische Innovation und ihre Inszenierung auf dem Berliner Raketenflugplatz, 1930–1934, in: *Technikgeschichte* 84 (2017), S. 353–379; Alexander C. T. Geppert, *Space Personae. Cosmopolitan Networks of Peripheral Knowledge, 1927–1957*, in: *Journal of Modern European History* 6 (2008), S. 262–286.

²² Vgl. dazu Daniel Brandau, *Die Plausibilität des Fortschritts. Deutsche Raumfahrtvorstellungen im Jahre 1928*, in: Uwe Fraunholz/Anke Woschek (Hrsg.), *Technology Fiction. Technische Visionen und Utopien in der Hoch-moderne*, Bielefeld 2012, S. 65–91.

so, ganz im Sinne einer Integration des Ingenieurs in den ‚Volkskörper‘, die technokratischen Ingenieurskulturen der Kriegszeit mit rassistischen Motiven. Edmund Schmidt hatte die Weltraumfahrt in seinem Roman *Im Jahr 2000 im Dritten Reich. Eine Schau in die Zukunft* von 1933 noch nicht berücksichtigt.²³ Überhaupt war die Motivik der utopischen NS-Literatur zunächst erratisch und ließ auch Platz für antitechnokratische Siedlungsmysmen oder esoterische Atlantis-Legenden, die schlicht eine Zukunftsdatierung erhielten. Das ‚Dritte Reich‘ würde der nationalsozialistischen Utopie zur Realisierung verhelfen. Doch über die Gestalt dieser Utopie herrschte unter den Autoren keine Einigkeit.²⁴

In den Jahren der neuerlichen militärischen Aufrüstung ab 1936 jedoch gewannen Motive technischer Höchstleistungen wieder futuristische Relevanz, so etwa mit Anton Kutters (1903–1985) Kulturfilm ‚Weltraumschiff 1 startet‘ (1940) und Walter Heichens (1876–1970) Roman ‚Luftschiff im Weltenraume‘ von 1939. Heichens Werk verhandelte die Auslöschung der Bevölkerung des fiktiven Planeten ‚Sigma‘ durch menschliche Raumfahrer aus unterschiedlichen Perspektiven, um sie schlussendlich als rationale Notwendigkeit zu rechtfertigen.²⁵

Diese Vermischung aus rassistischen und technokratischen Visionen und ihre nationale Überhöhung während des Nationalsozialismus stellte für deutsche Ingenieure in der Nachkriegszeit einen erheblichen Ballast dar, wenn sie überzeugend eine gesamteuropäische Raumfahrtzukunft zu propagieren suchten. Denn mit den Berichten über die in Peenemünde entwickelte A4-Rakete (‚V-2‘) breiteten sich die durchaus ambivalenten Narrative der technisch plausiblen Raketenfahrt in den Weltraum auch international aus. Das *Space Age* erschien mittels einer Waffentechnik machbar geworden, die emblematisch für den Technikglauben des kriegführenden NS-Staates stand.²⁶ Um ihre technische Errungenschaft retrospektiv zu legitimieren und sich weiterhin als öffentliche Experten anzubieten, formulierten deutsche Ingenieure nach 1945 daher politische Neudeutungen,

²³ Siehe Edmund Schmidt, *Im Jahre 2000 im Dritten Reich. Eine Schau in die Zukunft*, München 1933.

²⁴ Vgl. dazu Jens Hohensee, *Geschichtsbilder in der utopischen Literatur des ‚Dritten Reiches‘ – Versuch einer Annäherung*, in: Thomas Stamm-Kuhlmann (Hrsg.), *Geschichtsbilder. Festschrift für Michael Salewski zum 65. Geburtstag*, Stuttgart 2003, S. 243–258, v. a. S. 251f.

²⁵ Walter Heichen, *Luftschiff im Weltenraum. Erlebnisse zwischen Mond und Erde. Eine Erzählung für die Jugend*, Berlin 1939; zu ‚Weltraumschiff 1 startet‘ siehe: Jörg Hartmann, „An absolutely fascinating period piece ...“. *Weltraumschiff 1 startet*, in: *Zeitschrift für Fantastikforschung* 6 (2016), Nr.11, S. 1–24.

²⁶ Vgl. dazu Michael J. Neufeld, *The Guided Missile and the Third Reich. Peenemünde and the Forging of a Technological Revolution*, in: Monika Renneberg/Mark Walker (Hrsg.), *Science, Technology and National Socialism*, Cambridge 1994, S. 51–71.

die einerseits eine explizit friedliche Zukunft in den Sternen verhiessen und diese andererseits als nationenübergreifendes Unternehmen vorstellten.

Der europäische Astrofuturismus erfuhr daher um 1950 eine Neuprägung, die ebenso aus den Erfahrungen des Zweiten Weltkriegs resultierte wie auch eine Reaktion auf die neuen Realitäten des Kalten Krieges darstellte. Einerseits kam der allgemeinen Hoffnung, nach 1945 durch verstärkte wissenschaftlich-technische Forschung und Kooperation auf internationaler Ebene endlich in eine Zeit des Friedens einzutreten, auf Grund der Atombombenabwürfe über Hiroshima und Nagasaki große Bedeutung zu. Andererseits wurde rasch deutlich, dass die reale Raumfahrt die neuen globalen Spannungen nicht auflösen könne – weil sie vielmehr selbst aus diesen Spannungen hervorging. Das *Space Age* konnte vielleicht als verspätete Realisierung eines alten Menschheitstraums gedeutet werden, doch letztlich war es ein historisch kontingentes Phänomen des Kalten Krieges.

Jedoch waren die großen Konflikte der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts mitnichten ein negatives Gegengewicht, eine Art Störfall oder Verzögerung des seit dem 19. Jahrhundert vorhergesagten technischen Weltraumzeitalters. Vielmehr haben die Ereignisse des Zweiten Weltkriegs, der mit dem sowjetischen Katjuscha-Raketenwerfer und der deutschen A4-Rakete auch ein Raketenkrieg gewesen war, sowie die geostrategischen Konstellationen in seiner Folge das *Space Age* erst hervorgebracht und als zutiefst ambivalenten Erwartungshorizont geprägt.

Europäische Weltraumambitionen und die Angst vor dem ‚Dual Use‘ der Technik

Während sich im Astrofuturismus des Kalten Krieges der ideologische Wettstreit um die Zukunft spiegelte, so erschienen Weltraumutopien – als eher statische Bilder der erreichbaren Zukunft – als imaginierte Endpunkte eines „Zeitalters der Extreme“.²⁷ In einer demokratisch verfassten Ordnung galt es gleichwohl, die Öffentlichkeit von der Idee einer allgemein nützlichen Weltraumfahrt zu überzeugen. Berühmt ist die Öffentlichkeitsarbeit des einstigen technischen Leiters des Peenemünder Raketenprogramms, Wernher von Braun, der nunmehr für die US Army tätig war: Zunächst in einer Artikelserie für das *Collier's*-Magazin (1952–54), dann in den dokumentarischen Disney-Kurzfilmen ‚Man in Space‘ (1955), ‚Man and the Moon‘ (1955) und ‚Mars and Beyond‘ (1957) warb der

²⁷ Der Begriff wurde freilich erst retrospektiv durch Hobsbawm geprägt, vgl. Eric Hobsbawm, Das Zeitalter der Extreme. Weltgeschichte des 20. Jahrhunderts, München, 1995.

Ingenieur und Forschungsmanager für die Nutzung der Raketentechnik zur Realisierung der Raumfahrt.²⁸

Mit dieser Umdeutung der Rakete von einer Kriegs- zu einer Schlüsseltechnologie der Zukunft brachte er letztlich ein Fortschrittsnarrativ in die USA, das auf der anderen Seite des Atlantiks bereits seit einigen Jahren etabliert war. Europa erschien in der Zeit zwischen dem Zweiten Weltkrieg und dem *Space Race* der Supermächte gar als Epizentrum der zivilen Weltraumzukunft – aus schierer Alternativlosigkeit heraus: Raketeningenieure waren zumeist in staatliche Großforschungsprogramme eingebunden, die in Friedenszeiten auf den internationalen Austausch von knappem Wissen und Ressourcen angewiesen waren. Und ohne zivile Hauptnutzung war solcher Austausch nur wenige Jahre nach dem Krieg wiederum schwerlich vorstellbar.

