INSTITUT FÜR
INNOVATION UND
TECHNIK

Die Challenge mit der Challenge: Challenges als Impulsgeber für Innovationen

Anette Hilbert, Kristian Döbrich, Eike-Christian Spitzner

Impressum

Herausgeber
Institut für Innovation und Technik (iit)
in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Steinplatz 1
10623 Berlin
Tel.: +49 30 310078-5599
Fax.: +49 30 310078-216
E-Mail: info@iit-berlin.de
www.iit-berlin.de

Autor:innen
Dr. Kristian Döbrich
Dr. Anette Hilbert
Dr. Eike-Christian Spitzner

Layout
Nadin Höke

Bildnachweis
Titel: anttoniart/adobestock.com
Icons: -VICTOR-/.istockphoto.com

Zitation
Hilbert, Anette; Döbrich, Kristian; Spitzner, Eike-Christian. Die Challenge mit der Challenge: Challenges als Impulsgeber für Innovationen. Institut für Innovation und Technik (iit), Berlin

DOI: 10.23776/2023_06
Berlin, Oktober 2023

Inhalt

Die Challenge mit der Challenge: Challenges als Impulsgeber für Innovationen ... 4

1 Welche Arten von Challenges gibt es? ... 5

2 Was kann eine Challenge leisten? ... 8

3 Was verhilft einer Challenge zum Erfolg? ... 10

4 Fazit: Challenges sind ein zeitloses Format ... 12

5 Anhang: Ausgewählte Challenges ... 13

5.1 Öffentliche Veranstalter/Privat-öffentliche Partnerschaft ... 13

5.2 Sonstige Veranstalter ... 16

Die Challenge mit der Challenge: Challenges als Impulsgeber für Innovationen

Challenges im Innovationskontext sind (Förder-)Instrumente, mit denen Initiatoren, Financiers und Förderer danach streben, attraktive und klar definierte Zielstellungen in vorab abgesteckten Forschungs- und Innovationsfeldern zu erreichen. Meistens werden Challenges im Sinne von großen Herausforderungen mit dem Anspruch ausgelobt, disruptive Fortschritte und spürbare Durchbrüche in Forschungsfeldern zu erzielen.

Die Challenge: ein Format mit Historie

Challenges sind kein neues Instrument. Schon seit mehr als 100 Jahren treiben Challenges Innovationen voran. Welch überragenden Einfluss sie für die Wahrnehmung von Innovationen hatten, zeigt ein Blick in die Technologiegeschichte, wenn man beispielsweise die Forschung zu selbstfahrenden Autos mit den zeitgleich aufkommenden Schlüsseltechnologien wie der mRNA-Entwicklung vergleicht: Die Technologie selbstfahrender Autos bedeutet nicht weniger als einen Umbruch der gesamten Verkehrsbranche, ebenso wie Medikamente auf Basis von mRNA ein enormes Potenzial für die Medizin haben. In beiden Forschungsfeldern liegt also ein herausragendes Innovationspotenzial. In beiden Gebieten wird auch bereits seit Jahrzehnten global intensiv geforscht. Beide Forschungsfelder sind international mit erheblichen Summen an Finanzmitteln aus staatlichen und privaten Quellen ausgestattet worden. Und zu einem ähnlichen Zeitpunkt – vor wenigen Jahren, etwa zu Ende der zweiten Dekade dieses Jahrhunderts – standen beide Technologien vor den ersten kommerziellen Produktanwendungen.

Ein Format, das nicht nur Forschende erreicht

Wann aber sind diese beiden Zukunftsthemen erstmalig prominent in den Leitmedien und im Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit aufgetaucht? Im Falle der mRNA-Technologie erst ab dem Jahr 2020, als mit den mRNA-basierten COVID-Impfstoffen eine überaus dringend erwartete und erfolgreiche Anwendung der Technologie entstand. Die erste breite Berichterstattung über selbstfahrende Autos dagegen wurde bereits Mitte der 2000er-Jahre ausgelöst, als sich die Technik noch im Stadium der Grundlagenforschung – also fernab jeder Anwendung – befand. Der Aufhänger für die Berichterstattung war dabei nicht die akademische Forschung. Es waren die zu dieser Zeit von der amerikanischen Verteidigungsbehörde DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) ausgetragenen Wettbewerbe für robotische Fahrzeuge, die DARPA-Challenges, über die sogar in den Tagesthemen[1] der ARD berichtet wurde und die die Öffentlichkeit sehr früh auf das Thema aufmerksam gemacht haben. Während die eine Technologie also erst mit ihrer lebensrettenden Anwendung ans Licht der Öffentlichkeit trat, rückte die andere Technologie dank der DARPA-Challenges schon viel früher ins Bewusstsein der Öffentlichkeit.

