



**Bedeutung von Innovationswettbewerben  
für Lieferanteninnovationen:  
Challenges als ein Instrument der innovativen öffentlichen  
Beschaffung**

Arbeitspapier Nr. 31

**Bedeutung von Innovationswettbewerben  
für Lieferanteninnovationen:  
Challenges als ein Instrument der innovativen öffentlichen  
Beschaffung**

Julia Werneth, Christian von Deimling, Michael Eßig

Arbeitspapier Nr. 31

**Universität der Bundeswehr München**

Fakultät für Wirtschafts- und Organisationswissenschaften

Arbeitsgebiet Beschaffung

Jun.-Prof. Dr. Christian von Deimling

Univ.-Prof. Dr. Michael Eßig

85577 Neubiberg

## **Gender-Erklärung**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im vorliegenden Arbeitspapier ausschließlich die männliche Sprachform für personenbezogene Bezeichnungen verwendet. An dieser Stelle wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Verwendung des generischen Maskulinums gleichermaßen für weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten verstanden werden soll.

## Executive Summary

Die Förderung von Innovationen durch das öffentliche Beschaffungswesen ist ein wichtiges Element der Wirtschaftspolitik der europäischen Länder, um im Wettbewerb mit anderen Regionen bestehen zu können. Ziele wie Ressourcenschonung, die Verbesserung der Lebensqualität und die Sicherung von Arbeitsplätzen sind untrennbar mit Innovationen verbunden. Vor dem Hintergrund zunehmender Digitalisierung, knapper Ressourcen und globaler Krisen gewinnt die staatliche Nachfrage nach Innovationen an Bedeutung. Die innovative Beschaffung kann einen erheblichen Mehrwert für öffentliche Organisationen bieten und dazu beitragen, bestehende Modernisierungsdefizite in Staat und Verwaltung zu überwinden, indem durch die öffentliche Beschaffung Nachfrage nach Innovationen geschaffen und damit Innovationsaktivitäten gefördert und genutzt werden (Europäische Kommission 2014).

Im öffentlichen Beschaffungswesen werden verschiedene Instrumente wie die vorkommerzielle Auftragsvergabe, der wettbewerbliche Dialog oder die Innovationspartnerschaft auf ihre Wirksamkeit hin untersucht, um den Kauf innovativer Lösungen zu fördern. Es hat sich gezeigt, dass die Verbreitung der Instrumente noch nicht effizient umgesetzt wird (Rolfstam et al. (2011)), und politische Maßnahmen zur Schaffung von Rahmenbedingungen und Anreizen für innovative Lösungen noch nicht vollständig vorhanden sind (Georghiou, L. et al. (2013)). Bestehende Studien zeigen, dass die Innovationsförderung in der Praxis nur unzureichend berücksichtigt wird (Wegweiser GmbH Berlin Research & Strategy (2009), Schaupp / Eßig (2018)). Im Rahmen einer missionsorientierten Innovationspolitik wird daher vorgeschlagen, Innovationen durch den Einsatz staatlicher Instrumente zu fördern, um gesellschaftliche Herausforderungen zu adressieren und die Bedürfnisse der öffentlichen Auftraggeber gezielt zu erfüllen. Zu den in der Literatur diskutierten Instrumenten gehören Elemente der vorkommerziellen Auftragsvergabe, die als wirksame Instrumente der nachfrageseitigen Innovationspolitik identifiziert wurden (Edquist / Zabala-Iturriagagoitia (2012)). Darüber hinaus sollten weitere innovationspolitische Instrumente (z.B. öffentliche Finanzierung von F&E-Leistungen, steuerliche Anreize, Durchführung von Wettbewerben) eingesetzt werden, um die genannten Ziele zu erreichen ((Edler, 2009), (Flanagan *et al.*, 2011)). In der Literatur werden Challenges im öffentlichen Sektor wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Im Gegensatz dazu nutzen private Unternehmen seit Jahren Innovationswettbewerbe als eine Art von Challenges und es werden neue Instrumente zur Innovationsförderung wie z.B. Hackathons diskutiert ( (Briscoe, Mulligan, 2014; Rosell *et al.*, 2014).

In Folge der mangelnden wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema Challenges bleibt weitestgehend unklar was Challenges sind. Das vorliegende Arbeitspapier konzentriert sich auf die Abgrenzung von Challenges zu anderen Instrumenten der innovativen öffentlichen Beschaffung und die Entwicklung des Konzepts der Challenges im öffentlichen Auftragswesen.

Challenges stellen einen Innovationswettbewerb dar, bei dem eine öffentliche Organisation ein Problem ausschreibt, für das es derzeit keine Lösung auf dem Markt gibt. Verschiedene Teams arbeiten in einem Wettbewerb an der Lösung dieses Problems, indem sie Konzepte einreichen, die dann mit Unterstützung der ausschreibenden öffentlichen Organisation und Experten weiterentwickelt werden. Am Ende des Wettbewerbs erhält das Team, das die beste Lösung präsentiert, eine finanzielle Belohnung. Challenges zeichnen sich dadurch aus, dass innerhalb einer kurzen Zeitspanne eine innovative Lösung für ein neuartiges Problem des öffentlichen Sektors entwickelt werden muss. Die für eine Challenge eingereichten Konzepte befinden sich in einem frühen Entwicklungsstadium und werden vom öffentlichen Sektor mitfinanziert.

Bislang werden Challenges in zweierlei Hinsicht gesehen:

- (1) Challenges sind eine Art von Innovationswettbewerben, um den Bedarf öffentlicher Auftraggeber zu decken
- (2) Challenges sind eine Art der Markterkundung, die dazu genutzt werden können, den aktuellen Markt nach neuen Lösungsansätzen für ein Problem zu erkunden.

Im Rahmen einer empirisch-explorativen Untersuchung wird zunächst der Einsatz von Innovationswettbewerben zur Förderung von Lieferanteninnovationen diskutiert und anschließend anhand von zehn Designelementen untersucht. Die Erkenntnisse werden genutzt um die Besonderheiten von Challenges aufzuzeigen und ein Phasenmodell für die Durchführung von Challenges zu entwickeln. Abschließend werden Implikationen für Forschung und Praxis abgeleitet. Die aus Forschung und öffentlicher Beschaffung abgeleiteten Handlungsempfehlungen sollen Entscheidungsträger zur Nutzung von Challenges in der Praxis anregen und mögliche Anknüpfungspunkte für die Gestaltung von Challenges aufzeigen. Es wird gezeigt, dass eine umfassende Vorbereitung einer Challenge, die Entwicklung eines individuellen Designs und eine intensive Betreuung der Innovatoren zum Erfolg beitragen und damit die Innovationsförderung in der öffentlichen Beschaffung stärken.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Gender-Erklärung .....</b>	<b>II</b>
<b>Executive Summary .....</b>	<b>III</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>IX</b>
<b>1. Notwendigkeit der Untersuchung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Zugang zu Lieferanteninnovationen durch den Einsatz von Innovationswettbewerben .....</b>	<b>4</b>
2.1. Zugang zu Lieferanteninnovationen: Einblicke aus der Perspektive der (öffentlichen) Beschaffung .....	4
2.2. Innovationswettbewerbe als Mittel zur Erschließung von Lieferanteninnovationen.....	7
2.3. Verschiedene Arten von Innovationswettbewerben in der öffentlichen Beschaffung .....	10
2.4. Challenges als besondere Art von Innovationswettbewerben in der öffentlichen Beschaffung.....	13
<b>3. Methodisches Vorgehen .....</b>	<b>17</b>
3.1. Forschungsdesign .....	17
3.2. Auswahl der Fälle für die Dokumentenanalyse zur Gewinnung kontextbezogener Erkenntnisse.....	17
3.3. Auswahl der Experten für die vertiefenden Experteninterviews .....	18
3.4. Bezug zum Analyseraster .....	19
<b>4. Ergebnisse der Fallstudie.....</b>	<b>21</b>
4.1 Kontextinformationen zu Challenges anhand ausgewählter Fälle.....	21
4.1.1 Organisator .....	21
4.1.2 Aufgabenspezifität.....	22
4.1.3 Ausarbeitungsgrad .....	23
4.1.4 Motivation.....	25
4.2 Vertiefende Einblicke zur Durchführung von Challenges anhand von Experteninterviews.....	25
4.2.1 Organisator .....	25
4.2.2 Aufgabenspezifität.....	26
4.2.3 Ausarbeitungsgrad .....	27
4.2.4 Motivation.....	29
<b>5. Synthese und Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>32</b>
5.1 Organisator .....	32

---

5.2	Aufgabenspezifität.....	33
5.3	Ausarbeitungsgrad .....	34
5.4	Motivation .....	35
5.5	Nutzung der Ergebnisse zur Entwicklung eines Prozessmodells .....	36
<b>6.</b>	<b>Fazit und Implikationen.....</b>	<b>37</b>
	<b>Anhang A.....</b>	<b>42</b>
	<b>Anhang B.....</b>	<b>43</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>46</b>

---

## **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Klassifizierung ausgewählter Innovationswettbewerbe im Analyseraster.....	12
Abb. 2: Phasenmodell Challenges.....	33
Abb. 3: Prozessmodell.....	37
Abb. 4: Zusammenfassung der Technology-Readiness-Level .....	42

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Definitionen Innovationswettbewerb .....	8
Tab. 2: Designelemente von Innovationswettbewerben .....	10
Tab. 3: Definitionen Challenges.....	14
Tab. 4: Stichprobe der Dokumentenanalyse.....	18
Tab. 5: Stichprobe der Experteninterviews .....	19
Tab. 6: Analyseraster der Fallstudienuntersuchung .....	20
Tab. 7: Merkmale der Organisatoren.....	22
Tab. 8: Innovationszweck und Fokus der Challenges .....	23
Tab. 9: Innovationsintensität und Ergebnisdarstellung .....	24
Tab. 10: Motivation und Anreizsysteme.....	25
Tab. 11: Verständnis über Challenges und rechtliche Voraussetzungen .....	26
Tab. 12: Zielsetzungen von Challenges .....	27
Tab. 13: Zielerreichung, Auswirkungen und Herausforderungen.....	29
Tab. 14: Motivation und Anreizsysteme.....	31
Tab. 15: Untersuchte Dokumente für den Vergleich bestehender Organisationen....	45

## Abkürzungsverzeichnis

bspw.	beispielsweise
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
EU	Europäische Union
f.	folgende
ff	fortfolgende
GPA	Government Procurement Agreement
PCP	Vorkommerzielle Auftragsvergabe
S	Seite
SDG	Sustainable Development Goals
TRL	Technology Readiness Level
vgl.	Vergleiche
WTO	World Trade Organization

## 1. Notwendigkeit der Untersuchung

Politische Entscheidungsträger und Forscher zeigen großes Interesse an der Fähigkeit des öffentlichen Beschaffungswesens, die Innovationsfähigkeit von Unternehmen des Privatsektors durch öffentliche Aufträge zu fördern. Infolgedessen hat sich die öffentliche Beschaffung von Innovationen in den letzten Jahren zu einem wichtigen innovationpolitischen Instrument entwickelt.<sup>1</sup> Die öffentliche Auftragsvergabe kann dazu beitragen, private Unternehmen zu ermutigen, ihre Innovationsaktivitäten zu verstärken<sup>2</sup>, und ihnen helfen, das "Tal des Todes" zwischen der Entwicklung und der Vermarktung einer Innovation zu überwinden<sup>3</sup> und innovative Lösungen auf dem Markt zu verbreiten<sup>4</sup>. Die Literatur legt nahe, dass die öffentliche Beschaffung von Innovationen das Potenzial hat, den Beschaffungsbedarf effizienter zu decken als bestehende Lösungen und darüber hinaus gesellschaftliche Vorteile bieten kann.<sup>5</sup> In letzter Zeit ist in diesem Zusammenhang zunehmend der Einsatz von Innovationswettbewerben im öffentlichen Auftragswesen zu beobachten. Innovationswettbewerbe können als zeitlich begrenzte Wettbewerbe definiert werden, die von einer öffentlichen oder privaten Organisation organisiert werden und die Öffentlichkeit dazu auffordern, mit ihrem Fachwissen, ihren Fähigkeiten und ihrer Kreativität eine Lösung für ein vorgegebenes Problem oder eine Aufgabe zu entwickeln.<sup>6</sup> Innovationswettbewerbe werden bereits seit Jahrzehnten eingesetzt und gewinnen insbesondere seit der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie wieder an Bedeutung.<sup>7</sup> Immer mehr Organisationen weltweit führen Innovationswettbewerbe durch, um neben Innovationszwecken auch gesellschaftspolitische Ziele wie die Förderung der Nachhaltigkeit zu verfolgen. Gleichzeitig stellen Innovationswettbewerbe ein wachsendes Forschungsfeld für Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen dar. Adamczyk et al. 2012 haben insgesamt fünf For-

---

<sup>1</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagagoitia (2012, S. 1758); Uyarra and Flanagan (2010, 123 f.)