Zudem war die Raumfahrt als astrofuturistische Friedensvision gut geeignet, um transnationale europäische Technikernetzwerke in ideeller Hinsicht zu stärken. Ab 1951 fanden sich in der Internationalen Astronautischen Föderation (IAF) Idealvereine wie die Gesellschaften für Weltraumforschung in Stuttgart, Hamburg und Wien, die Associazione Italiana Razzi in Rom, die Dansk Interplanetarisk Selskab, die Groupement Astronautique Français und die British Interplanetary Society zusammen.

Diese waren ebenso wenig reine Ingenieursvereine wie Raumfahrt eine reine Ingenieursvision war: Da Science Fiction- und Sachbuchautoren, die ebenfalls Mitglieder dieser Vereine waren, gegenwärtige Wissensbestände um Zukunftsfiktionen zu ergänzen wussten, intensivierten sich auf dieser Grundlage die Kooperationen von Autoren mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern. Einerseits arbeiteten viele deutsche Raketeningenieure nach 1945 erneut in der Rüstungsindustrie, wenngleich vor 1955 nicht in Deutschland, aber etwa in Großbritannien, Frankreich oder Ägypten.²⁹ Die Raumfahrtvereine wurden andererseits oft von Schriftstellern statt Technikern angeführt, welche die langfristige Utopie betonten: Die Romanautoren Erich Dolezal (1902–1990) von der Österreichischen Gesellschaft für Weltraumforschung und Arthur C. Clarke von der British Interplanetary Society bekleideten ebenso wie der Sachbuchautor Heinz Gartmann (1907–1960) von der Gesellschaft für Weltraumforschung in Stuttgart zentrale Funktionsämter. Die Science-Fiction-

²⁸ Siehe Wernher von Braun, 'Crossing the Space Frontier', in: *Collier's Weekly*, 22.03.1952, S. 24–29; 'Man in Space' (1955), 'Man and the Moon' (1955) und 'Mars and Beyond' (1957), Walt Disney Pictures, USA. Vgl. zu den Kooperationen Wernher von Brauns mit dem *Collier's*-Magazin und Walt Disney: Annett Zinsmeister, *Welt[stadt]raum. Mediale Inszenierungen*, in: dies. (Hrsg.), *Welt[stadt]raum. Mediale Inszenierungen*, Bielefeld 2008, S. 7–24; Howard McCurdy, *Space and the American Imagination*, Washington, DC 1997, S. 26–64.

²⁹ Zur Geschichte der Raumfahrt in Deutschland vgl. Niklas Reinke, *Geschichte der deutschen Raumfahrtspolitik. Konzepte, Einflussfaktoren und Interdependenzen 1923–2002*, München 2004.

Autoren füllten die Visionen der Ingenieure und Naturwissenschaftler so mit utopischem wie auch dystopischem Gehalt, kommentierten die Zukunftsentwürfe in kritischer Weise und konnten sich dabei der Aufmerksamkeit jener befreundeten Ingenieure und Wissenschaftler gewiss sein, die diese Zukünfte konkretisieren und bei der vielfältigen Anwendbarkeit der Rakete gut von schlecht unterscheiden sollten – vor allem die Raumfahrt von der Waffenanwendung.³⁰

Der zivil-militärische Doppelnutzen („Dual Use“) der Raumfahrttechnik war somit auch in Europa bereits vor dem Flug des sowjetischen Satelliten Sputnik I sowie dem beginnenden *Space Race* zwischen UdSSR und USA ein wesentliches Charakteristikum ihrer Planung und Entwicklung.³¹ Doch die Realisierung der Raumfahrt veränderte auch europäische Zukunftshorizonte und machte „Dual Use“ zum Problem. Das Jahr 2000 war nicht mehr nur ferne Projektionsfläche einer Weltraumzukunft, sondern wurde zunehmend als Scheidepunkt einer in der Gegenwart beginnenden Realität der Raumfahrt diskutiert, der ganz im Sinne seiner biblischen Konnotation eine utopische oder dystopische Zeit verheißen würde.

Dass die Raumfahrt von den Supermächten nun als entscheidende (Schlüssel-)Technologie im Rahmen ihres global ausgetragenen Systemwettstreits vorangetrieben wurde, wurde in Europa auch mit Enttäuschung aufgenommen. Die europäische Weltraumutopie erschien gegenüber den orbitalen Expansionsbestrebungen in Ost und West geradezu als politisch naiv. Dass die leistungsstarken Weltraumraketen in anderem Anstrich auch Atomsprengköpfe nach Europa tragen konnten, gab der eigentlich pragmatisch gedachten Doppelnutzung der Technik eine negative Wendung. „Schlank, schön und tödlich – das ist die Rakete. Das neue Schwert der Mächtigen von heute und Träger des drohenden interkontinentalen Todes von morgen“³², urteilte der Hamburger Journalist Adalbert Bärwolf (1921–1995) sichtlich desillusioniert, nachdem er einer NATO-Tagung im Frühjahr 1956 in München beigewohnt hatte, auf der auch europäische Raumfahrtenthusiasten ihre Bereitschaft zur militärischen Zusammenarbeit signalisiert hatten.

³⁰ Siehe zu dem Wiederaufbau der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie nach 1945: Christoph Magnus Andres, *Die bundesdeutsche Luft- und Raumfahrtindustrie 1945–1970. Ein Industriebereich im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft und Militär*, Frankfurt am Main 1996; Johannes Weyer, *Akteurstrategien und strukturelle Eigendynamiken. Raumfahrt in Westdeutschland 1945–1965*, Göttingen 1993.

³¹ Vgl. dazu etwa Helmuth Trischler, *Verteidigungssystem und ziviles Innovationssystem in der Bundesrepublik Deutschland: Festkörperphysik in Freiburg*, in: Christian Kleinschmidt/Raymond Stokes (Hrsg.), *Technikentwicklung zwischen Wirtschaft und Verwaltung in Großbritannien und Deutschland*, Baden-Baden 2008, S. 187–208.

³² Adalbert Bärwolf, *Da hilft nur beten*, Düsseldorf 1956, S. 103.

In der Tat verfolgte die NATO-Agentur AGARD (Advisory Group for Aeronautical Research and Development), der Theodore von Kármán (1881–1963), Mitbegründer des Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, vorsah, die Absicht, militärisch relevantes Wissen in europäischen Technikerzirkeln zu erschließen und zu akkumulieren.³³ Da militärische Zusammenarbeit und mit ihr einhergehende Geheimhaltung die Offenheit der Debatte über Utopien und Dystopien bedrohte, waren diese Entwicklungen stark umstritten, zumal vor allem deutsche Ingenieure bis zur Gründung der Bundeswehr 1955 und dem Wiederaufbau der Rüstungsindustrie besondere Unabhängigkeit genossen hatten. Es drohte eine politische Sinnentleerung, gar Scheinheiligkeit, wenn dieselben Akteure öffentlich weiter zivile Visionen als explizites Gegenstück zum globalen Konflikt anpriesen, aber im Verborgenen nunmehr auch wieder Waffen entwickelten.