Die frühen Vorbilder der DARPA-Challenges haben seitdem viele Nachahmer gefunden, und das Instrument gilt auch heute noch als modern und agil. In diesem Zusammenhang scheint es angezeigt, folgenden Fragen nachzugehen:

- Welche Arten von Challenges wurden erprobt und von wem?
- Was vermögen Challenges als Instrument im Innovationskontext zu bewirken?
- Welche Bedingungen müssen gegeben sein, damit Challenges erfolgreich sind?

1 https://www.tagesschau.de/multimedia/video/video148640.html#

1 Welche Arten von Challenges gibt es?

Gemeinsam ist allen Challenges ein ausgeprägter und explizit proklamierter Wettbewerbsgedanke. Bei den Challenges mit Fokus auf Forschungsergebnissen, die in diesem Beitrag betrachtet werden, ringen die Teilnehmenden an einer Challenge im Wettbewerb miteinander darum, entweder als erste ein vorgegebenes Ziel zu erreichen oder in einer vorgegebenen Zeit das beste Ergebnis in Relation auf eine Zielvorgabe zu erzielen. In der Regel konkurrieren (Forschungs-)Teams miteinander, seltener auch Einzelpersonen.

Häufig verfolgen die Teams mit ihren Lösungsansätzen unterschiedliche Umsetzungswege. Ermöglicht wird dies dadurch, dass den Teilnehmenden die Lösungswege zur Zielerreichung vollständig freigestellt oder nur sparsam vorgegeben werden, oft ausschließlich mittels formaler Rahmenbedingungen wie Ressourcenlimits. Das Siegerteam einer Challenge wird je nach Charakter der Zielvorgabe bestimmt, indem die Zielerreichung gemessen wird oder eine Fachjury die erbrachte Leistung bewertet.

Grundsätzlich unterscheiden sich Challenges im Forschungsbereich in Bezug auf folgende Merkmale:

- **Zielstellung:** Sind die Ziele der Challenge quantitativ messbar oder qualitativ (womit sie einer Jurybewertung unterliegen) definiert?

- **Ablauf:** Wird die Challenge einmalig oder wiederholt ausgetragen? Sind mehrere Stufen vorgesehen? Erstreckt sich die Challenge über einen festgelegten Zeitraum oder wird die Lösung als Endpunkt vorgegeben und die Zeitspanne damit offengehalten?

- **Adressatengruppen:** An wen richtet sich die Challenge? Gibt es Vorgaben, wer am Wettbewerb teilnehmen darf?

- **Finanzierungsquellen:** Werden die Wettbewerbe aus öffentlichen oder aus privaten Mitteln oder in privat-öffentlichen Partnerschaften (Public Private Partnership, PPP) finanziert?

- **Preise:** Winkt den Gewinnerinnen und Gewinnern der Challenge ein Preisgeld oder eine Unterstützung für weiterführende Arbeiten und Projekte, oder steht die Reputation im Falle eines Sieges oder der erfolgreichen Teilnahme im Vordergrund?

- **Unterstützung während des Wettbewerbs:** Erhalten die Teilnehmenden eine Finanzierungsunterstützung für die Durchführung der Challenge oder müssen sie die finanziellen Ressourcen dafür selbst aufbringen?

- **Rechte an den Ergebnissen:** Wie sind die IP- und Verwertungsrechte an den Ergebnissen verteilt? Liegen diese (wie im deutschen Zuwendungsrecht vorgegeben) bei den Teilnehmenden oder werden sie (wie häufig in privatwirtschaftlich initiierten Challenges) den Ausrichtern zuerkannt?

Die folgende, keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebende Übersicht verdeutlicht, dass Challenges schon in unterschiedlichsten Themen ausgerichtet wurden, mit verschiedenartigen Aufgabenstellungen – mal mit explizit quantitativ vorgegebenen Zielen, mal qualitativ formuliert – und zuweilen ganz einfach als Ziel, die beste Lösung zu finden. Initiatoren und Finanziers der Challenges entstammen verschiedensten Organisationen und Netzwerken. Nicht selten treten sie in privat-öffentlichen Partnerschaften in Erscheinung. Challenges können sich einerseits um Aufgaben drehen, die noch tief in der Grundlagenforschung stecken, sich aber auch Forschungsfeldern widmen, in denen ein Durchbruch in die Anwendung kurz bevorsteht. Die Spannweite der Gegenstände, Inhalte und Aufgabenstellungen ist dementsprechend hoch, wie die folgende Tabelle zeigt.