<sup>2</sup> Vgl. Uyarra et al. (2014, S. 631)

<sup>3</sup> Vgl. Otter and Weber (2015, S. 15)

<sup>4</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagagoitia (2012, S. 1758)

<sup>5</sup> Vgl. Uyarra et al. (2020, S. 3)

<sup>6</sup> Bullinger et al. (2010, S. 291); Vgl. Piller and Walcher (2006, S. 310)

<sup>7</sup> Vgl. Piller and Walcher (2006, 309 f.)

schungsstränge identifiziert, die sich mit Innovationswettbewerben beschäftigen. Neben der ökonomischen Perspektive<sup>8</sup> und der Managementperspektive<sup>9</sup> werden Innovationswettbewerbe auch in den Erziehungswissenschaften<sup>10</sup>, im Innovationsmanagement<sup>11</sup> und in der Nachhaltigkeitsforschung<sup>12</sup> untersucht. Nach Adamczyk et al. 2012 sollte zukünftige Forschung u.a. die Zielgruppe, das Design, eingesetzte Anreizsysteme, weitere Instrumente und Konzepte, die optimale Organisationsstruktur, die Effekte von Expertenwissen innerhalb von Innovationswettbewerben quantitativ und qualitativ genauer untersuchen. Neuere Studien sind diesen Empfehlungen zum Teil gefolgt und haben einzelne Designelemente von Innovationswettbewerben wie die optimale Dauer des Wettbewerbs<sup>13</sup> oder die eingesetzten Anreizsysteme<sup>14</sup> untersucht. Weitere Instrumente und Konzepte im Zusammenhang mit Innovationswettbewerben blieben jedoch weitestgehend unerforscht.

Diese Studie soll dazu beitragen, die identifizierten Forschungslücken zu schließen, indem sie verschiedene Arten von Innovationswettbewerben im öffentlichen Beschaffungswesen vergleicht und das Instrument der Challenges insbesondere im Hinblick auf die Gestaltung und die verwendeten Anreizsysteme untersucht.

In der Literatur finden sich nur wenige Arbeiten, die Innovationswettbewerbe und öffentliche Beschaffung miteinander verknüpfen und als politisches Instrument zur Innovationsförderung untersuchen.<sup>15</sup> Innovationswettbewerbe gewinnen jedoch zunehmend an Bedeutung, insbesondere im öffentlichen Sektor, um innovative Lösungen zu entwickeln, die in erster Linie dem Gemeinwohl dienen können. Sowohl in Europa als auch weltweit lässt sich der Einsatz von Wettbewerben im öffentlichen Sektor zunehmend als eine besondere Form des Innovationswettbewerbs beobachten.<sup>16</sup>

Challenges stellen eine besondere Form von Innovationswettbewerben, die zunehmend im öffentlichen Sektor eingesetzt werden. Eine Challenge stellt einen anreizinduzierten Wettbewerb dar, mit welchem nach möglichen Lösungsansätzen gesucht

---

<sup>8</sup> Vgl. u.a. Baye and Hoppe (2003); Schöttner (2008)

<sup>9</sup> Vgl. u.a. Boudreau et al. (2010); Ebner et al. (2009)

<sup>10</sup> Vgl. u.a. Gregson and Little (1999); Pack et al. (2004)

<sup>11</sup> Vgl. u.a. Bjelland and Wood (2008); Borins (2000)

<sup>12</sup> Vgl. u.a. Adler (2010); Travis (2008)

<sup>13</sup> Vgl. Korpeoglu et al. (2021)

<sup>14</sup> Vgl. Hofstetter et al. (2018)

<sup>15</sup> Vgl. Liotard and Revest (2018); Pihlajamaa and Merisalo (2021)

<sup>16</sup> Vgl. Murray et al. (2012)

wird, um ein ambitioniertes und im heutigen Kontext meist gesellschaftlich relevantes Problem praktisch zu lösen, für das es auf dem Markt bisher keine effiziente Lösung gibt. Dabei werden finanzielle Preise an diejenigen vergeben, der die beste Lösung für ein bedeutendes Problem liefern kann. Die Lösung des Problems erfordert ein erhebliches Engagement und oft eine bahnbrechende, disruptive Lösung (die entwickelten Lösungen können bestehenden Strukturen und Märkte komplett verdrängen und Entwicklungsstufen von Innovationen überspringen).<sup>17</sup> In den USA bieten öffentliche Organisationen wie die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) seit 1958 Challenges an, um Anreize für die Entwicklung neuer Technologien zu schaffen.<sup>18</sup> Ein bekanntes Beispiel ist auch die Big Green Challenge, eine Challenge, die zu Maßnahmen gegen den Klimawandel anregen soll.<sup>19</sup>

Trotz der aufgezeigten Bedeutung von Innovationswettbewerben im Allgemeinen und Challenge im Besonderen sowie verschiedener politischer Richtlinien, wie der EU-Richtlinie 2014/24/EU und dem zunehmenden Einsatz von Challenges im Privatsektor, ist die systematische Analyse von Challenges im Kontext der öffentlichen Beschaffung nach wie vor unterrepräsentiert<sup>20</sup>. In der wissenschaftlichen Literatur wurden bereits historische Fälle von Challenges untersucht<sup>21</sup>, und es existieren auch einige wenige Studien zu neueren Challenges<sup>22</sup>. Auch andere Innovationswettbewerbe, z. B. Hackathons, werden in der Literatur bereits diskutiert.<sup>23</sup> Obwohl in diesen Artikeln untersucht wird, wie Challenges in der Praxis funktionieren, bleibt der Mangel an empirischen Daten und der fehlenden Bezug zur öffentlichen Beschaffung angesichts der zunehmenden Befürwortung besorgniserregend. Bisher fehlen vor allem Beiträge über die Umsetzung, die Akteure und die Erfolgsfaktoren von Challenges im öffentlichen Auftragswesen. Aufgrund der mangelnden wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema Challenges in der öffentlichen Beschaffung bleibt weitgehend unklar, was Challenges sind und wie sie von öffentlichen Auftraggebern zur Innovationsförderung eingesetzt werden können. Um diese Forschungslücke zu schließen, zielt dieser Artikel darauf ab, die folgenden Forschungsfragen zu beantworten:

---

<sup>17</sup> Eigene Definition in Anlehnung an Kay (2011); Nesta (2022)

<sup>18</sup> Vgl. Williams (2012, S. 763)

<sup>19</sup> Vgl. Tjornbo and Westley (2012)

<sup>20</sup> Vgl. Williams (2012, S. 773)

<sup>21</sup> Vgl. Sobel (1995)

<sup>22</sup> Vgl. Hossain and Kauranen (2014)

<sup>23</sup> Vgl. u.a. Falk et al. (2021); Flus and Hurst (2021); Kollwitz and Dinter (2019)

RQ1: Was sind die besonderen Merkmale von Challenges und wie können Challenges von anderen Instrumenten der innovativen öffentlichen Beschaffung unterschieden werden?

RQ2: Welche Faktoren können den Erfolg einer Challenge maßgeblich beeinflussen und wie könnte der idealtypische Verlauf einer Challenge aussehen?

Ziel dieses Arbeitspapiers ist es, das Verständnis für Challenges in der öffentlichen Beschaffung zu fördern und die grundsätzliche Funktionsweise von Challenges darzustellen. Im Folgenden wird zunächst der theoretische Hintergrund von Innovationswettbewerben als Instrument, um Lieferanteninnovationen in der öffentlichen Beschaffung zugänglich zu machen, dargestellt. Anschließend wird die Methodik der durchgeführten Fallstudienanalyse beschrieben und die Ergebnisse der Fallstudie vorgestellt und diskutiert. Der Beitrag schließt mit Implikationen für die öffentliche Beschaffung sowohl in der Praxis als auch in der Forschung ab.

## **2. Zugang zu Lieferanteninnovationen durch den Einsatz von Innovationswettbewerben**

### **2.1. Zugang zu Lieferanteninnovationen: Einblicke aus der Perspektive der (öffentlichen) Beschaffung**

Lieferanten werden sowohl im öffentlichen als auch privaten Sektor zunehmend als Quelle von Innovationen und wichtigen Partner in gemeinsamen Entwicklungsprojekten betrachtet.<sup>24</sup> Die Forschung hat sich in diesem Zusammenhang mit der Frage beschäftigt wie die Innovationskraft von Lieferanten von Organisationen genutzt werden kann.<sup>25</sup> Dabei beschäftigen sich die Beiträge zum einen mit der Einbindung von Lieferanten in Produktentwicklungsprojekten<sup>26</sup> und zum anderen mit der Frage, wie Lieferanten dazu ermutigt werden können ihre Innovationen zu teilen<sup>27</sup>.

Bei der Einbindung von Lieferanten in Produktentwicklungsprojekten geht es grundsätzlich um die Integration von Lieferantenfähigkeiten innerhalb des Prozesses zur Entwicklung von neuen Produkten<sup>28</sup> und die Aufgaben und Verantwortlichkeiten, die

---

<sup>24</sup> Vgl. Azadegan (2011, S. 49)

<sup>25</sup> Vgl. u.a. Wagner (2012); Wagner and Bode (2014)

<sup>26</sup> Vgl. u.a. Johnsen (2009); Petersen et al. (2005)

<sup>27</sup> Vgl. u.a. Hüttinger et al. (2012); Schiele et al. (2012)

<sup>28</sup> Vgl. Dowlatshahi (1998, S. 148)

sie innerhalb des Prozesses übernehmen können<sup>29</sup>. Es wird davon ausgegangen, dass durch die frühzeitige Einbindung von Lieferanten in den Produktentwicklungsprozess geringe Kosten bei einer besseren Qualität und kürzeren Markteinführungszeiten realisiert werden können.<sup>30</sup> Die Literatur zur Kundenattraktivität beschäftigt sich damit wie Organisationen innovative Lieferanten identifizieren können<sup>31</sup> und wie Organisationen die Lieferantenentwicklung gestalten können<sup>32</sup>.