Pazifistische und technikkritische Initiativen forderten daher die politische Steuerung des technischen Fortschritts und sprachen den immer seltener unabhängigen Ingenieuren Gestaltungsvertrauen ab. Die politische Wendung gegen die Raketentechnik – etwa in der SPD-Initiative ‚Kampf dem Atomtod‘ 1958 – war letztlich Ausdruck einer Angst, dass diese ultimative Waffentechnik aufgrund ihres ambivalenten Charakters im Krisenfall nicht mehr beherrschbar sei.³⁴ Ausgerechnet in jenen Jahren, in denen Raumfahrt möglich wurde und die Verbindung von Fakt und Fiktion populäre Überzeugungskraft entwickelte, rückte die pazifistische Weltraumutopie in weite Ferne: Während der industrielle Raketenbau den nationalen Verteidigungsapparaten unterstellt blieb, wurde die Ausgestaltung der zivilen Weltraumforschung im Rahmen der European Space Research Organisation (ESRO) und später der European Space Organisation (ESA) wissenschaftlichen Instituten und Akademien zuerkannt.³⁵

Obwohl das Jahr 2000 um 1960 angesichts akuter Bedrohungen als ein ferner Markstein erschien, gewann es in den späten 1960er-Jahren wieder an Bedeutung. Zwar blieb die Vorstellung einer durch und durch ambivalenten Raketentechnik. Gleichwohl zeigten sich auch Perspektiven in der Raumfahrt und der Weltraumforschung, die nicht zwangsläufig

³³ Vgl. Theodore von Kármán, *The Wind and Beyond*. Theodore von Kármán, *Pioneer in Aviation and Pathfinder in Space*, Boston, MA 1967, S. 326–330; vgl. John Krige, *NATO and the Strengthening of Western Science in the Post-Sputnik Era*, in: *Minerva* 38. 2002, S. 81–108.

³⁴ Zu ‚Kampf dem Atomtod‘ und seiner europäischen Dimension siehe: Holger Nehring, *Politics, Symbols and the Public Sphere. The Protests against Nuclear Weapons in Britain and West Germany, 1958–1963*, in: *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History* 2 (2005), S. 180–202; Christel Oldenburg, *Tradition und Modernität. Die Hamburger SPD von 1950–1966*, Münster 2009, S. 397–422.

³⁵ Vgl. dazu John Krige, *Fifty Years of European Cooperation in Space. Building on its Past, ESA shapes the Future*, Paris 2014; Andreas Stucke, *Institutionalisierung der Forschungspolitik. Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des Bundesforschungsministeriums*, Frankfurt am Main 1993.

zu einer Eskalation des Kalten Krieges beitrugen, sondern durch Erdbeobachtung, Kolonisierung oder internationale bemannte Raumfahrt zu Völkerverständigung und Friedenssicherung beizutragen versprochen: Das amerikanische Apollo-Programm brachte Erkenntnisse zu Möglichkeiten der Umweltbeobachtung, die in den 1970er-Jahren in den Landsat-Satelliten resultierten; die sowjetische Raumfahrt erzielte mit Venera-Sonden seit 1961 Erfolge in der Erkundung des Planeten Venus; für das Apollo-Sojus-Test-Projekt kooperierten 1975 sowjetische und amerikanische Raumfahrer im Erdorbit.³⁶ In diesen Kontexten versuchten auch die europäischen Weltraumagenturen ein eigenes Profil als zivile Institutionen zu entwerfen.

Neue Visionen: Die Kolonisierung des Alls?

Nach den Findungs- und Formierungsprozessen der 1950er- und 1960er-Jahre versuchte sich Westeuropa in den 1970er-Jahren als ernstzunehmende Weltraummacht zu etablieren, war dabei jedoch auf die praktische Schützenhilfe des transatlantischen Verbündeten angewiesen. Die Kooperation mit der National Aeronautics and Space Administration (NASA) war innerhalb der 1975 gegründeten European Space Agency (ESA) alles andere als unumstritten.³⁷ Gegner einer solchen Kooperation wie Frankreich befürchteten eine fortgesetzte technologische Abhängigkeit, Befürworter hingegen sahen darin die Chance, sich auf dem prestigeträchtigsten Feld der Raumfahrt zu etablieren – der bemannten Raumfahrt.

Die Entwicklung eines Raumgleiters – des Space Shuttles – und einer Forschungsplattform – des Spacelabs – als Kernelementen des Post-Apollo-Programms der NASA seit 1972 sollte menschliche Präsenz im Weltraum in Zukunft zu einer alltäglichen Angelegenheit machen.³⁸ Tatsächlich war die angestrebte Veralltäglichung extraterrestrischer Aktivitäten jedoch weniger utopischen Zielsetzungen verpflichtet, sondern folgten vornehmlich strategischen Überlegungen des Kalten Krieges. Während der Wettlauf zum Mond eine eher symbolische Auseinandersetzung gewesen war, gewann die Kontrolle des erdnahen Orbits in seiner Folge an faktischer Relevanz. Das Space Shuttle sollte nicht nur Menschen und Material in den Weltraum und wieder zurückbefördern, sondern

³⁶ Vgl. dazu Pamela E. Mack, *Viewing the Earth. The Social Construction of the Landsat Satellite System*, Cambridge, MA 1990, S. 52f.; Paolo Ulivi/David M. Harland, *Robotic Exploration of the Solar System. Part I: The Golden Age 1957–1982*, Chichester 2007, S. 10–12, 45f.; Edward Clinton Ezell/Linda Neuman Ezell, *The Partnership. A NASA history of the Apollo-Soyuz Test Project*, Washington, DC 1978.

³⁷ Vgl. John Krige/Ashok Maharaj/Angelina Long Callahan, *NASA in the World. Fifty Years of International Collaboration in Space*, Basingstoke 2013, S. 65–124.

³⁸ Vgl. hierzu John M. Logsdon, *After Apollo? Richard Nixon and the American Space Program*, Basingstoke 2015.

gegebenenfalls auch feindliche Satelliten einfangen oder zerstören können. Seine Inbetriebnahme zu Beginn der 1980er-Jahre sorgte nicht nur in der Sowjetunion für unverhohlenen Misstrauen; auch der SPIEGEL argwöhnte anlässlich des Jungfernfluges eine drohende „Aufrüstung im All“.³⁹

Um den Eindruck zu zerstreuen, bei der Erschließung des erdnahen Orbits handle es sich nur um die Verlagerung der Blockkonfrontation in den Weltraum, begannen sowohl die USA als auch die Sowjetunion in den 1970er-Jahren, ihre Raumfahrtprogramme für Angehörige anderer Nationen zu öffnen.⁴⁰ Die Einbeziehung der ESA hatte aus amerikanischer Perspektive vor allem propagandistische Gründe, stand die westeuropäische Weltraumgemeinschaft doch für eine wissenschaftlichen und völkerverbindenden Motiven verpflichtete Weltraumpolitik. Wissenschaft und Forschung wurden aber auch in den Vereinigten Staaten als entscheidende Werkzeuge auf dem Weg in eine bessere Zukunft propagiert. Im Rekurs auf eine geradezu romantisch-aufklärerische Tradition versprach man sich hier von ihnen zugleich, die Nationen Europas, letztendlich aber der ganzen Welt, unter ihrem Banner zusammen und einander näherbringen zu können.⁴¹

Der Beitrag der ESA zum Post-Apollo-Programm bestand, passend zu ihrem eigenen primär wissenschaftlichen Anspruch, in der Entwicklung eines Weltraumlabor, das in der Ladebucht des Space Shuttles mitgeführt werden konnte. „In a Spacelab flight [...] scientists could come up with results that improve our fundamental knowledge of biological mechanisms and the behavior of materials“ stellte seinerzeit etwa der *New Scientist* in Aussicht: „The researchers could also do the ground work for new industries which capitalize on the special conditions of space, in making substances that may be difficult, or downright impossible, to manufacture on Earth.“⁴² Insbesondere die sogenannten *Life Sciences*, d. h. das Erforschen des menschlichen Organismus, aber auch von Pflanzen und Tieren, die für längere Zeit der Schwerelosigkeit ausgesetzt sind, stand dabei im Fokus von Forschung und populärwissenschaftlichem Interesse⁴³ und nährte die seinerzeit von

³⁹ „Aufrüstung im All“, in: *Der Spiegel*, Nr. 14 (Jg. 35) vom 30.03.1981.