Beispielhafte Übersicht über Challenges der vergangenen vier Jahrzehnte

Veranstalter	Challenge	Anfang	Ziele	Ablauf	Adressaten	Finanziers	Preis
Agentur für Sprunginnovationen (SPRIND)	verschiedene thematische Challenges	2021	qualitativ/ quantitativ	einmalig/mehrstufig	europäische Teams aus Forschung und Industrie	öffentlich	Förderung der Teilnahme
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	verschiedene thematische Challenges	2019	qualitativ/ quantitativ	einmalig/mehrstufig	deutsche Teams aus Forschung und Industrie/z. T. Nachwuchswissenschaftler:innen	öffentlich, z. T. privat	Förderung der Teilnahme/ Anschlussförderung/ Preisgeld
Bridgestone Corporation (seit 2013 Titelsponsor)	Bridgestone World Solar Challenge	1987	quantitativ	alle zwei Jahre	internationale Teams aus Forschung und Industrie	privat	Förderung der Teilnahme/ Zugang zu Netzwerken
Clay Mathematics Institute (CMI)	Millennium-Probleme der Mathematik	2002	qualitativ	einmalig/laufend	internationale Teilnehmende	privat	Preisgeld
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)	DARPA Challenges	2004	quantitativ/ qualitativ	unterschiedlich	internationale Teams aus Forschung und Industrie/z. T. mit Vorgabe mind. 1 Teammitglied aus USA	PPP	Preisgeld
Deloitte-Stiftung & Initiative D21	Digital Future Challenge zu verschiedenen Themen	2019	qualitativ	jährlich	Studierendenteams aus Deutschland	PPP	Zugang zu Netzwerken[2]
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/ Google LLC	Little Box Challenge	2014	quantitativ	einmalig	internationale Teams aus Forschung und Industrie	PPP	Preisgeld

2 Die Gewinner-Teams veröffentlichen gemeinsam mit der Initiative D21 und der Deloitte-Stiftung eine Publikation mit hoher Reichweite und erhalten die Möglichkeit, an einer Vernetzungsreise und an relevanten Konferenzen teilzunehmen.

Veranstalter	Challenge	Anfang	Ziele	Ablauf	Adressaten	Finanziers	Preis
National Aeronautics and Space Administration (NASA)	Centennial Challenges zur Raumfahrt	2005	qualitativ	einmalig/mehrstufig	internationale Teams aus Forschung und Industrie/auch „non traditional“ Teams	öffentlich	Preisgeld
RoboCup Federation	Robot Soccer World Cup (RoboCup)	1997	qualitativ	jährlich	internationale Teams aus Forschung und Industrie/internationale Schüller:innen-Teams	privat	Auszeichnung
The Boring Company	Not a Boring Competition (Tunnelbohrung)	2020	quantitativ	Jährlich	internationale Studierendenteams	privat	Auszeichnung
X-Prize Stiftung	X-Prizes Challenges	1995	quantitativ/ qualitativ	Unregelmä-ßig	Teams aus Forschung und Industrie	privat	Preisgeld

Tabelle 1: Beispielhafte Übersicht über Challenges der vergangenen vier Jahrzehnte (Quellen im Anhang)

2 Was kann eine Challenge leisten?

Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass Challenges signifikante und vielfältige Effekte auslösen können.

Eine Challenge kann…
echte Durchbrüche erreichen

Das Format einer Challenge ist bestens geeignet, um einen substanziellen wissenschaftlichen oder technologischen Fortschritt anzustoßen. Dazu werden große, anscheinend nicht oder kaum zu bewältigende Herausforderungen als Ziele gesetzt. Ein erfolgreiches Beispiel dafür sind die RoboCups auf dem Weg der humanoiden Robotik, die unter anderem wegen ihres Wettbewerbscharakters hier auch als Challenge eingeordnet werden. Beim RoboCup geht es um den Durchbruch zu einer komplexen, praktischen Realisierung humanoider Robotik. Auch wenn bereits viel zum Thema Robotik geforscht wurde, scheint die Umsetzung der Vision eines humanoiden Robotersystems, das komplexe manuelle Arbeiten übernehmen kann, noch immer in ferner Zukunft zu liegen. Dies war auch den Initiatoren des RoboCups bewusst, als sie bereits im Jahr 1993 das Konzept des Wettbewerbs skizzierten. Die Vision war dabei klar: Mitte des 21. Jahrhunderts soll ein Team aus humanoiden Robotern eine menschliche Mannschaft bei einem Fußballspiel nach FIFA-Regeln schlagen. Auf dem Weg zu diesem langfristigen Ziel hat sich eine regelmäßige Leistungsschau internationaler Forschender etabliert, die in den RoboCup-Turnieren einander und der Öffentlichkeit den laufenden Fortschritt in Software, Mechanik und KI demonstrieren, lange vor einer möglichen Kommerzialisierung.