Ergänzt werden diese Forschungsströme in der öffentlichen Beschaffung mit Beiträgen, die sich mit der öffentlichen Beschaffung von Innovationen (Public Procurement of Innovation – PPI) beschäftigt. Die Beiträge untersuchen insbesondere das Potenzial und die Rahmenbedingungen für den Einsatz der öffentlichen Beschaffung als eine Art von innovationspolitischen Maßnahmen<sup>33</sup>, der Klassifizierung verschiedener Arten von PPI<sup>34</sup> und Hindernisse bei der Einführung von PPI<sup>35</sup>. Bei der PPI handelt es sich um ein nachfrageseitiges innovationspolitisches Instrument<sup>36</sup>, bei dem eine öffentliche Organisation einen Auftrag für die Erfüllung einer bestimmten Aufgabe mit festgelegten zeitlichen Rahmen erteilt, welches durch die Entwicklung eines neuen Produktes oder Dienstleistung erfüllt werden soll.<sup>37</sup> Das Ziel einer PPI besteht neben der Befriedigung neuauftkommender Bedürfnisse, der Modernisierung des öffentlichen Sektors und Förderung von privatwirtschaftlichen Start-ups<sup>38</sup> auch darin, gesellschaftliche Bedürfnisse zu befriedigen und die großen gesellschaftlichen Probleme zu bewältigen<sup>39</sup>. Bei der Nutzung von PPI geht es also nicht nur um die Förderung der Entwicklung neuer Produkte, sondern auch um die Identifizierung und Befriedigung menschlicher Bedürfnisse und gesellschaftlicher Probleme. Diese Probleme sind oft mit großen gesellschaftlichen Herausforderungen verknüpft, deren Lösung enorme Anstrengungen und einen abgestimmten Policy-Mix bedürfen.

PPI sollte daher mit weiteren innovationspolitischen Instrumenten wie der öffentlichen Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsleistungen kombiniert werden.<sup>40</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl. van Echtelt et al. (2008, 182 f.)

<sup>30</sup> Vgl. Ragatz et al. (2002, S. 398)

<sup>31</sup> Vgl. u.a. Koufteros et al. (2012); Melander and Tell (2014)

<sup>32</sup> Vgl. u.a. Giannakis (2008); Lawson et al. (2009)

<sup>33</sup> Vgl. u.a. Edler and Georghiou (2007)

<sup>34</sup> Vgl. u.a. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012)

<sup>35</sup> Vgl. u.a. Georghiou et al. (2014)

<sup>36</sup> Vgl. Edler and Georghiou (2007, S. 950); Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1757)

<sup>37</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1758)

<sup>38</sup> Vgl. European Commission (2021, S.7–10)

<sup>39</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1759)

<sup>40</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1768)

(Edquist, Zabala-Iturriagoitia, 2012) unterscheiden vier Kategorien von PPI: direkte, katalytische, adaptive und entwicklungsbezogene PPI. Nach (Edquist, Zabala-Iturriagoitia, 2012) spricht man von einer adaptiven PPI, wenn das zu beschaffende Produkt eine inkrementelle Innovation für ein bestimmtes Land darstellt. Entwicklungsorientierte PPI bedeutet, dass als Ergebnis radikale Innovationen unabhängig von der Region entwickelt werden. Die Unterscheidung der direkten und katalytischen PPI erfolgt anhand des zu erwartenden Endnutzers und der Art und Weise der anschließenden Marktdurchdringung.<sup>41</sup> Bei der direkten PPI wird ausgehend von einer identifizierten Herausforderung ein Beschaffungsprozess mit einer funktionalen Leistungsbeschreibung durchgeführt.<sup>42</sup> Das Produkt wird von dem öffentlichen Auftraggeber genutzt. Bei der katalytischen PPI stellt der öffentliche Auftraggeber dagegen nicht den Endverbraucher der Innovation dar, vielmehr fungiert er als Katalysator für die Innovation und die Marktdurchdringung erfolgt anschließend durch die Privatwirtschaft.<sup>43</sup>

Demzufolge erfolgt insbesondere bei katalytischen PPI die Marktdurchdringung für Innovationen zum einen aus der öffentlichen Beschaffung heraus, zum anderen durch die Nachfrage des privaten Sektors. Dadurch können gesellschaftliche Bedürfnisse durch Innovationen befriedigt werden, deren Entwicklung ohne den öffentlichen Sektor nicht möglich gewesen wäre.<sup>44</sup> (Edquist, Zabala-Iturriagoitia, 2012) kommen zu dem Schluss, dass diese Art der PPI als politisches Instrument zur Bewältigung von großen gesellschaftlichen Herausforderungen eingesetzt und weiterentwickelt werden sollten, um neue Märkte zu erschließen und einen systemischen Wandel hervorzurufen. Sie machen aber auch deutlich, dass diese Art der PPI ihre Wirkung nur entfalten können, wenn die entsprechenden organisatorischen Fähigkeiten und Anstrengungen seitens der öffentlichen Beschaffung unternommen werden.<sup>45</sup> Da es sich bei der PPI um ein innovationspolitisches Instrument handelt, scheint es gerechtfertigt zu sein sich einen Überblick über die verschiedenen innovationspolitischen Instrumente zu verschaffen.

(Edler *et al.*, 2016) schlagen eine Taxonomie von innovationspolitischen Instrumenten vor. Unter den Innovationsinstrumenten auf der Nachfrageseite lassen sich die private Nachfrage nach Innovation, das öffentliche Beschaffungswesen (Maßnahmen und Vorabbeschaffung) und die Innovationsanreize in Form von Wettbewerben finden.

---

<sup>41</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1766)

<sup>42</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1766)

<sup>43</sup> Vgl. Edler and Georghiou (2007, S. 954)

<sup>44</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1766)

<sup>45</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1766)

Diese Taxonomie verdeutlicht die Ähnlichkeit zwischen Innovationswettbewerben und PPI. (Liotard, Revest, 2018) greifen diesen Gedanken auf und zeigen Parallelen und Besonderheiten von der PPI und Innovationswettbewerben auf. Unter anderen gehen sie auf die gemeinsame Zielsetzung, der Ausrichtung auf die Kommerzialisierung, dieser beiden innovationspolitischen Instrumente ein. (Liotard, Revest, 2018) stellen außerdem fest, dass Innovationswettbewerbe ähnlich wie die PPI ein vielschichtiges Instrument zur Befriedigung gesellschaftlicher Bedürfnisse darstellen und unterschiedliche Zielgruppen ansprechen können.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Management von Lieferanteninnovation in der Literatur sowohl in Bezug auf den privaten Sektor als auch den öffentlichen Sektor diskutiert wird. Der kurze Einblick hat gezeigt, dass insbesondere der öffentliche Sektor ein signifikantes Potenzial für die Entwicklung von Innovationen aufweist, dass zusätzlich genutzt werden kann, um einen Beitrag zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen zu leisten. Der Einsatz von Innovationswettbewerben wird im Rahmen der Forschung zu PPI bereits diskutiert und stellt somit eine Möglichkeit dar, um Lieferanteninnovationen zu fördern.<sup>46</sup>

## 2.2. Innovationswettbewerbe als Mittel zur Erschließung von Lieferanteninnovationen

In Kapitel 2.1 wurde dargelegt, dass Innovationswettbewerbe als Mittel zur Erschließung von Lieferanteninnovationen eingesetzt werden können. In der Literatur können verschiedene Begriffe identifiziert werden, wenn es darum geht durch ein Wettbewerbsformat eine Lösung für ein bestimmtes Problem zu entwickeln. In diesem Zusammenhang sind in Tabelle 1 häufig verwendete Begriffe sowie ihre Definitionen dargestellt, die in diesem Arbeitspapier insgesamt als Innovationswettbewerb verstanden werden.

	Beschreibung / Definition	Autor	Beispiel
Innovation contest	An innovation contest is defined as a (web-based) competition of innovators who use their skills, experience and creativity to provide a solution for a particular contest challenge defined by an organizer	(Bullinger, Moeslein, 2010)	Netflix prize (2006) <sup>47</sup>

<sup>46</sup> Vgl. Liotard and Revest (2018)

<sup>47</sup> Bennett, J., & Lanning, S. (2007)

Competition-based innovation	In competition-based innovation, innovations are created by engaging entities or individuals to submit solutions for specified challenges within a stipulated time frame. Then, the best solutions are selected and rewarded by the organizers of the innovation competition.	(Hossain, Kauranen, 2014, S. 46)	Austrian national innovation prize (Staatspreis Innovation) <sup>48</sup>
Innovation Inducement Prizes	a type of competition that offers a reward to whoever can first or most effectively solve a predefined challenge (Conrad et al., 2017; Engage 2020, 2014; Burstein and Murray, 2015; Soares Braga et al., 2015, Ballantyne, 2014).  Innovation Inducement Prizes “are established from the outset by defining award criteria in advance to spur innovation towards a predefined goal”.	(Roberts, J., Brown, C., & Stott, C., 2019, 11 f.)	

Tab. 1: Definitionen Innovationswettbewerb

Innovationswettbewerbe stellen somit zeitlich begrenzte Wettbewerbe dar, die von einer öffentlichen oder privaten Organisation organisiert werden und die Öffentlichkeit herausfordern, mit Hilfe ihres Fachwissens, ihrer Fähigkeiten und ihrer Kreativität eine Lösung für ein vorgegebenes Problem zu entwickeln.<sup>49</sup>

Verschiedene Arten von Innovationswettbewerben lassen sich anhand der Anzahl der beteiligten Organisationen (Innovationswettbewerbe zwischen zwei Organisationen oder innerhalb einer Organisation), der Höhe der Belohnung (nur der Gewinner erhält die Belohnung, proportionale Verteilung der Belohnung) und der Art des Preises (Ex-ante-Preise, bei denen das Ergebnis unbekannt ist und zuerst entwickelt wird, und Ex-post-Preise, bei denen bereits entwickelte Innovationen belohnt werden) unterscheiden.<sup>50</sup> Innovationswettbewerbe werden in verschiedenen Forschungsdisziplinen und damit einhergehend aus verschiedenen Perspektiven diskutiert. Dazu zählen insbesondere die ökonomische, managementpolitische, bildungspolitische, innovationspolitische und nachhaltigkeitspolitische Perspektive.<sup>51</sup> Die Literatur, die Innovationswettbewerbe aus einem Nachhaltigkeitsfokus betrachtet, befasst sich zunehmend mit Innovationswettbewerben zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen, wie z. B. dem Kampf gegen den Klimawandel<sup>52</sup>. Innovationswettbewerbe haben in diesem Zusammenhang zusätzlich neben der Erschließung von Lieferanteninnovationen das Potenzial, einen Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit einzuleiten und einen nachhaltigen Wandel zu fördern.<sup>53</sup>

---

<sup>48</sup> Austria Wirtschaftsservice

<sup>49</sup> Bullinger and Moeslein (2010, S. 291); Vgl. Piller and Walcher (2006, 310 f.)

<sup>50</sup> Vgl. Adamczyk et al. (2012, S.348–352)

<sup>51</sup> Vgl. Adamczyk et al. (2012, 339 f.)