⁴⁰ Im Rahmen des sowjetischen Interkosmos-Programms waren seit 1978 Kosmonauten aus der CSSR (1978), Polen (1978), der DDR (1978), Bulgarien (1979), Ungarn (1980), Rumänien (1981), Vietnam (1980), Kuba (1980), der Mongolei (1981), Syrien (1987), Indien (1984) und Afghanistan (1989) mit russischen Raumschiffen in den Weltraum geflogen; vgl. dazu Colin Burgess/Bert Vis, *Interkosmos. The Eastern Bloc's Early Space Program*, London 2016; zur NASA und ihren Kooperationen vgl. Krige/Maharaj/Callahan, *NASA in the World*.

⁴¹ Zur Geschichte der ESA vgl. John Krige/Arturo Russo/Lorenza Sebesta, *A History of the European Space Agency 1958–1987*, 2 Bde., Nordwijk 2000; Kevin Madders, *A New Force at a New Frontier. Europe's Development in the Space Field in the Light of its Main Actors, Policies, Law and Activities from its Beginnings up to the Present*, Cambridge 1997.

⁴² „Scientists Gain a Foothold in Space“, in: *New Scientist* vom 22.09.1983, S. 75.

⁴³ Vgl. Hermann-Michael Hahn (Hrsg.), *D1. Unser Weg ins All*, Braunschweig 1985, S. 128–149.

den Medien begierig aufgegriffene Hoffnung, dass die Kolonisierung des Weltalls in greifbarer Nähe läge.

Befeuert wurden diese Hoffnungen insbesondere von den aufsehenerregenden Plänen des US-amerikanischen Physikers Gerard K. O'Neill (1927–1992), der Mitte der 1970er-Jahre die Errichtung gigantischer Weltraumkolonien propagierte.⁴⁴ O'Neills Studien, die auch von der NASA finanziell unterstützt wurden, waren um größtmögliche Plausibilität und Konkretion bemüht. So hatte O'Neill bereits bestimmte Punkte im All ausgemacht, an denen die von ihm geplanten Weltraumkolonien errichtet werden sollten – die sogenannte Lagrange-Punkte⁴⁵ – und er wartete auch mit detaillierten Kostenkalkulationen für die Errichtung seiner Weltraumkolonien auf. Im Jahre 2000 – so wurde in Aussicht gestellt – könne dann die massenhafte Ansiedlung in den Sternen beginnen, wobei O'Neills Plänen zufolge knapp hundert Jahre später dann bereits mehr Menschen im Weltraum als auf der Erde leben würden.

O'Neills überschaubare, aber entschlossene Anzahl von Anhängern gründete die sogenannten L5 Society – der Name leitete sich von den bereits erwähnten Lagrange-Punkten ab –, die durch ihre rege Publikationstätigkeit zeitweise beträchtlichen Einfluss innerhalb der Weltraum-Lobby der Vereinigten Staaten entfalten konnte⁴⁶ und deren Geschichte zeigt, wie eng utopische und dystopische Momente im Kalten Krieg miteinander verknüpft waren. Denn die L5 Society trat auch für die Militarisierung des Weltraums ein, wenn auch primär aus dem Grund, dass man sich von der Etablierung entsprechender Infrastrukturen im Weltraum einen Grundstein für die von ihr propagierte Kolonisierung des Alls erhoffte.⁴⁷ Obwohl die L5 Society selbst zu ihren Hochzeiten in den frühen 1980er-Jahren nie mehr als 10.000 Mitglieder zählte, propagierte sie einen Weltraumenthusiasmus,

⁴⁴ Vgl. Gerard K. O'Neill, A Lagrangian Community?, in: *Nature* 250 (1974), S. 636; ders., The Colonization of Space, in: *Physics Today* 27.9 (September 1974), S. 32–40; ders., Space Colonies and Energy Supply to the Earth, in: *Science* 190 (1975), S. 943–947; ders., *The High Frontier. Human Colonies in Space*, New York 1976.

⁴⁵ Die Lagrange-Punkte, auch Librationspunkte (von lateinisch *librare* „das Gleichgewicht halten“) genannt, bezeichnen spezifische Positionen im System zweier Himmelskörper (beispielsweise eines Sterns und eines ihn umkreisenden Planeten), an denen ein leichter Körper (etwa ein Asteroid oder eine Raumsonde) antriebslos den massereicheren Himmelskörper umkreisen kann.

⁴⁶ Eine zeitgenössische Bibliographie registrierte bereits in den 1970er-Jahren mehr als 60 Artikel und Aufsätze, die O'Neill und seinen Plänen gewidmet waren; vgl. Michael E. Marotta, *Space Colonization. An Annotated Bibliography*, Mason 1979; die L5 Society gab zudem selbst eine Zeitschrift, die *L5 News*, heraus; vgl. dazu Patrick McCray, *The Visioneers. How a Group of Elite Scientists Pursued Space Colonies, Nanotechnologies and a Limited Future*, Princeton 2012; Michael A. G. Michaud, *Reaching for the High Frontier. The American Pro-Space Movement*, New York 1986.

⁴⁷ Vgl. dazu Peter Westwick, *From the Club of Rome to Star Wars. The Era of Limits, Space Colonization and the Origins of SDI*, in: Alexander C. T. Geppert (Hrsg.), *Limiting Outer Space*, S. 283–303.

der lagerübergreifend wirksam wurde und solch unterschiedliche Aktivisten und Politiker wie den Counterculture-Papst Timothy Leary (1920–1996) und den Doyen des US-amerikanischen Konservatismus, Senator Barry Goldwater (1909–1998), zu seinen Anhängern zählen konnte. Die Resonanz in höchst unterschiedlichen gesellschaftlichen Milieus wurde insbesondere von Angehörigen der L5 Society selbst immer wieder hervorgehoben und verweist darauf, in welchem Maße die Auswanderung ins Weltall hier millenarisch überhöht wurde: Während das „Raumschiff Erde“ in den 1970er-Jahren dem Untergang geweiht schien, eröffnete die Kolonisierung des Weltraums die Erschaffung eines keine politischen Rivalitäten und materiellen Nöte kennendes Paradieses.⁴⁸

O’Neills utopische Visionen einer gigantischen Kolonisierung des Weltraums wurden auch in Westeuropa aufmerksam und mitunter begeistert rezipiert. Politische Priorität besaß hier, den Anschluss an derartige Entwicklungen nicht zu verlieren bzw. sich selbst gar als Wegbereiter derartiger Entwicklungen zu profilieren, etwa durch die Entwicklung des Spacelabs. Populärwissenschaftliche Bücher über das europäische Weltraumlabor warteten häufig auch mit Bildern und Berichten über O’Neills Pläne auf und präsentierten das Spacelab als ersten und wichtigen Schritt auf dem Weg zu Weltraumkolonien, wie sie die L5 Society propagierte.⁴⁹ Shuttle und Spacelab „künden einen neuen Abschnitt bemannter Raumfahrt an“, verkündete 1976 der häufig als „Vater der Raumfahrt“ bezeichnete Weltraumpionier Hermann Oberth (1894–1989) und bekräftigte: „Die Verwirklichung großer, permanenter Raumstationen steht in greifbarer Nähe“.⁵⁰

Vom Spacelab zur ISS

Der Überzeugung, dass eine permanente menschliche Präsenz im Weltraum in greifbarer Nähe sei, war offensichtlich auch Ronald Reagan (1911–2004), als er 1986 den Bau einer Raumstation mit dem klangvollen Namen „Freedom“ verkündete. Seine drei Jahre zuvor verkündete Absicht, einen Raketenschild im Weltraum errichten zu wollen, die sogenannte Strategic Defense Initiative (SDI), hatte weltweit für erhebliche Irritationen gesorgt.⁵¹ Reagans Ankündigung konfrontierte die westeuropäische Weltraumgemeinschaft mit

⁴⁸ Vgl. dazu Ryan J. McMillen, *Space Rapture. Extraterrestrial Millennialism and the Cultural Construction of Space Colonization*, Austin 2004; sowie Matthew Kapell, *Exploring the Next Frontier. Vietnam, NASA, Star Trek and Utopia in 1960s and 1970s American Myth and History*, London 2016.