Eine Challenge kann…
Langzeitprobleme neu angehen

Ein gutes Beispiel dafür, dass Challenges Probleme mit frischem Elan angehen können, die bereits sehr lange, im vorliegenden Fall sogar länger als ein Jahrhundert, auf eine Lösung warten, sind die sieben Millennium-Probleme der Mathematik. Für sie hat das Clay Mathematics Institute in Cambridge (Massachusetts, USA) im Jahr 2000 jeweils eine Million US-Dollar an Preisgeld ausgelobt. Eines der Millennium-Probleme, die Riemannsche Vermutung zur Verteilung von Primzahlen, wurde bereits Mitte des 19. Jahrhunderts formuliert. Sie stand bereits auf der Liste von 23 ungelösten Problemen der Mathematik, die David Hilbert – einer der führenden Mathematiker seiner Zeit – im Jahr 1900 auf dem Internationalen Mathematikerkongress in Paris vorgestellt hatte.

Eine Challenge kann…
so anspruchsvoll sein, dass ihr Ziel (zunächst) nicht erreicht wird

Beispiele hierfür sind die Grand Challenges der amerikanischen DARPA zu autonomen Fahrzeugen, bei denen in den Jahren 2004 und 2005 autonome Fahrzeuge verschiedener Teams eine vorgegebene Strecke von mehr als 200 Kilometer in der Mojave-Wüste in Kalifornien/Nevada in einer möglichst kurzen Zeit zurücklegen sollten. Auch aufgrund der beträchtlichen technologischen Herausforderungen, die es zu bewältigen galt, erzielte die Challenge weltweit eine große Aufmerksamkeit. Während der Austragung im Jahr 2004 kam keines der Fahrzeuge ans Ziel, somit wurde auch kein Preisgeld ausgezahlt. Aber auch aus Scheitern kann man lernen: Die Challenge wurde im folgenden Jahr erneut ausgetragen und das Preisgeld auf zwei Millionen US-Dollar angehoben und damit verdoppelt. Mit Erfolg: Diesmal erreichte das schnellste Fahrzeug nach knapp sieben Stunden das Ziel.

Eine Challenge kann…
alternative Lösungswege anstoßen

Eine Challenge gibt Ziele vor, aber in der Regel keine einengenden Vorgaben für die methodischen Wege dorthin. Damit eröffnen sich Möglichkeiten, auch risikoreiche, unorthodoxe Wege fernab der herkömmlichen technologischen Pfade zur Problemlösung zu gehen. Das kann dazu führen, dass in einer Challenge unerwartete methodische Vorschläge eingebracht werden. In der Grand Challenge der Quantenkommunikation zum Beispiel, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) vor zwei Jahren ausgerufen hat, verfolgen die Teams unterschiedliche Ansätze, um die Sicherheit von Authentifizierung auf quantenmechanische Effekte zurückzuführen. Ziel ist, auf diese Weise ein grundsätzliches Anwendungsproblem für die Quantenkommunikation zu lösen. Neben durchaus erwarteten technologisch-methodischen Lösungsvorschlägen wie festkörper- und atom- oder ionenbasierten Ansätzen verfolgten einige Teilnehmende Ansätze, die auf Mikrowellenphotonen zurückgreifen – zur Überraschung der Fachjury.

Eine Challenge kann…
neue Forschungsakteure anziehen

Challenges eignen sich nicht nur, um technische Herausforderungen zu lösen, sondern auch, um neue Fachcommunities herauszubilden. Dies erscheint vor allem dann nützlich, wenn die Akteurslandschaft in einem Thema noch nicht klar strukturiert ist. So kann es sein, dass sich in neu formierten Fachgebieten eine Forschungscommunity noch im Aufbau befindet und diese für klassische Ansätze der Förderung nicht zielgerichtet angesprochen werden kann. In lang bearbeiteten Themengebieten dominieren mitunter eingespielte Netzwerke von Stakeholdern die Diskussion. Diese Stakeholder protegieren möglicherweise immer wieder etablierte Lösungen, sind aber neuen Ideen gegenüber nur wenig aufgeschossen. Eine geschickt aufgestellte Challenge kann hier helfen, Communities neu zu formieren oder zu erweitern. So schreibt die NASA seit 2005 „Centennial Challenges" aus, die den Anspruch verfolgen, die Lösung technischer Herausforderungen (z. B. die Entwicklung von Kleinsatelliten für den Mondorbit) auch durch sogenannte nicht-traditionelle Quellen voranzutreiben. Gemeint sind damit vor allem private Entwicklerteams, die zuvor noch nicht Teil der Zulieferkette der NASA gewesen sind und so neue Potenziale für die NASA erschließen sollen. Eigener Zusatzaufwand für die NASA in der Zusammenarbeit mit den bisher unbekannten Partnern entsteht übrigens nicht, da die Preisgelder der Challenges lediglich im Erfolgsfall ausgezahlt werden.