<sup>52</sup> Vgl. Arnold and Ramakrishnan (2009)

<sup>53</sup> Vgl. Adamczyk et al. (2012, 347 f.)

Um zu verstehen, wie Innovationswettbewerbe funktionieren, wurden in der Literatur die Gestaltungselemente von Innovationswettbewerben untersucht. Nach (Bullinger, Moeslein, 2010) können Innovationswettbewerbe durch die in Tabelle 2 dargestellten Gestaltungselemente charakterisiert werden. Die vorgestellten Gestaltungselemente sollen in dieser Arbeit verwendet werden, um eine Klassifizierung und Einordnung von Innovationswettbewerben im öffentlichen Auftragswesen vorzunehmen.

<b>Gestaltungselement</b>	<b>Merkmale / Beschreibung</b>	<b>Referenz</b>
Medien	Innovationswettbewerbe lassen sich durch die Wahl der Medien unterscheiden. Sie können online und / oder offline durchgeführt werden.	(Boudreau, K. J., Lacetera, N., & Lakhani, K. R., 2008); (Brabham, 2009)
Organisator	Die Organisatoren von Innovationswettbewerben können sowohl Einzelpersonen als auch Unternehmen, öffentliche Organisationen und gemeinnützige Organisationen sein.	(Ebner <i>et al.</i> , 2009)
Aufgabenspezifität	Der Organisator gestaltet den Innovationswettbewerb zu einem bestimmten Thema, wobei die Spezifität der Aufgabe variieren kann. Innovationswettbewerbe können mit sehr offenen Aufgaben konzipiert werden, d. h. von geringer Spezifität bis zu sehr hoher Spezifität.	(Bullinger, Moeslein, 2010)
Ausarbeitungsgrad	Das gewünschte Niveau des Endergebnisses eines Innovationswettbewerbs kann von einer groben Idee über ein ausgearbeitetes Konzept und die Entwicklung eines Prototyps bis hin zu einer vollständig ausgearbeiteten Lösung reichen.	(Ebner <i>et al.</i> , 2009)
Zielgruppe	Unterscheidung zwischen spezifischer (Beschränkung auf ein Land, Qualifizierung usw.) und unspezifischer Zielgruppe	(Ebner <i>et al.</i> , 2009)
Teilnahme als	Teilnahme als Einzelperson, Team, Unternehmen	(Boudreau <i>et al.</i> , 2010)
Wettbewerbszeitraum	Die Spanne reicht von sehr kurzfristig (einige Stunden bis maximal 14 Tage), kurzfristig (15 Tage bis 6 Wochen), langfristig (6 Wochen bis vier Monate) bis sehr langfristig (mehr als vier Monate/fortlaufend).	(Boudreau <i>et al.</i> , 2010)
Belohnung / Motivation	monetäre oder quasi-monetäre Anreize (z. B. Prämien), nicht-monetäre Anreize (z. B. Freude) oder eine Mischung	(Piller, Walcher, 2006)
Informationsaustausch	Internetbasierte Anwendungen für Informationsaustausch, Interaktion, Diskussion, Gemeinschaftsbildung und Produktgestaltung	(Piller, Walcher, 2006)
Evaluation	Selbstevaluierung, Peer Review und Bewertung durch ein Expertengremium.	(Ebner <i>et al.</i> , 2009)

Tab. 2: Designelemente von Innovationswettbewerben

### 2.3. Verschiedene Arten von Innovationswettbewerben in der öffentlichen Beschaffung

Im Rahmen des öffentlichen Beschaffungswesens kann der Einsatz verschiedener Arten von Innovationswettbewerben zur Unterstützung der Innovationsförderung beobachtet werden.<sup>54</sup> Neben der Innovationspartnerschaft und dem wettbewerblichen Dialog als Instrumente der öffentlichen Beschaffung wird in der Literatur zunehmend das von der Europäischen Kommission 2006 eingeführte Instrument der vorkommerziellen Auftragsvergabe diskutiert.<sup>55</sup> Die vorkommerzielle Auftragsvergabe wird definiert als "ein Verfahren, mit dem öffentliche Stellen in Europa die Entwicklung neuer technologisch innovativer Lösungen steuern können, die ihren spezifischen Bedürfnissen entsprechen"<sup>56</sup>. Die vorkommerzielle Auftragsvergabe zielt darauf ab, die technologische Forschungs- und Innovationskapazität in Europa zu fördern und gleichzeitig die öffentliche Auftragsvergabe effizienter und qualitativer zu gestalten, indem der öffentliche Bedarf als Innovationstreiber genutzt wird.<sup>57</sup> Die vorkommerzielle Auftragsvergabe erfolgt in der Regel in drei Schritten: Lösungsexploration, Prototypentwicklung und Testphase. Nach der Testphase und damit nach Abschluss der vorkommerziellen Beschaffung kann eine gesonderte vergaberechtliche Ausschreibung durchgeführt werden, die entweder von der öffentlichen Organisation, die die vorkommerzielle Beschaffung durchgeführt hat, oder von einer anderen öffentlichen Organisation, die an den Ergebnissen der vorkommerziellen Beschaffung interessiert ist, nachgeahmt werden kann.<sup>58</sup> Neben den bereits vorgestellten Instrumenten des öffentlichen Beschaffungswesens etablieren sich in der Beschaffungsforschung und -praxis zunehmend auch andere Arten von Innovationswettbewerben, die zunehmend aus dem privaten Sektor stammen. Dazu gehören beispielsweise Hackathons und Challenges. Hackathons stellen einen Innovationswettbewerb dar, bei dem die Teilnehmer in kleinen Gruppen ein technologisches Problem innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens lösen. Meistens besteht das Ziel darin, einen Software-Prototyp zu erstellen.<sup>59</sup> Hackathons unterscheiden sich

---

<sup>54</sup> Vgl. Pihlajamaa and Merisalo (2021, S. 1906)

<sup>55</sup> Vgl. u.a. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2015); Rigby (2016)

<sup>56</sup> European Commission (2006, S. 2)

<sup>57</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2015, S. 148)

<sup>58</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2015, 154 f.)

<sup>59</sup> Vgl. Raatikainen et al. (2013, S. 790)

stark nach ihrem Zweck und ihrer Durchführung. Ein Hackathon gliedert sich in der Regel in die Phasen der Ideenfindung und Teambildung, die eigentliche Entwicklung des Prototyps und eine Präsentation des Prototyps.<sup>60</sup> Hackathons werden neben anderen Innovationswettbewerben auch zunehmend im öffentlichen Auftragswesen eingesetzt. Die erhöhte Aufmerksamkeit für diese Art von Innovationswettbewerben lässt sich zum Teil durch Gesetzesänderungen, aber auch durch die fortschreitende Digitalisierung erklären.<sup>61</sup> (Pihlajamaa, Merisalo, 2021) zeigen, dass der öffentliche Sektor neben der Entwicklung innovativer Lösungen vor allem das gegenseitige Lernen und die Vernetzung fördern und das Verständnis für lokale und globale Probleme in der Gesellschaft positiv beeinflussen kann.

Neben Hackathons werden zunehmend auch Challenges in der öffentlichen Beschaffung eingesetzt. Eine Challenge ist ein anreizinduzierter Wettbewerb, um Lösungsmöglichkeiten für ein anspruchsvolles und im heutigen Kontext meist gesellschaftlich relevantes Problem zu finden, für das es keine effiziente Lösung auf dem Markt gibt.<sup>62</sup>

Mit der Gründung der DARPA im Jahr 1958 wurden Challenges zunächst zur Befriedigung technologischer Bedürfnisse des Militärs eingesetzt, um die strategische Überlegenheit des amerikanischen Militärs auf- und auszubauen. Die gezielte Ausrichtung von Challenges auf gesellschaftliche Herausforderungen lässt sich ab Ende der 1990er Jahre mit der Gründung von z.B. der XPrize Foundation oder Nesta beobachten. Umfassende Studien zu Challenges sind in der Literatur jedoch bisher nicht zu finden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass verschiedene Arten von Innovationswettbewerben bereits im öffentlichen Auftragswesen eingesetzt werden. Bei der Klassifizierung der Gestaltungselemente von Innovationswettbewerben nach Bullinger und Moeslein 2010 ergibt sich folgendes Bild (Abb. 1).

---

<sup>60</sup> Vgl. Komssi et al. (2015, S. 61)

<sup>61</sup> Vgl. Liotard and Revest (2018, S. 60)

<sup>62</sup> Vgl. Kay (2011, S. 361); Nesta (2022, S.4–9)

Public Procurement of Innovation						
Designelement	Challenge	Hackathon	Vorkommerzielle Auftragsvergabe	Innovationspartnerschaft	Wettbewerblcher Dialog	
Media	Hauptsächlich online	Online / offline / gemischt	Online / offline / gemischt	Online / offline / gemischt	Online / offline / gemischt	Online / offline / gemischt
Organisator	Unternehmen / öffentliche Organisationen / gemeinnützige Organisationen	Unternehmen / öffentliche Organisationen / gemeinnützige Organisationen	Öffentliche Organisation	Öffentliche Organisation	Öffentliche Organisation	Öffentliche Organisation
Aufgabenspezifität	gering (offene Aufgabe) / mittel (definierte Aufgabe, offene Lösung)	hoch (spezifische Aufgabe)	hoch (spezifische Aufgabe)	hoch (spezifische Aufgabe)	hoch (spezifische Aufgabe)	hoch (spezifische Aufgabe)
Ausarbeitungsgrad	Konzept / Prototyp	Prototyp	Prototyp	Fertige Lösung	Fertige Lösung	Fertige Lösung
Zielgruppe	Hauptsächlich unspezifisch	spezifisch	spezifisch	spezifisch	spezifisch	spezifisch
Teilnahme als	Team	Team	Unternehmen	Unternehmen	Unternehmen	Unternehmen
Wettbewerbszeitraum	Sehr langfristig	Sehr kurzfristig	Sehr langfristig	Sehr langfristig	Sehr langfristig	Sehr langfristig
Belohnung / Motivation	gemischt	gemischt	gemischt	Hauptsächlich monetär	Hauptsächlich monetär	Hauptsächlich monetär
Informationsaustausch / Community-Bildung	gegeben	Gegeben	Nicht gegeben	Nicht gegeben	Nicht gegeben	Nicht gegeben
Evaluation	Jury Evaluation	Jury Evaluation	Bewertung durch den öffentlichen Auftraggeber			

Europäisches Vergabeverfahren

Grad des Innovationspotenzials der Lieferanten

Abb. 1: Klassifizierung ausgewählter Innovationswettbewerbe im Analyseraster

Abbildung 1 veranschaulicht, dass Challenges und Hackathons in der öffentlichen Beschaffung außerhalb der Instrumente des Vergaberechts zur Förderung von Lieferanteninnovationen eingesetzt werden können und sich von den anderen Innovationswettbewerben insbesondere durch die Art und Weise der Zusammenstellung der Teams, der Möglichkeiten des Informationsaustausches sowie der Art und Weise der Evaluation unterscheiden. Im Unterschied zu Hackathons können mit Challenges vor allem unspezifische, offene Fragestellungen adressiert werden und eine höhere Flexibilität in Bezug auf den Ausarbeitungsgrad beobachtet werden und somit auch eine breite Zielgruppe angesprochen werden. Daraus ergibt sich zunächst der Anfangsverdacht, dass Challenges im Vergleich zu Hackathons, der vorkommerziellen Auftragsvergabe, der Innovationspartnerschaft sowie dem wettbewerblichen Dialog das höchste Innovationspotenzial aufweisen.