⁴⁹ Vgl. etwa Werner Büdeler/Stratis Karamanolis, *Spacelab. Europas Labor im Weltraum*, München 1976; Hermann-Michael Hahn (Hrsg.), *D-1. Unser Weg ins All*, Braunschweig 1985.

⁵⁰ Hermann Oberth, Geleitwort, in: Büdeler/Karamanolis, *Spacelab*, S. 7.

⁵¹ Vgl. Sean N. Kalic, *Reagan’s SDI Announcement and the European Reaction*, in: Leopoldo Nuti (Hrsg.), *The Crisis of Détente in Europe*, London 2009, S. 99–110.

einem Dilemma: So waren einzelne Staaten wie Großbritannien oder auch die Bundesrepublik sehr daran interessiert, vom potentiellen Innovationsschub im Zuge der Entwicklung einzelner SDI-Komponenten zu profitieren, und signalisierten Kooperationsbereitschaft,⁵² trotz großer Proteste von Seiten der Bevölkerung, die im Verlauf des Jahres 1983 zu Hundertausenden in West-Europa auf die Straße ging, um gegen die bevorstehende ‚Militarisierung des Weltraums‘ zu protestieren.⁵³

Tatsächlich war die ESA durch den Betrieb des Spacelabs – das aufgrund des ‚Dual-Use‘-Charakters von Weltraumtechnologie nun auch für Experimente im Rahmen der SDI herangezogen werden konnte – bereits indirekt an derartigen Prozessen beteiligt, auch wenn sie offiziell jegliche militärische Aktivitäten im Weltraum weiterhin strikt ablehnte.⁵⁴ Die Zerwürfnisse mit dem transatlantischen Partner über die Nutzung des Raumgleiters – so wurde das Space Shuttle zunehmend für militärische Zwecke genutzt – illustrieren die gestiegene strategische Bedeutung des erdnahen Orbits in den 1980er-Jahren, der jedoch zunehmend als eine „Zone der Konfrontation und Konkurrenz“ wahrgenommen wurde.⁵⁵ Eine eigene europäische Verteidigungsinitiative schien manchen Staaten deshalb unabdingbar; schon, um nicht mehr auf die unsicherer gewordene Schützenhilfe des amerikanischen Verbündeten angewiesen zu sein, wurde zudem die Etablierung einer autonomen westeuropäischen Weltrauminfrastruktur, samt eigenem Raumgleiter und eigener Raumstation, nun auch innerhalb der ESA diskutiert.⁵⁶

Das Spacelab, Westeuropas Prestigeprojekt, hatte sich hingegen nur als bedingt erfolgreich erwiesen. Obwohl es der ESA den Einstieg in die bemannte Raumfahrt ermöglichte und in der Folge von Astronauten aus den Niederlanden, der Schweiz, Japan und Kanada genutzt wurde, blieb es letztendlich ein Produkt des Kalten Krieges, dessen Funktion eher

⁵² Vgl. etwa „Ohne SDI ins technologische Abseits?“, in: *Der Spiegel*, Nr.19 vom 06.05.1985, S. 45–51.

⁵³ Nicholas Thompson, Nuclear War and Nuclear Fear in the 1970s and 1980s, in: *Journal of Contemporary History* 46 (2011), S. 136–149; sowie Christoph Becker-Schaum/Philipp Gassert/Martin Klimke/Wilfried Mausbach/Marianne Zepp (Hrsg.), *The Nuclear Crisis. The Arms Race, Cold War Anxiety, and the German Peace Movement of the 1980s*, New York 2016.

⁵⁴ Vgl. dazu Tilmann Siebeneichner, Spacelab. Peace, Progress and European Politics in Outer Space, 1973–1985, in: Geppert (Hrsg.), *Limiting Outer Space*, S. 259–282.

⁵⁵ Vgl. dazu Natalie Borrmann, The Lost Dimension? A Spatial Reading of US Weaponisation of Space, in: dies./Michael Sheehan (Hrsg.), *Securing Outer Space*, Abingdon 2009, S. 76–90, hier S. 84; zur verstärkten militärischen Nutzung des Space Shuttles in den 1980er Jahren vgl. „NASA Scheduling 1987 Shuttle. Tentative Program Has Emphasis on Military Payloads“, in: *Houston Post* vom 11.03.1986, HAEU, ESA-8001.

⁵⁶ Vgl. dazu James L. Janssen van Raay, Kai-Uwe von Hassel und die Europäische Verteidigungs-Initiative, in: Philipp Jenninger (Hrsg.), „Unverdrossen für Europa“. Festschrift für Kai-Uwe von Hassel zum 75. Geburtstag, Baden-Baden 1988, S. 187–190; zu den Plänen für eine europäische Weltrauminfrastruktur vgl. „Geflügelter Flitzer“, in: *Der Spiegel* Nr. 14 vom 01.04.1985; S. 237–238.

symbolischer als praktischer Natur war. Zwar hatten führende Weltraum-Funktionäre wie der ESA-Generaldirektor Alexander Hocker (1912–1996) bereits in den 1970er-Jahren erklärt, dass das Spacelab ein „unverzichtbares Element“ auf dem Weg zu einer zukünftigen Raumstation sei.⁵⁷ Tatsächlich dienten derartige Ankündigungen jedoch in erster Linie dazu, die populäre Begeisterung für Kolonisationsprojekte wie sie O'Neill und die L5 Society propagierten, aufzunehmen und für Westeuropas Einstieg in die bemannte Raumfahrt qua Spacelab zu mobilisieren. Der Bau der Raumstation „Freedom“ und die damit verbundene permanente menschliche Präsenz im Weltraum begannen jedoch erst nach dem Ende des Kalten Krieges. Das nun unter dem Namen „International Space Station“ (ISS) firmierende Projekt band Westeuropas Weltraumgemeinschaft allerdings nur am Rande mit ein und fußte nach dem Ende des Systemkonflikts weit mehr auf russischer Expertise, was daran lag, dass die Sowjetunion bereits in den 1970er-Jahren mit bemannten Raumstationen zu experimentieren begonnen hatte. Seit dem Ende des US-amerikanischen Shuttle-Programms im Jahr 2011 verfügt zudem nur noch die russische Weltraumbehörde Roskosmos über die notwendigen Kapazitäten zur Beförderung von Astronauten, welche die ISS bemannen.⁵⁸

Schon seit den Tagen der frühen Weltraumpioniere Hermann Oberth und Wernher von Braun wurden Raumstationen als unverzichtbares Trittbrett extraterrestrischer Expansion betrachtet. Das sogenannte „Von-Braun-Paradigma“ hatte zu Beginn der 1950er-Jahre die Errichtung einer Raumstation als Brückenkopf zu den Sternen postuliert. Das von von Braun in diesem Kontext entworfene und in der Zeitschrift *Collier's Weekly* popularisierte Modell eines gewaltigen Weltraumrades avancierte darüber rasch zu einer astrofuturistischen Ikone, die etwa auch von Kubrick in *2001: A Space Odyssey* aufgegriffen wurde.⁵⁹ Das 1986 erschienene Buch Clarkes über die Zukunft im Jahre 2019 enthielt selbstverständlich auch ein Kapitel über „a day in the life of a space station“,⁶⁰ und als Reagan seine Pläne für die Raumstation „Freedom“ vorstellte, wurde auch sie als erster Schritt hin zu weiter entfernt liegenden Horizonten vorgestellt.

Obwohl die ISS mit geschätzten Kosten von bislang 100 Milliarden Euro als das teuerste zivile Projekt aller Zeiten gilt, bleibt sie weit hinter den Erwartungen zurück, die die

⁵⁷ Alexander Hocker (1973), zit. nach: Krige/Sebesta/Lorenza, *The Story of ESA*, S. 571.

⁵⁸ Vgl. John Krige/Ashok Maharaj/Angelina L. Callahan, *Space Collaboration Today. The ISS*, in: dies. (Hrsg.), *NASA in the World. Fifty Years of International Collaboration in Space*, Basingstoke 2013, S. 249–265.