Eine Challenge kann…
festgefahrenen Themen einen neuen Push geben

Die Little Box Challenge ist ein Beispiel dafür, dass Challenges auch solchen Forschungsthemen neue Anstöße geben können, auf denen auf bestehenden Wegen kaum mehr Fortschritte verzeichnet werden. Die Leistungselektronik, ein wichtiger Technologiebereich für die Elektromobilität und die Energiewende, galt lange als sehr konservativ in ihren Technologieentwicklungen. Risikoreiche technologische Sprünge bildeten die große Ausnahme. Um dies zu ändern, lobte das IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) in Kooperation mit Google 2014/2015 die Little Box Challenge aus. Die Aufgabe bestand in einer radikalen Verkleinerung (deswegen „little box" genannt) eines Solarwechselrichters bei gleichzeitig ehrgeizigen Anforderungen an die Effizienz. Es ging also darum, das technisch Machbare ohne Rücksicht auf Konventionen zu steigern. Dem Sieger, dem Team „Red Devil" aus Belgien, gelang es schließlich, das sehr anspruchsvolle Ziel zu erreichen und mit seinem Produkt auf ein Zehntel der Größe zu kommen. Eine vergleichsweise geringe Preisgeldsumme von einer Million US-Dollar löste also einen sprunghaften Fortschritt im Vergleich zu etablierten Lösungen aus.

Eine Challenge kann…
manchmal auch das falsche Instrument sein

Wenn diskutiert wird, in welchen Fällen Challenges ein wirkungsvolles Instrument sein können, muss auch die Frage gestellt werden, für welche Kontexte Challenges ungeeignet sind. So eignet sich das Format der Challenge nicht für das Erreichen von konkreten und dennoch hochkomplexen wie auch mehrdimensionalen Zielen wie beispielsweise dem erstmaligen Nachweis des Higgs-Bosons am CERN. Auch bei aufwändigen Forschungsarbeiten, die ein hohes Maß an anderen Kooperationen erfordern, dürften Wettbewerbsformate wie Challenges nicht das beste Mittel der Wahl sein. Die Weltumrundung von Bertrand Piccard mit dem ausschließlich mit Solarzellen betriebenen Leichtflugzeug Solar Impulse 2 in den Jahren 2015 und 2016 wurde in einer gemeinsamen Anstrengung führender Industrieunternehmen umgesetzt – und aus gutem Grund nicht in einem Wettbewerbsaufruf. Challenges, die parallel verschiedene Lösungsansätze verfolgen, würden in einem Fall wie diesem solch immense, redundante Ressourcen benötigen, dass ihr mehrfaches Aufbringen in parallelen Ansätzen unwahrscheinlich ist. Für die Ausrichtung von Challenges muss zudem das Feld der potenziellen Wettbewerber ausreichend groß sein. Auch in Forschungsfeldern, in denen international nur wenige und untereinander gut bekannte Forschungsteams arbeiten, werden Challenges in der Regel wahrscheinlich kein probates Instrument für Innovationen sein.

3 Was verhilft einer Challenge zum Erfolg?

Die Sichtung vieler Beispiele von Challenges macht deutlich, dass neben einem herausfordernden Ziel auch die überlegte Gestaltung der Wettbewerbsbedingungen und ein professionelles Management in der Umsetzung zum Erfolg einer Challenge beitragen.

Einer Challenge helfen …
starke Anreize

Ein inhaltlich eingängiges, attraktives Ziel ist eine Grundvoraussetzung, um ein großes Interesse an der Teilnahme zu motivieren. So zeigen die recherchierten Beispiele, dass Teams in Wettbewerben in Eigenregie enorme Ressourcen für Innovationen mobilisieren, auch wenn in vielen Fällen nur die Sieger:innen dafür entlohnt werden. Genauso wichtig wie eine intrinsische Motivation der teilnehmenden Teams sind extrinsische Anreize. Diese können ganz unterschiedlicher Natur sein, von ausgelobten Preisgeldern über das Versprechen weiterer Finanzierungs- und Unterstützungsmöglichkeiten bis zur Aussicht, durch den Wettbewerb sichtbarer zu werden und an Reputation in einer bestimmten Community zu gewinnen sowie Kontakte zu Stakeholdern zu bekommen. Verschiedene Anreizfaktoren sind für Teilnehmende unterschiedlich wichtig. Ein aufsehenerregendes Beispiel dafür ist die Lösung eines der Millennium-Probleme der Mathematik. Die zu Anfang des 20. Jahrhunderts aufgestellte Poincaré-Vermutung wurde im Jahr 2002 gelöst. Überraschenderweise lehnte der russische Mathematiker Grigori Perelman sowohl das ihm zuerkannte Preisgeld als auch die renommierte Fields-Medaille im Jahr 2006 ab. Für den Forscher war anscheinend die Lösung des Problems ein hinreichender Anreiz.