#### **2.4. Challenges als besondere Art von Innovationswettbewerben in der öffentlichen Beschaffung**

Bisher hat sich die wissenschaftliche Literatur nur vereinzelt mit Challenges befasst und es besteht kein einheitliches Verständnis über den Begriff der Challenges. Begriffe wie „Grand Innovation Prizes“ oder „Competition-based Innovation“ können in der Literatur ebenfalls identifiziert werden, wenn es darum geht eine Lösung für eine bestimmte Herausforderung im Wettbewerb zu entwickeln. Um ein einheitliches Verständnis über Challenges als eine besondere Art von Innovationswettbewerben zu entwickeln werden als Ausgangspunkt für die weitere Untersuchung von Challenges bereits existierende Definition aus der Forschung und Praxis betrachtet. Die Erkenntnisse werden genutzt, um das Konzept der Challenges in den Beschaffungsprozess der öffentlichen Beschaffung einzuordnen und die Besonderheiten von Challenges aufzuzeigen.

##### **Terminologie**

Challenges können grundsätzlich den Innovationswettbewerben zugeordnet werden, besitzen jedoch zusätzliche Merkmale, die sie von dem Begriff der Innovationswettbewerben im Allgemeinen differenzieren und werden deshalb als einen besonderen Typ von Innovationswettbewerben in diesem Arbeitspapier verstanden. In Tabelle 3 sind verschiedene Definitionen bzw. Beschreibungen von Challenges zusammengetragen.

Beschreibung / Definition	Autor	Beispiel
Commitments of funding linked to evidence of ability to solve a novel problem.	(Glennie, Bound, 2016, S. 16)	Digital Learning Challenge (X-Prize Foundation) <sup>63</sup> , Carbon-to-Value Challenge (Bundesagentur für Sprunginnovationen) <sup>64</sup>
Challenge prizes offer a series of incentives, with a final prize given to whoever can first or most effectively meet a defined goal. Challenge prizes offer a reward to whoever can first or most effectively solve a problem. They are a tried and tested method of attracting new innovators to change the status quo. At the same time, they also challenge incumbents to redirect their efforts or think about a problem in a new way. This leads to breakthrough solutions, creation of new cohorts of innovators, and can result in systemic change.	(Nesta, 2022, S.4–8)	
Prize challenges, according to Challenge.gov, are a way for federal agencies to present problems to the public to solve in exchange for receiving awards for the best solutions. Prize challenges use crowdsourcing to encourage innovations that might not otherwise be possible with government contracts or grants.	(Maliaka, 2023)	

Tab. 3: Definitionen Challenges

Demnach können Challenges von Innovationswettbewerben unter anderem dadurch unterschieden werden, dass sie in der Regel ein höheres zeitliches Engagement erfordern, nicht nur bestehende Lösungen für Probleme anpassen oder weiterentwickeln, sondern radikale Innovationen entwickeln und einen höheren Problembezug zu gesellschaftlichen Herausforderungen aufweisen. Challenges unterscheiden sich außerdem dadurch, dass sie oft mit einem Phasenmodell arbeiten und bereits finanzielle Anreize für ausgewählte Forschungsvorschläge gewähren, d. h. sie gewähren finanzielle Mittel für Zwischenergebnisse und nicht nur für die finale Lösung des Problems. Als Ergebnis einer Challenge können hochinnovative disruptive Innovationen entstehen, die zu systemischen Veränderungen beitragen können.

Insgesamt stellt eine Challenge einen anreizinduzierten Wettbewerb dar, mit welchem nach möglichen Lösungsansätzen gesucht wird, um ein ambitioniertes und im heutigen Kontext meist gesellschaftlich relevantes Problem praktisch zu lösen, für das es auf dem Markt bisher keine effiziente Lösung gibt. Dabei werden finanzielle Preise an denjenigen vergeben, der die beste oder erste Lösung für ein bedeutendes Problem liefern kann. Der Lösungsweg ist vorher nicht bekannt. Die Lösung des Problems erfordert ein erhebliches Engagement und oft eine bahnbrechende, disruptive Lösung).

<sup>63</sup> XPRIZE (2023)<sup>64</sup> Bundesagentur für Sprunginnovationen (2023)

## Einordnung in den Beschaffungsprozess

Der Beschaffungsprozess in der öffentlichen Beschaffung kann anhand des Beschaffungsprozessmodells nach (Eßig, 2008) mit den vier Phasen Bedarfsmanagement, Beschaffungsmarktforschung, Beschaffungsvergabe und Beschaffungsabwicklung erklärt werden. Dabei weisen insbesondere die Phasen Bedarfsmanagement, Beschaffungsmarktforschung und Beschaffungsabwicklung einen hohen strategischen Charakter auf, indem der öffentliche Auftraggeber den meisten Spielraum zur Ausgestaltung des Beschaffungsvorhabens hat.<sup>65</sup>

Der Auslöser eines Beschaffungsprozesses stellt grundsätzlich die Entstehung eines Bedarfes beim öffentlichen Auftraggeber dar, welches in der öffentlichen Beschaffung in der Regel aus einem öffentlichen Interesse hervorgeht. Die Phase wird mit der exakten Festlegung des Bedarfs abgeschlossen.<sup>66</sup> In der Phase der Beschaffungsmarktforschung erfolgt die Analyse und Kommunikation mit den Beschaffungsmärkten sowie die Prognose von Entwicklungstrends.<sup>67</sup> In der sich anschließenden Phase der Beschaffungsvergabe erfolgt die Ausschreibung des Bedarfs mit einem geeigneten Vergabeverfahren. Die letzte Phase des Beschaffungsprozesses, die Beschaffungsabwicklung umfasst die eigentliche Lieferung des Beschaffungsobjektes sowie die Rechnungs- und Wareneingangsprüfung.<sup>68</sup>

In dem Leitfaden für eine innovationsfördernde öffentliche Auftragsvergabe der Europäischen Union wurden für öffentlichen Auftraggebern spezifische innovationsfreundliche Maßnahmen zusammengestellt. Neben dem Verhandlungsverfahren, wettbewerblichen Dialog und Innovationen durch Aufträge im Bereich Forschung und Entwicklung (dazu zählen u.a. die vorkommerzielle Auftragsvergabe und Innovationspartnerschaft) werden Wettbewerbe als innovationsfördernd von der Europäischen Union explizit genannt.<sup>69</sup>

Angelehnt an der erarbeiteten Definition von Challenges, können Challenges in den Phasen des Bedarfsmanagements und der Beschaffungsmarktforschung im Rahmen der innovationsfördernden Beschaffung einen Mehrwert bieten. Dabei können Challenges in der Bedarfsforschung und als Kommunikationsmittel eingesetzt werden, um

---

<sup>65</sup> Vgl. Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (2009, 300 f.)

<sup>66</sup> Vgl. Schaupp (2022, S. 73)

<sup>67</sup> Vgl. Schaupp (2022, S. 73)

<sup>68</sup> Vgl. Schaupp (2022, S. 74)

<sup>69</sup> Vgl. Europäische Kommission (2018, 48 f.)

potentielle Anbieter auf dem Markt zu identifizieren und die Kommunikation mit dem Beschaffungsmarkt aufzunehmen. Für den konkreten Beschaffungsbedarf eines öffentlichen Auftraggebers können Challenges dabei helfen mögliche Lösungen zu erkunden und zu entwickeln, die in einem späteren Vergabeverfahren beschafft werden können. Challenges, die zunächst keinen Bezug zu einem konkreten Bedarf eines öffentlichen Auftraggebers aufweisen, sondern vielmehr auf die Lösung eines gesellschaftlichen Problems abzielen, können ebenfalls von öffentlichen Auftraggebern im Rahmen eines Vergabeverfahrens genutzt werden, sobald der Bedarf bei dem öffentlichen Auftraggeber identifiziert wird.

Je nach Anwendungsfall und Zielsetzung können demnach drei Arten von Challenges unterschieden werden:

- Challenges als Instrument zur Markterkundung: Veröffentlichung einer Challenge für ein relevantes Problem eines öffentlichen Auftraggebers als Vorbereitung für einen konkreten Bedarf (beschaffungsbezogene Markterkundung)
- Challenges mit konkretem Beschaffungsbedarf: Veröffentlichung einer Challenge zur gemeinsamen Entwicklung einer Lösung für ein relevantes Problem eines öffentlichen Auftraggebers, welches im Anschluss im Rahmen eines Vergabeverfahrens beschafft werden kann, aber nicht muss, und
- Challenges ohne konkreten Beschaffungsbedarf: Veröffentlichung einer Challenge zur gemeinsamen Entwicklung einer Lösung für in der Regel gesellschaftliche Herausforderungen, ohne dass ein konkreter Bedarf eines öffentlichen Auftraggebers vorliegt. Die Ergebnisse einer Challenge können anschließend durch öffentliche Auftraggeber im Rahmen eines Vergabeverfahrens beschafft werden, müssen dies aber nicht.

Challenges stellen somit kein Beschaffungsverfahren im eigentlichen Sinne dar, sondern bieten den öffentlichen Auftraggebern ein innovatives Instrument für das Bedarfsmanagement und die Beschaffungsmarktforschung und dienen dazu innovative Ideen gemeinsam mit ehrgeizigen Innovatoren weiterzuentwickeln, so dass die dabei entstehenden Lösungen anschließend für den öffentlichen Sektor genutzt werden können.

### 3. Methodisches Vorgehen

#### 3.1. Forschungsdesign

Zur Beantwortung der gestellten Forschungsfragen wird in dieser Arbeit ein Fallstudien-Design verwendet. Das Fallstudien-Design wurde gewählt, um einen ganzheitlichen Ansatz zu ermöglichen und Challenges in einem realen Kontext zu untersuchen<sup>70</sup> sowie mögliche Wechselwirkungen aufzuzeigen<sup>71</sup>. Dieser Aspekt macht es zu einem idealen Instrument für die Untersuchung von Challenges, da die Flexibilität und Vielfalt dieses Instruments hoch sind und der gesellschaftliche und politische Druck stark mit den wirtschaftlichen Zielen interferiert. Darüber hinaus erleichtert dieser Ansatz die Triangulation von Beobachtungen, da er mehrere Datenquellen zulässt.<sup>72</sup> Während der Studie wurden die Konstruktvalidität, Validität und Reliabilität der Ergebnisse sichergestellt, indem den Empfehlungen von (Gibbert *et al.*, 2008) befolgt wurden. Die Fallstudie wurde nach einem systematischen Ansatz, in Anlehnung an die Beiträge von (Eisenhardt, 1989); (Stuart *et al.*, 2002); (Voss, 2009) und (Yin, 2018) durchgeführt. Um die analytische Generalisierbarkeit zu gewährleisten, wurden die Erkenntnisse zum Forschungsstand als Vorlage verwendet und anschließend mit den empirischen Ergebnissen der Fallstudie verglichen. Die Validität wird durch die mehrfache Überprüfung des Fallstudien-Designs mit Hilfe von Schlüsselinformanten sowie durch die Replikationslogik bei der Auswahl der Fallstudien sichergestellt.