⁵⁹ Vgl. Dwayne A. Day, *The Von Braun Paradigm*, in: *Space Times* 33 (1994), S. 12–15; vgl. dazu auch Alexander C. T. Geppert, *Infrastrukturen der Weltraumimagination. Außenstationen im 20. Jahrhundert*, in: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland Bonn (Hrsg.), *Outer Space. Faszination Weltraum*, Bonn 2014, S. 124–127.

⁶⁰ Siehe Clarke, *Life in the 21st Century*, S. 107–133.

Weltraumutopien des Kalten Krieges weckten und am Leben hielten. Weder wird sie als Ausgangspunkt für intergalaktische Ausflüge genutzt, noch ist sie mit ihren sechs Mann Besatzung im Entferntesten mit jenen Weltraumkolonien vergleichbar, die O'Neill und seine Anhänger in den 1970er-Jahren propagierten. In dem Sinne, in dem sie die Idee der bemannten Raumfahrt hochhält, kann sie als nostalgisches Relikt betrachtet werden, dessen Wurzeln im Kalten Krieg liegen. Denn mit der Möglichkeit zur bemannten Raumfahrt, von manchen Beobachtern als das romantische Element des *Space Age* bezeichnet, verknüpften sich im Kalten Krieg größtmögliches Prestige und Ansehen.⁶¹ Spektakuläre *Space Firsts* wurden weithin als Ausweis globaler Vormachtstellung begriffen, und während in dieser Hinsicht zwischen 1960 und 1990 mit dem ersten Menschen im Welt-raum (1961), dem ersten Weltraumausstieg (1965) und der ersten Mondlandung (1969) ständig neue Grenzen überschritten wurden, ist der Mensch seitdem über seinen ersten, permanent bemannten Außenposten im erdnahen Orbit nicht hinausgelangt. Da passt es nur ins Bild, dass Experten gegenwärtig weder den beiden Supermächten des Kalten Krieges noch Europa die technischen Fähigkeiten und den politischen Willen zutrauen, erneut zum Mond zu fliegen, sondern am ehesten der verstärkt um globale Vormachtstellung ringenden Volksrepublik China (die im Übrigen von der Partizipation an der ISS ausgeschlossen ist).⁶²

Ausblick: Das *Space Age* ist tot, es lebe das *Space Age*

Eine menschliche Zukunft in den Sternen, wie sie zwischen 1950 und 1990 propagiert und politisch instrumentalisiert wurde, erscheint heutzutage in weite Ferne gerückt. Dafür gibt es viele und vielschichtige Gründe, die auch auf die Entdeckung des „Raumschiffs Erde“ und dem Entstehen eines globalen Krisenbewusstseins in den 1970er-Jahren zurückzuführen sind. Gleichzeitig ist die Zukunft im *Space Age* von Beginn an eine dynamische Kategorie. Mag das Jahr 2000 ideenhistorisch im 20. Jahrhundert vielfach als Epochen-schwelle betrachtet und erwartet worden sein, lag die Zukunft in den Sternen in den 1960er-Jahren mit ihren zahllosen *Space Firsts* noch sehr viel näher und wurde selten in dieses ferne Jahr projiziert.

⁶¹ Vgl. Alex Roland, Barnstorming in Space. The Rise and Fall of the Romantic Era of Spaceflight, 1957–1986, in: Radford Byerly Jr. (Hrsg.), *Space Policy Reconsidered*, Boulder 1989, S. 33–52.

⁶² Zum chinesischen Raumfahrtprogramm vgl. Dwayne A. Day, Mysterious Dragon. Myth and Reality of the Chinese Space Program, in: *The Space Review* vom 07.11.2005, <http://www.thespacereview.com/article/492/1> [zuletzt abgerufen am 31.01.2018].

Wurde die Dynamik des *Space Age* in vielfacher Hinsicht durch die Systemkonfrontation des Kalten Krieges beeinflusst, in dem Westeuropa offiziell dem westlich-kapitalistischen Lager angehörte, waren die astrofuturistischen Visionen hier keineswegs deckungsgleich mit denen des transatlantischen Verbündeten. Vielmehr zeichneten sich diese in Europa nach 1945 durch stark utopisch gefärbte Zukunftshorizonte (einer vereinigten und in Frieden lebenden Menschheit) und eine große Skepsis gegenüber eindeutig machtpolitischen Programmen (wie etwa der Strategic Defense Initiative) aus, die sich aus den Erfahrungen zweier Weltkriege erklären und größtmögliche Distanz gegenüber nationalistischen und bellizistischen Raumfahrtprogrammen signalisieren sollten. Einen „dritten Weg“ beschritt Europa nicht – dazu waren weder die notwendigen Ressourcen noch ein entsprechender politischer Spielraum vorhanden –, wohl aber entwickelte sich hier eine eigenständige Astrokultur, die in mancherlei Hinsicht von bis in die Zeit der 1920er-Jahre zurückreichenden Traditionen geprägt war.

Tatsächlich zählen astrofuturistische Visionen des 20. Jahrhunderts auch weiterhin zum Alltag des frühen 21. Jahrhunderts, weniger jedoch als wegweisende Orientierungen denn als nostalgische Erinnerungen: „Retrofuturismus“ bezeichnete ursprünglich die Absicht, in der Vergangenheit Ideen für die Zukunft zu finden.⁶³ Mittlerweile ist der Retrofuturismus jedoch zu einem Stilbegriff geworden, dem es weniger um das Staunen vor dem Neuen als um die Freude des Wiedererkennens des Vertrauten geht – und das nicht selten in vorrangig kommerzieller Absicht.⁶⁴ Ob Retrofuturismus nur eine erfolgversprechende zeitgenössische Marketingstrategie bezeichnet oder gar Ausdruck eines postmodernen Selbstverständnisses nach dem vielbeschworenen „Ende der Geschichte“⁶⁵ ist: Die Gegenwart zeigt nicht nur, dass die utopischen Erwartungen der 1960er-, 1970er- und 1980er-Jahre nicht eingetreten sind, sondern auch, dass eine utopische Zukunft in den Sternen in unserer Gegenwart sehr viel unkonkreter und unabsehbarer erscheint als noch während des Kalten Krieges.

Daniel Brandau, M.Phil. M.Ed., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter (Postdoc) am Institut für Geschichtswissenschaft der Technischen Universität Braunschweig. Er forscht zu Themen der Kulturgeschichte der Technik in der Moderne, dem Wandel von Technikerinnerung in

⁶³ Vgl. dazu Tommy Laeng, *Zukunftsträume von gestern, heute, übermorgen*, Berlin 2010.

⁶⁴ Vgl. „Nostalgie und Stil“, in: *Spiegel online* vom 05.06.2005, <http://www.spiegel.de/kultur/gesellschaft/nostalgie-und-stil-retrofuturismus-ist-gefaelschte-geschichte-a-359172.html> [zuletzt abgerufen am 15.02.2018].

⁶⁵ Vgl. dazu Francis Fukuyama, *The End of History and the Last Man*, New York 1992; sowie Sebastian Huhnholz, *Abschied vom Wandel? Zum postdemokratischen Status des Topos „Ende der Geschichte“*, in: Olaf Briese/Richard Faber/Madleen Podewski (Hrsg.), *Die Aktualität des Apokalyptischen. Zwischen Kulturkritik und Kulturversprechen*, Würzburg 2015, S. 79–98.

der Zeit der deutschen Wiedervereinigung, der europäischen Raumfahrtgeschichte sowie zur historischen Fachdidaktik.

Tilman Siebeneichner, Dr. Phil., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Neu-este und Zeitgeschichte an der Humboldt-Universität zu Berlin. Sein Forschungsinteresse gilt der Geschichte der DDR, der Alltags- und Generationengeschichte sowie der Geschichte des Weltraums im 20. Jahrhundert.