Einer Challenge helfen…
gerechte Startbedingungen

Um Chancengleichheit zu sichern ist es unerlässlich, alle Voraussetzungen dafür zu schaffen – insbesondere mit Bezug auf verfügbare Ressourcen für die Teilnahme an der Challenge – dass die teilnehmenden Teams auf einem vergleichbaren Ausgangslevel (level playing field) in den Wettbewerb einsteigen. Manchmal ist zu diesem Zweck das Teilnehmerfeld zu begrenzen, was erheblichen Aufwand zur Folge haben kann. Bei Challenges, an denen aufgrund räumlicher oder technischer Randbedingungen nicht beliebig viele Teams parallel teilnehmen können, muss eine Vorauswahl getroffen werden. Diese erfolgt häufig durch Gutachtergremien oder in Vorrunden.

Einer Challenge helfen…
transparente, aber nicht zu enge Regeln

Jeder Wettbewerb benötigt ein transparentes Regelwerk, um die Durchführung des Wettbewerbs und die faire Bestimmung der Sieger:innen zu gewährleisten. Eine zu generische Beschreibung der Regeln kann zu Intransparenz und Unklarheiten führen. Eine zu akribische Festsetzung des Reglements wiederum könnte zur Folge haben, dass hoch innovative Lösungen, die auf nicht vorgegebenen Prinzipien basieren, ungewollt ausgeschlossen werden. Beides gilt es zu vermeiden. Es ist anspruchsvoll, Regeln und objektiv messbare Kriterien zu formulieren, ohne damit den Technologiefokus zu stark einzuschränken.

Einer Challenge helfen…
Offenheit und Flexibilität

Häufig sind die Initiatoren einer Challenge mit dem Dilemma konfrontiert, dass ihnen erst das Ergebnis der Challenge die Erkenntnis liefert, welche Regeln zum Startpunkt für die Challenge die am besten geeigneten gewesen wären. Da ein passendes Regelwerk also nicht selten erst am Ende einer Challenge geschrieben werden könnte, wird in der Praxis manchmal mit zwischenzeitlichen Anpassungen von Regelwerken gearbeitet. In solchen Fällen wird mit recht allgemeinen Regeln gestartet, und diese werden während des Wettbewerbs verfeinert oder auch geändert. Eine verfeinernde Konkretisierung des Regelwerks gab es zum Beispiel bei der Google Little Box Challenge und in Pilotinnovationswettbewerben des BMBF. Es ist durchaus üblich, dass zusätzlich zu einer Bestimmung der Sieger:innen auf Basis objektiv messbarer Kriterien ein Gremium noch eine weitere Bewertung vornimmt. Damit können auch unvorhersehbare oder besonders originelle Ergebnisse gewürdigt werden. Entsprechende Gutachtergremien nutzen etwa die X-Prize Foundation, das BMBF und die SPRIND.

Einer Challenge helfen…
große Namen

Das Renommee von Initiatoren, Jurymitgliedern oder Sponsoren signalisiert im Vorfeld einer Challenge sowohl den potenziellen Teilnehmenden als auch der interessierten Öffentlichkeit eine hohe Bedeutung des jeweiligen Wettbewerbs. Es ist ein gewichtiger Indikator für die zu erwartende Aufmerksamkeit und Sichtbarkeit der Challenge und hat auch Einfluss darauf, ob es gelingen kann, ein Feld leistungsstarker Teilnehmender anzuziehen. So sicherte Google als Sponsor der eher technologisch abstrakten Little Box Challenge eine erhebliche Aufmerksamkeit. Auch der Name Elon Musk hinter den Wettbewerben rund um das Hyperloop-System versprach hohes Renommee für erfolgreiche Teilnehmende. In den Boards der X-Prize Foundation sitzen berühmte Unternehmer:innen, Wissenschaftler:innen und Künstler:innen, die allein durch das Branding mit ihrer Unterstützung eine beträchtliche öffentliche Aufmerksamkeit auf die Wettbewerbe lenken.

Einer Challenge hilft…
gutes Story Telling

Challenges weisen per se ein hohes Potenzial für spannende Kommunikation in die Öffentlichkeit auf. Teams, die im Wettbewerb miteinander streiten, um nicht weniger als Menschheitsprobleme zu lösen, Menschen, denen in ihrem Team beim gemeinsamen Lösen schwieriger Probleme zugesehen werden kann: ihre Motivation, ihre Konflikte, ihre Rückschläge und Erfolge beim Bewältigen der Challenge – all das erlaubt Zuschauenden, sich mit den Akteuren der Challenge und dieser selbst zu identifizieren und steigert die Neugier auf deren Ausgang. Auch ein Scheitern kann verständlich und empathisch erzählt werden. Das bietet Chancen, einem breiten Publikum schwer verständliche wissenschaftlich-technologische Fragen nahe zu bringen.

Einer Challenge helfen…
engagierte Kümmerer

Die Organisatoren von Challenges sollten neben Erfahrungen mit der Organisation großer Wettbewerbe und Events im Innovationskontext noch weitere Voraussetzungen mitbringen: Zu nennen sind neben der engen fachlichen Expertise auch basale soziale Kompetenzen wie Fingerspitzengefühl in der Betreuung der Teams und im Umgang mit ihren Bedürfnissen und flexibles Handeln, zum Beispiel, wenn unerwartet kritische Entwicklungen in der Umsetzung der Challenge eintreten. Exzellente Zugänge zu Medien und Leidenschaft für die Sache sollten die begleitende Medienkommunikation kennzeichnen.