#### 3.2. Auswahl der Fälle für die Dokumentenanalyse zur Gewinnung kontextbezogener Erkenntnisse

Um die analytische Generalisierbarkeit zu erhöhen und die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden strenge Auswahlkriterien für die in die Stichprobe aufzunehmenden Organisationen definiert.<sup>73</sup> Zunächst wurde mit sechs Organisationen eine Dokumentenanalyse durchgeführt. Für die Dokumentenanalyse wurden öffentlich zugängliche Dokumente der Organisationen verwendet. Die Auswahl der für die Dokumentenanalyse in Frage kommenden Fälle erfolgte nach der Vorgehensweise nach (Seawright, Gerring, 2008), anhand verschiedenartiger Fälle. Die für diese Studie ausgewählten Organisationen wurden anhand ihrer Zielsetzung kategorisiert. Insgesamt

---

<sup>70</sup> Vgl. Gibbert and Ruigrok (2010, S. 712)

<sup>71</sup> Vgl. Merriam and Tisdell (2016, S. 50)

<sup>72</sup> Vgl. Eisenhardt and Graebner (2007, S. 27)

<sup>73</sup> Vgl. Eisenhardt and Graebner (2007, S. 27)

nahmen sechs öffentliche Organisationen an der Studie teil, die sich in drei öffentliche Organisationen mit dem Ziel der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen und drei öffentliche Organisationen mit dem Ziel der Bedarfsdeckung aufteilen (siehe Tabelle 4). Die Fälle wurden so ausgewählt, dass sie verschiedene Nationalitäten abdecken, neu gegründete und langjährig erfolgreiche Organisationen repräsentieren und unterschiedliche Finanzierungsmodelle abdecken.

Kategorie	Organisation	Nation	Gründungsjahr	Finanzierung
Zielsetzung: gesellschaftliche Herausforderungen bewältigen	X-Prize	USA	1994	Sponsoren
	Nesta	UK	1998	Nationallotterie und Sponsoren
	SPRIN-D	Germany	2019	Staatliches Budget
Zielsetzung: Bedarfsdeckung der öffentlichen Auftraggeber	DARPA	USA	1958	Staatliches Budget
	IÖB	Austria	2006	Staatliches Budget
	KOINNO	Germany	2022	Staatliches Budget

Tab. 4: Stichprobe der Dokumentenanalyse

### 3.3. Auswahl der Experten für die vertiefenden Experteninterviews

Zusätzlich zu der Dokumentenanalyse wurden mit jeweils einer öffentlichen Organisation pro Kategorie (SPRIN-D und KOINNO) Experteninterviews durchgeführt. Die Auswahl der öffentlichen Organisationen für die Experteninterviews erfolgte auf Grund der Zugänglichkeit der Interviewpartner. Für die Experteninterviews wurde ein Leitfaden erstellt, der durch einen internen Test sowie durch eine Experteneinschätzung diskutiert und verfeinert wurde. In der vorliegenden Fallstudie wurden die Interviewpartner durch Kontaktaufnahme mit den jeweiligen Organisationen nach ihrer Position, Erfahrung und Bereitschaft zur Teilnahme an einem Interview ausgewählt. Insgesamt wurden sieben Experten befragt, deren Zugehörigkeit, Position und Hintergrund in Tabelle 5 dargestellt sind.

Experten	Fall	Stakeholder- gruppe	Position	Organisation	Dauer	Zuweisung in- terner Code
Experte 1	KOINNO	Organisator	Manager	KOINNO	33 Minuten	E1
Experte 2	SPRIN-D	Organisator	Challenge Officer	SPRIN-D	50 Minuten	E2
Experte 3		Organisator	Partnership Officer	SPRIN-D	31 Minuten	E3
Experte 4		Teilnehmer	Mitgründer	KMU	32 Minuten	E4
Experte 5		Teilnehmer	Gründer und CEO	KMU	30 Minuten	E5
Experte 6		Teilnehmer	Wissenschaftler	Forschungseinrichtung	29 Minuten	E6
Experte 7		Teilnehmer	Mitgründer	Start-Up Unternehmen	24 Minuten	E7

Tab. 5: Stichprobe der Experteninterviews

Den Experten wurden vorab das Ziel des Forschungsprojektes, der Leitfaden für das Interview sowie eine Einverständniserklärung zugesandt. Damit wurde sichergestellt, dass der Interviewer und der Interviewpartner mit ähnlichen Voraussetzungen in das Interview gehen können. Die Interviews wurden als Videokonferenz durchgeführt und dauerten zwischen 24 und 50 Minuten. Alle Interviews wurden aufgezeichnet und im Anschluss als Ergebnisprotokoll niedergeschrieben. Dieses methodische Vorgehen wird dadurch begründet, dass die Ergebnisprotokolle zeitlich weniger aufwendig sind und die Ergebnisprotokolle anschließend den Interviewpartnern in einer kompakten Form zur Prüfung zugesandt werden können.

Zur Kodierung der Ergebnisprotokolle wurde die Software MAXQDA 2022 verwendet. Die Daten wurden mittels qualitativer Fallstudienanalyse nach (Eisenhardt, 1989) analysiert. Die Analyseeinheiten waren die Fälle. Die Startliste der Codes basiert auf den Erkenntnissen der Dokumentenanalyse. Während des iterativen Codierungsprozesses wurden Codes hinzugefügt, um zusätzliche Informationen zu erfassen, die für das Verständnis von Challenges in der öffentlichen Beschaffung wichtig sein könnten. Anschließend wurden die gewonnenen Daten mittels einer fallübergreifenden Ergebnisanalyse analysiert, um die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Fälle darzustellen.

### 3.4. Bezug zum Analyseraster

Ausgehend von dem in 2.3 vorgestellten Analyseraster mit den zehn identifizierten Gestaltungselementen eines Innovationswettbewerbs nach (Bullinger, Moeslein, 2010) werden in der folgenden Fallstudienuntersuchung vier ausgewählte Gestaltungsele-

mente untersucht (Tabelle 6). Zunächst wird der Organisator eines Wettbewerbs anhand der Organisationsform, der Art der Finanzierung, der Aufbauorganisation, des angewandten Phasenmodells sowie der rechtlichen Voraussetzungen für die Durchführung des Wettbewerbs im Rahmen der öffentlichen Auftragsvergabe untersucht. Anschließend werden der Innovationszweck sowie die Ziele einer Challenge betrachtet, um die Aufgabenspezifität näher zu charakterisieren. Der Grad der Ausarbeitung wird mit Hilfe der Innovationsintensität, der Bestimmung des Technology Readiness Levels und einer Ergebnisbetrachtung ermittelt. Schließlich wird durch die Untersuchung der eingesetzten Anreizsysteme und der Gestaltung der Herausforderung das Gestaltungselement der Motivation näher betrachtet.

Die Gestaltungselemente wurden für die weitere Untersuchung ausgewählt, weil sie sich in ihren Eigenschaften von den anderen genannten Arten von Innovationswettbewerben unterscheiden und die Elemente Input, Throughout sowie Output des Transformationsprozesses abdecken.

<b>Designelement</b>	<b>Schwerpunkt der Studie</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Referenz</b>
Organisator	Form der Organisation, Finanzierung, Organisatorische Struktur, Phasenmodell, rechtliche Anforderungen	Untersuchung der Organisationsform, Finanzierungsmethode für monetäre Anreize und der Organisation selbst sowie die Rechtsgrundlage für den Einsatz von Challenges.	(C. W. Smith, 2001); (Ahmady <i>et al.</i> , 2016)
Aufgabenspezifität	Innovationszweck, Themenschwerpunkte, Ziele	Allgemeines Ziel der Challenge	(Bullinger, Moeslein, 2010); (Hallerstede, S. H., & Bullinger, A. C., 2010)
Ausarbeitungsgrad	Innovationsintensität, Technologischer Reifegrad, Ergebnisse	Innovationsarten nach Grad der Veränderung, Beginn und Ende des technologischen Reifegrades, erwartete Ergebnisse und Nutzung der Ergebnisse	(A. Smith <i>et al.</i> , 2003); (Ebner <i>et al.</i> , 2009)
Belohnung / Motivation	Finanzieller Anreiz, Unterstützung, Umgang mit geistigem Eigentum, Stakeholder-Beziehungen	Kombination der verwendeten Anreizsysteme und der Motivation der Teilnehmer durch Unterstützungsleistungen und die Art und Weise, wie die Challenge durchgeführt wird.	(Füller, 2006); (Ogawa, Piller, 2006); (Boudreau, K. J., Lacetera, N., & Lakhani, K. R., 2008)

Tab. 6: Analyseraster der Fallstudienuntersuchung

## 4. Ergebnisse der Fallstudie

### 4.1 Kontextinformationen zu Challenges anhand ausgewählter Fälle

Zunächst werden die sechs Organisationen entlang der ausgewählten Dimensionen auf Basis der Dokumentenanalyse untersucht und erste Erkenntnisse zu den definierten Gestaltungselementen vorgestellt.

#### 4.1.1 Organisator

Um den Organisator zu untersuchen, werden in Tabelle 7 zunächst die organisatorischen Merkmale der betrachteten Organisationen vorgestellt. Bei der Betrachtung des Finanzierungsmodells fällt auf, dass die SPRIN-D in der Kategorie der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen eine Sonderrolle einnimmt. Während zwei der drei Organisationen, die auf die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen abzielen, hauptsächlich von privatwirtschaftlichen Organisationen finanziert werden, stammen die finanziellen Mittel von SPRIN-D aus einem staatlichen Haushalt. Organisationen in der Kategorie "Bedarfsdeckung öffentlicher Auftraggeber" werden dagegen hauptsächlich aus staatlichen Mitteln finanziert. Neben der traditionellen Organisationsstruktur mit zwei Managementebenen, wie sie bereits bei der DARPA zu beobachten ist, setzt sich zunehmend das Modell der Challenge-Plattform durch. In diesem Modell werden die Challenges von den Organisationen lediglich vermittelt. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Organisationen auf unterschiedliche Finanzierungsmodelle, Organisationsformen und Managementstrukturen zurückgreifen. Diese sind u.a. abhängig von den Zielen der Organisationen, der nationalen Infrastruktur, dem politischen System und den individuellen Bedürfnissen.

Ein zentrales Element der Challenges ist das Phasen-Modell. Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Prozess einer Challenge in allen Organisationen in verschiedenen Phasen abläuft. Auf die Bewerbungsphase folgt die Auswahl der Teilnehmer und anschließend die Auswahl der Gewinner. Ein abweichender Phasenablauf lässt sich lediglich bei der IÖB und KOINNO beobachten. In diesen beiden Organisationen gibt es keine umfassende, längerfristige Begleitung der Teilnehmer. Die Gewinner werden nach Ablauf der Bewerbungsfrist bekannt gegeben. Die Gewinner werden dann zu einem Innovationsdialog eingeladen. Bei den übrigen Organisationen werden die Teilnehmer nach Abschluss der Bewerbungsphase ausgewählt. Die Zahl der Teilnehmer wird im Laufe der Challenge schrittweise reduziert, so dass am Ende der Challenge

und nach monatelanger Betreuung und Weiterentwicklung der Innovationen in der Regel ein Team als Sieger hervorgeht.

	Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen			Bedarf öffentlichen Auftraggeber decken		
	XPRIZE Foundation	NESTA	SPRIN-D	DARPA	IÖB	KOINNO
Finanzierung	Über Sponsoren	Gründungskapital: Nationallotterie Finanzierung über Sponsoren	Staatliches Budget	Staatliches Budget	Challengevermittlung: staatliches Budget Durchführung: öffentliche Auftraggeber	Challengevermittlung: staatliches Budget Durchführung: öffentliche Auftraggeber
Organisation	Non-profit Organisation	Wohltätige Organisation, Stiftung (gegründet durch ein Gesetz des Parlaments, National Lottery Act 1998).	Tochtergesellschaft des Bundes (GmbH), begleitet und finanziert von BMBF und BMWi	Unabhängige Behörde, die dem US-Verteidigungsministerium unterstellt ist	Initiative von BMK und BMAW	Gefördertes Projekt im Auftrag des BMWK durch den Bundesverband für Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V.
Organisationsstruktur	Vorstand und Team mit Programmmanager, Personal-, Finanz-, Rechts- und Infrastrukturmanager. Vorstand (Management, Finanzaufsicht), Kuratorium (Beratungsgremium) Experten aus Wirtschaft und Forschung	Challenge-Team mit Programm-, Challenge-, Design-, Entwicklungs-, Kommunikations- und Evaluierungsmanagern sowie Programmkoordinatoren. Beratungsausschuss (Experten aus Wirtschaft und öffentlichem Sektor), Jury und Praxisteams	Top-Management: Gründungsdirektor und Geschäftsführer Challenge Team mit Challenge Officer, Partnership Officer Jury mit Mitgliedern aus Forschung und Industrie	Zwei Managementebenen mit zeitlich befristeten Programmmanagern, Experten aus der Privatwirtschaft, Regierungsbehörden, Militär Strategisches Netzwerk mit Partnern aus dem Verteidigungsministerium, Universitäten, Privatsektor	IÖB schreibt die Challenges aus, die von öffentlichen Auftraggebern eingereicht werden Zusammenstellung des Teams durch den Organisator	Die Challenge-Plattform wird von KOINNO betrieben Das Challenge-Team wird vom Organisator zusammengestellt
Challenge Modell	Phasenmodell mit zwei Phasen Phase 1: Bewerbungsphase und Auswahl der Challenge-Teilnehmer, Phase 2: Auswahl der Challenge-Gewinner	Phasenmodell mit vier Abschnitten, Phase 1: Definition der Fragestellung, Phase 2: Bewerbungsverfahren, erste Vorauswahl, Phase 3: Auswahl der Finalisten, Phase 4: Auswahl der Gewinner	Phasenmodell mit zwei bis drei Phasen Phase 1: Auswahl der Finalisten der Challenge, Phase 2: Auswahl der Gewinner	Phasenmodell mit vier Phasen Phase 1 bis 3: In jeder Phase werden die Anforderungen an die Innovation erhöht, am Ende von Phase 3 Auswahl der Finalisten, Phase 4: Auswahl des Gewinners	Phase 1: Einreichung und Bewertung der Lösungen, Phase 2: Bekanntgabe der Gewinner und Durchführung des Innovationsdialogs	Phasenmodell mit zwei Phasen Phase 1: Einreichung und Bewertung der Lösungen, Phase 2: Bekanntgabe der Gewinner und Durchführung des Innovationsdialogs

Tab. 7: Merkmale der Organisatoren

#### 4.1.2 Aufgabenspezifität

Bei der Betrachtung der Ziele der Challenges wird deutlich, dass die untersuchten Organisationen Challenges neben der Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen auch als Instrument zur Markterkundung und Erfüllung der Bedürfnisse öffentlicher Auftraggeber nutzen. Tabelle 8 stellt den Innovationszweck sowie den Fokus der untersuchten Challenges dar.

	Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen			Bedarf öffentlicher Auftraggeber decken		
Merkmale	XPRIZE Foundation	NESTA	SPRIN-D	DARPA	IÖB	KOINNO
<b>Innovationszweck</b>						
Gesellschaftliche Herausforderungen	x	x	x	Untergeordnetes Ziel	Untergeordnetes Ziel	Untergeordnetes Ziel
Konkreter Beschaffungsbedarf	-	-	-	Nationale Sicherheit	Bedarf eines öffentlichen Auftraggebers	Bedarf eines öffentlichen Auftraggebers
<b>Fokus der Challenges</b>						
	Befriedigung der Grundbedürfnisse, medizinische Versorgung, Bildung, nachhaltige Energieversorgung	Chancengleichheit, medizinische Versorgung und eine nachhaltige Zukunft	Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDG)	Innovationen zum Auf- und Ausbau der strategischen Überlegenheit des Militärs.	Bedürfnisse öffentlicher Auftraggeber, Vorbildfunktion des Staates soll erfüllt werden	Bedarf öffentlicher Auftraggeber, Markt bietet keine Lösung

Tab. 8: Innovationszweck und Fokus der Challenges

#### 4.1.3 Ausarbeitungsgrad

Die öffentlichen Organisationen der ersten Kategorie wollen am Ende einer Challenge nicht nur gesellschaftliche Herausforderungen bewältigen, sondern erwarten auch, dass die Öffentlichkeit für bestimmte Themen sensibilisiert wird und systemische Veränderungen anstößt. Sie wollen Innovatoren dabei helfen, ihre Ideen und Konzepte umzusetzen, die Lücke zwischen Forschung und Wirtschaft zu schließen und Sprunginnovationen zu identifizieren und zu entwickeln, um letztlich skalierbare Innovationen mit Marktpotenzial zu entwickeln. Während die DARPA betont, dass risikoreiche und bahnbrechende Innovationen gefördert werden sollten, sehen IÖB und KOINNO Challenges auch als Chance für öffentliche Auftraggeber, ihre Sichtbarkeit zu erhöhen und Challenges als Instrument zur Markterkundung zu nutzen. Die Ergebnisse einer Challenge sollten in erster Linie dazu genutzt werden, private Investoren von den Innovationen zu überzeugen und den Innovatoren den Markteintritt über das während der Challenge aufgebaute Netzwerk zu ermöglichen. Die Challenge kann an Organisationen des privaten Sektors, Forschungseinrichtungen, Regierungsbehörden oder im Fall von DARPA auch an das Militär vergeben werden. KOINNO und IÖB streben an, die Aufgabenstellung einer Challenge im Rahmen eines Innovationsdialogs oder einer öffentlichen Ausschreibung zu vergeben. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Ziel einer Challenge nicht darin besteht, am Ende der Challenge ein fertiges Produkt zu entwickeln, sondern so weit zu entwickeln, dass andere Investoren bereit sind, die Innovation zu unterstützen.

Bei der Betrachtung des TRL lassen sich Unterschiede zwischen den Organisationen feststellen. Zu Beginn der Challenge wird von den Innovationen ein TRL von 1 bis 4 erwartet, abhängig von der Organisation und der spezifischen Challenge. Am Ende der Challenge reicht der TRL von 4 bis 8. Die Challenges von IÖB und KOINNO nehmen hier eine Sonderrolle ein, da das Ergebnis der Challenge nicht an einen bestimmten TRL gebunden ist, sondern die Gewinner der Challenge durch einen Innovationsdialog mit den öffentlichen Auftraggebern weiter gefördert werden. Insgesamt wird deutlich, dass Challenges Ideen und Innovationen in einem sehr frühen Entwicklungsstadium unterstützen und darauf abzielen, erste Ideen so weiterzuentwickeln, dass die Innovatoren am Ende der Challenge in der Lage sind, weitere Investoren zu gewinnen.

Tab. 9: Innovationsintensität und Ergebnisdarstellung

Merkmale	Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen			Bedarf öffentlicher Auftraggeber decken		
	XPRIZE Foundation	NESTA	SPRIN-D	DARPA	IÖB	KOINNO
<b>Innovationsintensität</b>						
radikal	x	x	x	x	x	x
inkrementell	-	x	-	-	x	x
<b>Technology Readiness Level<sup>74</sup></b>						
Zu Beginn	2	1 bis 4	1 bis 3	3	1	1
Ergebnis	6	4 bis 8	2 bis 7	7	Innovationsdialog	
<b>Erwartete Ergebnisse</b>	Lösung eines klar definierten technischen Problems, um durch Innovationen eine bessere Welt zu schaffen	Schaffung bahnbrechender Innovationen, Unterstützung neuer Innovationen bei der Verwirklichung ihrer Ziele und Schaffung eines systemischen Wandels durch Sensibilisierung der Öffentlichkeit für bestimmte Themen.	Weiterentwicklung von Ideen zu skalierbaren Innovationen mit Marktpotenzial, Überbrückung der Kluft zwischen Forschung und Wirtschaft und Entwicklung marktfähiger Produkte zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen. Identifizierung von Leapfrog-Ansätzen, um sie für Investoren attraktiv zu machen.	Risikoreiche Innovationen werden von der DARPA bis zur Prototypenentwicklung begleitet und unterstützt	Durchführung von Marktforschung bei öffentlichen Auftraggebern für das ausgeschriebene Problem. Identifizieren Sie innovative Lösungen, die das Potenzial haben, die Ziele der Challenge zu erfüllen.	
<b>Verwendung der Ergebnisse</b>	Die Teilnehmer werden bei der Entwicklung von Innovationen bis zu dem Punkt unterstützt, an dem sie in der Lage sind, diese selbständig bzw. über das von ihnen aufgebaute Netzwerk zu vermarkten.	Die Innovationen sollen primär durch die Challenge weiter vermarktet werden. NESTA unterstützt die Teilnehmer dabei, die Entwicklung der Innovationen so weit voranzutreiben, dass sie in der Lage sind, diese eigenständig oder über das etablierte Netzwerk zu vermarkten.	Nach Abschluss der Challenge sollen die Innovationen nach Möglichkeit von weiteren Investoren auf den Markt gebracht werden und ihre soziale und wirtschaftliche Wirkung entfalten sowie zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen.	Nach der Prototypphase wird das Projekt an das Militär oder den Privatsektor zur Implementierung und Kommerzialisierung übergeben.	Vergabe im Rahmen einer Ausschreibung oder Direktvergabe für das ausgeschriebene Ziel der Challenge	

<sup>74</sup> Einteilung und Erklärung des Technology Readiness Level: siehe Anhang A

#### 4.1.4 Motivation

Betrachtet man die verwendeten Anreizsysteme, so scheint der finanzielle Anreiz eine wichtige Rolle zu spielen. So bieten vier der sechs untersuchten Organisationen finanzielle Anreize von bis zu mehreren Millionen Euro, um die Teilnehmer zu motivieren. Neben den finanziellen Anreizsystemen setzen die Organisationen auch verschiedene Instrumente zur Motivation der Teilnehmer ein (u. a. Öffentlichkeitsarbeit und Networking). Die Betreuung der Teilnehmer wird als zentraler Erfolgsfaktor angesehen und erfolgt durch Programmleiter, Coaches oder die Organisation selbst. Die Organisationen versuchen, einen weiteren Anreiz für die Teilnehmer zu schaffen, indem sie ihnen die vollen Rechte an dem während des Wettbewerbs geschaffenen geistigen Eigentum einräumen. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die verwendeten Challenge-Modelle und Anreizsysteme.