Literatur

- [1] Andres, Christoph Magnus, Die bundesdeutsche Luft- und Raumfahrtindustrie 1945–1970. Ein Industriebereich im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft und Militär, Frankfurt am Main 1996.
- [2] Baur, Franz, Raumschiffahrt, in: *Natur und Kultur*, 27.11.1930, S. 415–417.
- [3] Bärwolf, Adalbert, Da hilft nur beten, Düsseldorf 1956.
- [4] Becker-Schaum, Christoph/Gassert, Philipp/Klimke, Martin/Mausbach, Wilfried/Zepp, Marianne (Hrsg.), The Nuclear Crisis. The Arms Race, Cold War Anxiety, and the German Peace Movement of the 1980s, New York 2016.
- [5] Bellamy, Edward, Looking Backward or Life in the Year 2000, Boston 1888.
- [6] Bizony, Piers, 2001. Filming the Future, London 1994.
- [7] Borrmann, Natalie, The Lost Dimension? A Spatial Reading of US Weaponisation of Space, in: dies./Michael Sheehan (Hrsg.), Securing Outer Space, Abingdon 2009, S. 76–90.
- [8] Brandau, Daniel, Die Plausibilität des Fortschritts. Deutsche Raumfahrtvorstellungen im Jahre 1928, in: Uwe Fraunholz/Anke Woschek (Hrsg.), Technology Fiction. Technische Visionen und Utopien in der Hochmoderne, Bielefeld 2012, S. 65–91.
- [9] Braun, Wernher von, Crossing the Space Frontier, in: *Collier's Weekly*, 22.03.1952, S. 24–29.
- [10] Burgess, Colin/Vis, Bert, Interkosmos. The Eastern Bloc's Early Space Program, London 2016.
- [11] Burrows, William E., This New Ocean. The Story of the First Space Age, New York 1999.

- [12] Büdeler, Werner/Karamanolis, Stratis, Spacelab. Europas Labor im Weltraum, München 1976.
- [13] Chrétien, Jean-Loup/Baudry, Patrick/Chabbert, Bernard, Spatiale première. Le premier français dans l'espace, Paris 1982.
- [14] Clarke, Arthur C., 20 July, 2019. A Day in the Life of the 21th Century, Basingstoke 1986.
- [15] Clarke, Arthur C., Prelude to Space, London 1951.
- [16] Clarke, Ignatius F., Voices Prophesying War. Future Wars 1763–3749, Oxford 1993.
- [17] Collins, Martin (Hrsg.), After Sputnik. 50 Years of the Space Age, New York 2007.
- [18] Crouch, Tom D., Aiming for the Stars. The Dreamers and Doers of the Space Age, Washington DC 1999.
- [19] Day, Dwayne A., Mysterious Dragon. Myth and Reality of the Chinese Space Program, in: *The Space Review*, 07.11.2005, <http://www.thespacereview.com/article/492/1> [zuletzt abgerufen am 31.01.2018].
- [20] Day, Dwayne A., The Von Braun Paradigm, in: *Space Times* 33 (1994), S. 12–15.
- [21] Ezell, Edward Clinton/Ezell, Linda Neuman, The Partnership. A NASA history of the Apollo-Soyuz Test Project, Washington (DC) 1978.
- [22] FitzGerald, Frances, Way Out There in the Blue. Reagan, Star Wars, and the End of the Cold War, New York 2000.
- [23] Fukuyama, Francis, The End of History and the Last Man, New York 1992.
- [24] Geppert, Alexander C. T., The Post-Apollo Paradox. Envisioning Limits During the Planetized 1970s, in: ders. (Hrsg.), Limiting Outer Space. Astroculture After Apollo, New York 2018, S. 3–26.
- [25] Geppert, Alexander C. T., Infrastrukturen der Weltraumimagination. Außenstationen im 20. Jahrhundert, in: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland Bonn (Hrsg.), Outer Space. Faszination Weltraum, Bonn 2014, S. 124–127.
- [26] Geppert, Alexander C. T., European Astrofuturism, Cosmic Provincialism. Historicizing the Space Age, in: ders. (Hrsg.), Imagining Outer Space. European Astroculture in the Twentieth Century, Basingstoke 2012, S. 3–24.

- [27] Geppert, Alexander C. T., Space Personae. Cosmopolitan Networks of Peripheral Knowledge, 1927–1957, in: *Journal of Modern European History* 6 (2008), S. 262–286.
- [28] Grunwald, Armin, Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung, Karlsruhe 2012.
- [29] Hahn, Hermann-Michael (Hrsg.), D1. Unser Weg ins All, Braunschweig 1985.
- [30] Hartmann, Jörg, „An absolutely fascinating period piece ...“. Weltraumschiff 1 startet, in: *Zeitschrift für Fantastikforschung* 6 (2016), Nr.11, S. 1–24.
- [31] Heichen, Walter, Luftschiff im Weltenraum. Erlebnisse zwischen Mond und Erde. Eine Erzählung für die Jugend, Berlin 1939.
- [32] Hobsbawm, Eric, Das Zeitalter der Extreme. Weltgeschichte des 20. Jahrhunderts, München 1995.
- [33] Hohensee, Jens, Geschichtsbilder in der utopischen Literatur des ‚Dritten Reiches‘ – Versuch einer Annäherung, in: Thomas Stamm-Kuhlmann (Hrsg.), *Geschichtsbilder. Festschrift für Michael Salewski zum 65. Geburtstag*, Stuttgart 2003, S. 243–258.
- [34] Höhler, Sabine, *Spaceship Earth in the Environmental Age, 1960–1990*, London 2015.
- [35] Huhnholz, Sebastian, Abschied vom Wandel? Zum postdemokratischen Status des Topos „Ende der Geschichte“, in: Olaf Briesse/Richard Faber/Madleen Podewski (Hrsg.), *Die Aktualität des Apokalyptischen. Zwischen Kulturkritik und Kulturversprechen*, Würzburg 2015, S. 79–98.
- [36] Kalic, Sean N., Reagan’s SDI Announcement and the European Reaction, in: Leopoldo Nuti (Hrsg.), *The Crisis of Détente in Europe*, London 2009, S. 99–110.
- [37] Kapell, Matthew, *Exploring the Next Frontier. Vietnam, NASA, Star Trek and Utopia in 1960s and 1970s American Myth and History*, London 2016.
- [38] Kármán, Theodore von, *The Wind and Beyond. Theodore von Kármán, Pioneer in Aviation and Pathfinder in Space*, Boston, MA 1967.
- [39] Kilgore, Douglas De Witt, *Astrofuturism. Science, Race, and Visions of Utopia in Space*, Philadelphia 2003.
- [40] Kirby, David A., *Lab Coats in Hollywood. Science, Scientists and Cinema*, Cambridge 2010.

- [41] Kolker, Robert (Hrsg.), Stanley Kubrick's 2001: A Space Odyssey. New Essays, Oxford 2006.
- [42] Krämer, Peter, 2001: A Space Odyssey, Basingstoke 2010.
- [43] Krige, John, Fifty Years of European Cooperation in Space. Building on its Past, ESA Shapes the Future, Paris 2014.
- [44] Krige, John/Russo, Arturo/Sebesta, Lorenza, A History of the European Space Agency 1958–1987, 2 Bde., Nordwijk 2000.
- [45] Krige, John/Maharaj, Ashok/Callahan, Angelina L., NASA in the World. Fifty Years of International Collaboration in Space, Basingstoke 2013.
- [46] Krige, John, NATO and the Strengthening of Western Science in the Post-Sputnik Era, in: *Minerva* 38 (2002), S. 81–108.
- [47] Krige, John/Maharaj, Ashok/Callahan, Angelina L., Space Collaboration Today. The ISS, in: dies. (Hrsg.), NASA in the World. Fifty Years of International Collaboration in Space, Basingstoke 2013, S. 249–265.
- [48] Laeng, Tommy, Zukunftsträume von gestern, heute, übermorgen, Berlin 2010.
- [49] Laßwitz, Kurd, Auf zwei Planeten, Weimar 1897.
- [50] Logsdon, John M., After Apollo? Richard Nixon and the American Space Program, Basingstoke 2015.
- [51] Mack, Pamela E., Viewing the Earth. The Social Construction of the Landsat Satellite System, Cambridge, MA 1990.
- [52] Madders, Kevin, A New Force at a New Frontier. Europe's Development in the Space Field in the Light of its Main Actors, Policies, Law and Activities from its Beginnings up to the Present, Cambridge 1997.
- [53] Marotta, Michael E., Space Colonization. An Annotated Bibliography, Mason 1979.
- [54] McAleer, Neil, Odyssey. The Authorized Biography of Arthur C. Clarke, London 1992.
- [55] McCray, Patrick, The Visioneers. How a Group of Elite Scientists Pursued Space Colonies, Nanotechnologies and a Limited Future, Princeton 2012.
- [56] McCurdy, Howard, Space and the American Imagination, Washington (DC) 1997.