4 Fazit: Challenges sind ein zeitloses Format

Auch wenn es Challenges seit 100 Jahren gibt, hat das Instrument nichts an Attraktivität eingebüßt. Das Format einer Challenge ist bestens geeignet für eine exakt definierte Zielvorgabe mit offenen Lösungswegen, die nur unter großen Anstrengungen und Risiken erreicht werden kann, also eine schwer zu bewältigende Herausforderung darstellt und einen erheblichen wissenschaftlichen oder technologischen Fortschritt verspricht. Die Challenge muss letztlich inhaltlich so eingängig und attraktiv sein, dass ein starkes Teilnehmerfeld motiviert werden kann. Ob das Ziel einer Challenge nun qualitativ oder quantitativ gestellt ist, ist dabei erst einmal zweitrangig. Entscheidend ist, dass Zielerreichung und Ranking im Wettbewerb eindeutig und nachvollziehbar festgestellt werden können.

Den Initiatoren von Challenges bieten diese die Chance, Forschung mit einem merklichen Push voranzutreiben und schnell Fortschritte zu erzielen oder auch neue Bewegung in ein stagnierendes Forschungsfeld zu bringen. Die Ergebnisse aus einer Challenge können vor allem dann Initial- und Beschleunigungseffekte auslösen, wenn sie in nachhaltige Finanzierungskonzepte eingebunden sind und im Rahmen geeigneter Finanzierungs- und Kooperationsinstrumente weiterverfolgt werden. Zudem bergen Challenges das große Potenzial, das technologische Verständnis in der Breite der Gesellschaft zu erhöhen, und sie können Forschungsfeldern neue Impulse liefern, wenn es gelingt, Akteure mit alternativen Ideen zu gewinnen.

Challenges sind dennoch nicht für alle Bereiche des Innovationssystems als Instrument geeignet. Bei unreflektiertem Einsatz besteht die Gefahr, Ressourcen zu verschleudern und deutlich unter den hochgesteckten Erwartungen zu bleiben.

Einen Wettbewerb zu organisieren, der radikale neue Lösungen mit hohem Potenzial ermöglicht, der nach messbaren, transparenten Regeln abgehalten wird und stets fair bleibt – die vielen Beispiele erfolgreicher Challenges zeigen, dass diese Aufgaben lösbar sind. Challenges liefern spannende Narrative für eine lebendige Wissenschaftskommunikation und befördern die Sichtbarkeit und positive Wahrnehmung der Forschungsfelder, Initiatoren und Forschenden in der Öffentlichkeit.

5 Anhang: Ausgewählte Challenges

5.1 Öffentliche Veranstalter / Privat-öffentliche Partnerschaft

Challenge	Referenz
Veranstalter: Agentur für Sprunginnovationen (SPRIND)	
TRANSMISSION-BLOCKING ANTIVIRALS	https://web.archive.org/web/20230319024759/https://www.sprind.org/de/challenges/transmission-blocking-antivirals/
NEW COMPUTING CONCEPTS	https://web.archive.org/web/20230514043049/https://www.sprind.org/de/challenges/newcomputing/
LONG-DURATION ENERGY STORAGE	https://web.archive.org/web/20221128172305/https://www.sprind.org/de/challenges/energystorage/
CARBON-TO-VALUE	https://web.archive.org/web/20220815191100/https://www.sprind.org/de/challenges/carbon-to-value/
BROAD-SPECTRUM ANTIVIRALS	https://web.archive.org/web/20230209154600/https://www.sprind.org/de/challenges/antiviral/
Veranstalter: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	
Pilotinnovationswettbewerbe	
Energieeffizientes KI-System	https://web.archive.org/web/20230202074356/https://www.elektronikforschung.de/foerderung/bekanntmachungen/energieeffizientes-ki-system
Organersatz aus dem Labor	https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/sprunginnovationen-zum-organer-x-herz-1-x-bauchspeicheldruese.html
Weltspeicher	https://web.archive.org/web/20221209021943/https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/191120-weltspeicher-sprunginnovation.php
Nachwuchswettbewerbe	
INVENT a CHIP	https://web.archive.org/web/20230501223928/https://www.invent-a-chip.de/invent-a-chip
COSIMA	https://web.archive.org/web/20221130000230/https://www.cosima-mems.de/de/wettbewerb-fuer-mikrochips
Quantenchallenge	https://web.archive.org/web/20230127074041/https://www.forschung-it-sicherheit-kommunikationssysteme.de/forschung/it-sicherheit/grand-challenge-der-quantenkommunikation

Challenge	Referenz
Veranstalter: Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)	
DARPA Grand Challenges	https://web.archive.org/web/20180609183325/https://www.darpa.mil/about-us/timeline/-grand-challenge-for-autonomous-vehicles
DARPA Urban Challenge	https://web.archive.org/web/20181109192100/https://www.darpa.mil/about-us/timeline/darpa-urban-challenge
DARPA Network Challenge	https://web.archive.org/web/20221105220829/http://www.eecs.harvard.edu/cs286r/courses/fall10/papers/ProjectReport.pdf
DARPA Chikungunya Challenge	https://web.archive.org/web/20200511121533/https://www.darpa.mil/about-us/timeline/chikv-challenge
DARPA Robotics Challenge Trials	https://web.archive.org/web/20150705222502/https://www.darpa.mil/program/darpa-robotics-challenge
DARPA Robotics Challenge Finals	https://web.archive.org/web/20150609011730/https://www.darpa.mil/news-events/drc-finals
Cyber Grand Challenge	https://web.archive.org/web/20161215120918/https://www.darpa.mil/program/cyber-grand-challenge
Spectrum Collaboration Challenge	https://web.archive.org/web/20200511123324/https://www.darpa.mil/about-us/timeline/spectrum-collaboration-challenge
DARPA Subterranean Challenge	https://web.archive.org/web/20180515164435/https://www.darpa.mil/program/darpa-subterranean-challenge
DARPA Launch Challenge	https://web.archive.org/web/20180215011052/https://www.darpa.mil/launchchallenge

Veranstalter: Deloitte-Stiftung & Initiative D21	
Digital Future Challenge	https://web.archive.org/web/20220703070219/https://www2.deloitte.com/de/de/pages/presse/contents/digital-future-challenge.html

Challenge	Referenz
Centennial Challenges zur Raumfahrt, Veranstaler: National Aeronautics and Space Administration (NASA)	
Sample Return Robot Challenge	https://web.archive.org/web/20150924134835/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/sample_return_robot/about.html
Cube Quest Challenge	https://web.archive.org/web/20230113212342/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/cubequest/index.html
Power Beaming Challenge	https://www.nasa.gov/offices/oct/early_stage_innovation/centennial_challenges/beaming_tether/
Lunar Lander challenges	https://web.archive.org/web/20210917000859/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/lunar_lander/index.html
Break the Ice Lunar Challenge	https://web.archive.org/web/20230330202140/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/break-the-ice/index.html
Vascular Tissue Challenge	https://web.archive.org/web/20230316041157/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/vascular_tissue.html
CO_2 Conversion Challenge	https://web.archive.org/web/20230407133310/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/co2challenge/index.html
Deep Space Food Challenge	https://web.archive.org/web/20230506054320/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/spacefood/index.html
Space Robotics Challenge	https://web.archive.org/web/20221227221451/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/space_robotics/index.html
Watts on the Moon Challenge	https://web.archive.org/web/20221211214626/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/watts-on-the-moon/index.html
3D-Printed Habitat Challenge	https://web.archive.org/web/20230511025956/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/3DPHab/index.html
Green Flight Challenge	https://web.archive.org/web/20221226221025/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/general_aviation/index.html
Regolith Excavation Challenge	https://web.archive.org/web/20221205180723/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/regolith/index.html
Astronaut Glove Challenge	https://web.archive.org/web/20221208141105/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/astronaut_glove/index.html
Lunar Oxygen Production oder MoonROx Challenge	https://web.archive.org/web/20220922090447/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/moonrox/index.html
Strong Tether Challenge	https://web.archive.org/web/20140228140809/https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/centennial_challenges/tether/index.html
Aeronautics Innovation Challenges	https://web.archive.org/web/20220209165753/https://www.nasa.gov/aeroresearch/resources/innovation-challenges

5.2 Sonstige Veranstalter

Veranstalter	Challenge	Referenz
Bridgestone Corporation (seit 2013)	Bridgestone World Solar Challenge	https://web.archive.org/web/20230514085224/https://worldsolarchallenge.org/
Clay Mathematics Institute (CMI)	Millennium-Probleme der Mathematik	https://web.archive.org/web/20230513155939/https://www.claymath.org/millennium-problems
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Google LLC	Little Box Challenge	https://web.archive.org/web/20221201133817/https://ai.googleblog.com/2014/07/academics-and-little-box-challenge.html
RoboCup Federation	RoboCup	https://web.archive.org/web/20230508220937/https://www.robocup.org/
The Boring Company	Not a Boring Competition (Tunnelbohrung)	https://web.archive.org/web/20230512164645/https://www.boringcompany.com/competition
X-Prize Stiftung	X-Prizes Challenges (ca.20 Challenges seit 1995)	https://web.archive.org/web/20230321232445/https://www.xprize.org/past-challenges

DOI: 10.23776/2023_06