- [57] McDougall, Walter A., ...The Heavens and the Earth. A Political History of the Space Age, New York 1985.
- [58] McMillen, Ryan J., Space Rapture. Extraterrestrial Millennialism and the Cultural Construction of Space Colonization, Austin 2004.
- [59] Metz, Karl Heinz, Ursprünge der Zukunft. Die Geschichte der Technik in der westlichen Zivilisation, Paderborn 2006.
- [60] Michaud, Michael A. G., Reaching for the High Frontier. The American Pro-Space Movement, New York 1986.
- [61] Mieczkowski, Yanek, Eisenhower's Sputnik Moment. The Race for Space and World Prestige, New York 2013.
- [62] Nehring, Holger, Politics, Symbols and the Public Sphere. The Protests against Nuclear Weapons in Britain and West Germany, 1958–1963, in: *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History* 2 (2005), S. 180–202.
- [63] Neufeld, Michael J., „Space Superiority“. Wernher von Braun's Campaign for a Nuclear-Armed Space Station, 1946–1956, in: *Space Policy* 22 (2006), S. 52–62.
- [64] Neufeld, Michael J., The Guided Missile and the Third Reich. Peenemünde and the Forging of a Technological Revolution, in: Monika Renneberg/Mark Walker (Hrsg.), *Science, Technology and National Socialism*, Cambridge 1994, S. 51–71.
- [65] O'Neill, Gerard K., The High Frontier. Human Colonies in Space, New York 1976.
- [66] O'Neill, Gerard K., Space Colonies and Energy Supply to the Earth, in: *Science*, Nr. 190, 05.12.1975, S. 943–947.
- [67] O'Neill, Gerard K., A Lagrangian Community?, in: *Nature*, Nr. 250, 23.08.1974, S. 636.
- [68] O'Neill, Gerard K., The Colonization of Space, in: *Physics Today* 27.9 (September 1974), S. 32–40.
- [69] Oberth, Hermann, Geleitwort, in: Werner Büdeler/Stratis Karamanolis, *Spacelab. Europas Labor im Weltraum*, München 1976, S. 7.
- [70] Oldenburg, Christel, Tradition und Modernität. Die Hamburger SPD von 1950–1966, Münster 2009.
- [71] Poole, Robert, *Earthrise. How Man First Saw the Earth*, London 2008.

- [72] Raay, James L. Janssen van, Kai-Uwe von Hassel und die Europäische Verteidigungs-Initiative, in: Philipp Jenninger (Hrsg.), „Unverdrossen für Europa“. Festschrift für Kai-Uwe von Hassel zum 75. Geburtstag, Baden-Baden 1988, S. 187–190.
- [73] Reinke, Niklas, Geschichte der deutschen Raumfahrtspolitik. Konzepte, Einflussfaktoren und Interdependenzen 1923–2002, München 2004.
- [74] Roland, Alex, Barnstorming in Space. The Rise and Fall of the Romantic Era of Spaceflight, 1957–1986, in: Radford Byerly Jr. (Hrsg.), Space Policy Reconsidered, Boulder 1989, S. 33–52.
- [75] Schivelbusch, Wolfgang, Die Kultur der Niederlage. Der amerikanische Süden 1865, Frankreich 1871, Deutschland 1918, Berlin 2001.
- [76] Schmidt, Edmund, Im Jahre 2000 im Dritten Reich. Eine Schau in die Zukunft, München 1933.
- [77] „Scientists Gain a Foothold in Space“, in: *New Scientist* vom 22.09.1983, S. 75.
- [78] Seefried, Elke, Towards the Limits to Growth? The Book and Its Reception in West Germany and Britain 1972–73, in: *Bulletin of the German Historical Institute* 33 (2011), H. 1, S. 3–37.
- [79] Siebeneichner, Tilmann, Spacelab. Peace, Progress and European Politics in Outer Space, 1973–1985, in: Alexander C.T. Geppert (Hrsg.), Limiting Outer Space. Astroculture After Apollo, New York 2018, S. 259–282.
- [80] Siebeneichner, Tilmann, Die „Narren von Tegel“. Technische Innovation und ihre Inszenierung auf dem Berliner Raketenflugplatz, 1930–1934, in: *Technikgeschichte* 84 (2017), S. 353–379.
- [81] Stucke, Andreas, Institutionalisierung der Forschungspolitik. Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des Bundesforschungsministeriums, Frankfurt am Main 1993.
- [82] Thiel, Christian, Zukunftsvisionen zwischen Astrologie, Technokratie und Science Fiction, in: Walter Sparr (Hrsg.), Apokalyptik versus Chiasmus? Die kulturwissenschaftliche Herausforderung des neuen Milleniums, Erlangen 2002, S. 225–236.
- [83] Thompson, Nicholas, Nuclear War and Nuclear Fear in the 1970s and 1980s, in: *Journal of Contemporary History* 46 (2011), S. 136–149.

- [84] Trischler, Helmuth, Verteidigungssystem und ziviles Innovationssystem in der Bundesrepublik Deutschland. Festkörperphysik in Freiburg, in: Christian Kleinschmidt/Raymond Stokes (Hrsg.), *Technikentwicklung zwischen Wirtschaft und Verwaltung in Großbritannien und Deutschland*, Baden-Baden 2008, S. 187–208.
- [85] Ulivi, Paolo/Harland, David M., *Robotic Exploration of the Solar System. Part I. The Golden Age 1957–1982*, Chichester 2007.
- [86] Vowinckel, Annette/Payk, Marcus M./Lindenberger, Thomas, *European Cold War Culture(s)? An Introduction*, in: dies. (Hrsg.), *Cold War Cultures. Perspectives on Eastern and Western European Societies*, New York/Oxford 2012, S. 1–20.
- [87] Werth, Karsten, *Ersatzkrieg im Weltraum. Das US-Raumfahrtprogramm in der Öffentlichkeit der 1960er Jahre*, Frankfurt am Main/New York 2006.
- [88] Weyer, Johannes, *Akteurstrategien und strukturelle Eigendynamiken. Raumfahrt in Westdeutschland 1945–1965*, Göttingen 1993.
- [89] Winter, Frank H., *Prelude to the Space Age. The Rocket Societies, 1924–1940*, Washington DC 1983.
- [90] Wolf, Bernhard, *Das Jahr 2000 und die Magie der runden Zahl. Zur Orientierungsabsicht esoterischer Zahlenspekulationen*, in: Walter Sparr (Hrsg.), *Apokalyptik versus Chiliasmus? Die kulturwissenschaftliche Herausforderung des neuen Millenniums*, Erlangen 2002, S. 137–198.
- [91] Zinsmeister, Annett, *Welt[stadt]raum. Mediale Inszenierungen*, in: dies. (Hrsg.), *Welt[stadt]raum. Mediale Inszenierungen*, Bielefeld 2008, S. 7–24.
- [92] Westwick, Peter, *From the Club of Rome to Star Wars. The Era of Limits, Space Colonization and the Origins of SDI*, in: Alexander C. T. Geppert (Hrsg.), *Limiting Outer Space*, S. 283–303.