Merkmale	Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen			Bedarf öffentlicher Auftraggeber decken		
	XPRIZE Foundation	NESTA	Merkmale	XPRIZE Foundation	NESTA	Merkmale
Finanzieller Anreiz	Bis zu 2,5 Millionen Dollar für den ersten Platz	Bis zu 12 Millionen Dollar für den ersten Platz	Bis zu 700.000 Euro pro Team im ersten Jahr	Bis zu 2 Millionen Dollar für den ersten Platz	Bietet selbst keine Finanzierung an	Bietet selbst keine Finanzierung an
Unterstützung	Wird von Programmmanagern aus der Forschung, der Wirtschaft, der Regierung oder dem Militär durchgeführt	Durchgeführt von einer Jury (aus Forschung und Wissenschaft), für jede Herausforderung einzeln	Durchgeführt von Coaches (aus Forschung und Wissenschaft) mit exzellenter Expertise	Durchgeführt von Programmmanagern aus Forschung, Wirtschaft, Regierung oder dem Militär	Wird durch den öffentlichen Auftraggeber durchgeführt, steht das IÖB als Berater zur Verfügung	Wird vom öffentlichen Auftraggeber durchgeführt, steht KOINNO als Berater zur Verfügung
Geistiges Eigentum	Verbleibt bei den Teilnehmern	Verbleibt bei den Teilnehmern	Verbleibt bei dem Teilnehmer, SPRIN-D erhält ein Nutzungsrecht	Verbleibt bei den Teilnehmern	Verbleibt bei den Teilnehmern	Verbleibt bei den Teilnehmern

Tab. 10: Motivation und Anreizsysteme

## 4.2 Vertiefende Einblicke zur Durchführung von Challenges anhand von Experteninterviews

Die Ergebnisse der Experteninterviews werden im Folgenden anhand der vier identifizierten Gestaltungselemente dargestellt, um die Ergebnisse der Dokumentenanalyse weiter zu vertiefen.

### 4.2.1 Organisator

Die Erkenntnisse aus den Interviews ermöglichten es, das Instrument Challenges weiter zu charakterisieren. Es wurde deutlich, dass ein wichtiges Kernelement von Chal-

lenges der Wettbewerbsgedanke ist und dass der Fokus einer Challenge auf die Demonstration und Umsetzung der eingereichten Lösungsansätze gelegt wird. Dies wird auch von Seiten der Challenge-Teilnehmer so wahrgenommen. Ein befragter Experte beschreibt das Ziel der Teilnahme wie folgt: "es geht ja im Endeffekt darum, ähnlich wie bei einer Förderung (...) zu zeigen, dass man in einem gewissen innovativen Bereich besonders fortschrittlich, besonders innovativ ist und besser als die anderen" (Interview, E7) Es hat sich auch gezeigt, dass die vorkommerzielle Auftragsvergabe ein wichtiges Finanzierungsinstrument ist, um die rechtlichen Voraussetzungen für die Umsetzung von Challenges zu schaffen. Ein wichtiges Thema für die Teilnehmer scheint der Umgang mit ihrem geistigen Eigentum zu sein. Dieses sollte grundsätzlich bei den Teilnehmern verbleiben, um das Wachstum innovativer Unternehmen zu fördern, die Kommerzialisierung von Innovationen zu beschleunigen und die Challenge-Teilnehmer zur Teilnahme an der Challenge zu motivieren. Die wichtigsten Erkenntnisse zum Verständnis einer Challenge und den rechtlichen Voraussetzungen, die in den Interviews erhoben wurden, sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Merkmal	Erkenntnisse	Fall
<b>Verständnis Challenges</b>	Innovationswettbewerbe mit einer ambitionierten Zielsetzung, eine konkrete und gesellschaftlich relevante Herausforderung in einem Wettbewerb zu lösen, an dem mehrere Teams mit unterschiedlichen Lösungsansätzen teilnehmen.	SPRIN-D
	Der Schwerpunkt wird eindeutig auf der Demonstration und Umsetzung der vorgestellten Lösungen gelegt.	SPRIN-D
	Challenges bewegen sich außerhalb der Instrumente des Vergaberechts und können auch als eine Form der Markterkundung verstanden werden.	KOINNO
<b>Rechtliche Voraussetzungen</b>	Die vorkommerzielle Auftragsvergabe kann als Finanzierungsinstrument genutzt werden; bei einer staatlichen Organisation können sich rechtliche Hürden, insbesondere durch das Haushaltsrecht, ergeben	SPRIN-D KOINNO

Tab. 11: Verständnis über Challenges und rechtliche Voraussetzungen

#### 4.2.2 Aufgabenspezifität

Am Ende einer Challenge wollen die Organisatoren nicht nur gesellschaftliche Herausforderungen bewältigen, sondern erwarten auch, dass die Öffentlichkeit für bestimmte Themen sensibilisiert wird und dass ein systemischer Wandel angestoßen wird. Sie wollen Innovatoren dabei helfen, ihre Ideen und Konzepte umzusetzen, die Lücke zwischen Forschung und Wirtschaft zu schließen und Sprunginnovationsansätze zu identifizieren und zu entwickeln, um letztlich skalierbare Innovationen mit Marktpotenzial

zu entwickeln. KOINNO sieht die Challenges auch als Chance für öffentliche Auftraggeber, ihre Sichtbarkeit zu erhöhen und Challenges als Instrument zur Markterkundung zu nutzen. Tabelle 12 fasst die Zielsetzungen der Challenges, die von der SPRIN-D und KOINNO durchgeführt werden zusammen.

Merkmal	Erkenntnisse	Fall
Zielsetzung von Challenges	Challenges verfolgen ambitionierte und gesellschaftlich relevante Problemstellungen, die nicht leicht zu lösen ist.	SPRIN-D
	Potenzielle Sprunginnovationen identifizieren und unterstützen, risikoreiche und noch nicht investitionsreife Innovationen fördern, die Lücke zwischen Forschung und Wirtschaft schließen, markt- und gesellschaftsverändernde Innovationen unterstützen, das Leben der Gesellschaft nachhaltig verbessern, neue Technologiefelder und Märkte erschließen, öffentliche Auftraggeber zur Suche nach innovativen Lösungen anregen	SPRIN-D KOINNO

Tab. 12: Zielsetzungen von Challenges

#### 4.2.3 Ausarbeitungsgrad

Die Interviews haben gezeigt, dass die Organisationen unterschiedliche Erwartungen an den konkreten Output einer Challenge haben, wie in Tabelle 13 zu sehen ist. Während SPRIN-D mit den Challenges das Ziel verfolgt, die Lösungsansätze so weit zu entwickeln, dass festgestellt werden kann, ob es sich um Sprunginnovationen handeln könnte, zielt KOINNO darauf ab, möglichst viele qualitativ hochwertige Lösungsansätze zu identifizieren, die dann ausgeschrieben und umgesetzt werden können. Ein allgemeingültiger Technology Readiness Level (TRL) ist für keine der Organisationen festgelegt. Im Falle von SPRIN-D wird der TRL für jede Challenge individuell bestimmt, je nach den vorherrschenden Bedingungen und der Frage, zu welchem Zeitpunkt andere Akteure bereit sind, in diese Lösungsansätze zu investieren und sie auf den Markt zu bringen. Am Ende der letzten Phase der Challenge soll jedoch ein Prototyp entwickelt werden, der erfolgreich in einer operativen Umgebung eingesetzt werden kann. SPRIN-D verfolgt nicht das Ziel, die Lösungsansätze bis zur Markteinführung zu begleiten, sondern so lange, bis andere Akteure oder Instrumente bereit sind, dies zu übernehmen. KOINNO hingegen agiert als Vermittler der Challenges und bringt Innovatoren mit öffentlichen Auftraggebern zusammen, so dass am Ende ein Innovationsdialog zwischen diesen Akteuren stattfinden kann.

Die Experten sind sich in beiden Fällen über die potenziellen Auswirkungen von Challenges einig. Challenges können einen enormen Einfluss auf die Gesellschaft und die

Wirtschaft haben, wenn sie richtig umgesetzt werden. Ein SPRIN-D-Mitarbeiter beschreibt die potenziellen Auswirkungen einer Herausforderung wie folgt: "Also wenn wir erfolgreich sind, dann haben die Challenges oder die Ergebnisse der Challenges ganz markante Auswirkungen auf die Gesellschaft, sowohl auf die Märkte als auch auf die Gesellschaften. (...) Das heißt, dass wir sowohl in Bezug auf Gesellschaft als auch in Bezug auf Markt tatsächlich neue Wege gehen. Und gerade auch dieser Aspekt disruptiv im Markt und vielleicht auch neue Märkte schaffen, ist auch etwas, was ganz zentral ist für die Challenges." (Interview E2)

In der Diskussion mit dem Experten von KOINNO wurde deutlich, dass eine Challenge neben den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen auch einen direkten Einfluss auf die Verhaltensänderung der öffentlichen Auftraggeber haben kann. Challenges sollen dazu beitragen, öffentliche Auftraggeber möglichst schnell und effizient mit dem Markt zusammenzubringen, so dass marktfähige Lösungen entstehen können. Der Einsatz von Challenges sollte öffentliche Auftraggeber auch dazu ermutigen, mit dem Markt zu kommunizieren und sich auf die Lösung eines Problems zu konzentrieren, anstatt auf die Einhaltung von Gesetzen. Dies könnte zu einem Umdenken bei den Auftraggebern führen, so dass ein intensiver Austausch zwischen dem Markt und den Auftraggebern entsteht und die Akzeptanz für die Nutzung von Marktlösungen erhöht wird.

Die größten Herausforderungen bei der Gestaltung von Challenges auf Seiten der Teilnehmer liegen in der Entwicklung eines individuellen Challenge-Designs und der Flexibilisierung des Einsatzes finanzieller Ressourcen. Ein Experte fasste die Frage nach der Entwicklung eines individuellen Challenge-Designs und die zu berücksichtigenden Aspekte wie folgt zusammen: "Also ich glaube, dass tatsächlich die größte Herausforderung ist das Design jeder individuellen Challenge. Und da ist auch das kontinuierliche Lernen ganz wichtig. Was aber auch ganz klar ist, dass sozusagen die Übertragbarkeit von Erkenntnissen immer nur begrenzt möglich ist, weil jedes Themengebiet sozusagen so seine eigenen Herausforderungen hat." (Interview, E2)

Die Teilnehmer schätzen die Flexibilität in der Mittelverwendung sowie den unbürokratischen und schnellen Ablauf innerhalb der Challenge. Eine der größten Herausforderungen ist für die Teilnehmer die Planungsunsicherheit, die sich durch das Phasenmodell ergibt. Außerdem wünschen sie sich, dass der Umgang mit ihrem geistigen Eigentum möglichst detailliert kommuniziert und die Auswahl der Teams, die es in die

nächste Phase schaffen, noch transparenter gestaltet wird. Auch eine frühzeitige Information über finanzielle Ressourcen sowie eine zeitliche Abgrenzung von Entscheidungen, um mehr Planungssicherheit zu haben, wird von einigen der befragten Teilnehmer gewünscht. Eine weitere Herausforderung sieht der KOINNO-Experte in der zeitlichen Perspektive der Umsetzung und in der Gewinnung möglichst vieler motivierter Teilnehmer.

Merkmal	Erkenntnisse	Fall
<b>Zielerreichung</b>	Lösungsansätze sollen so weit entwickelt werden, dass festgestellt werden kann, ob sie eine Sprunginnovation sein könnten. Der Schwerpunkt liegt eindeutig auf der Demonstration und dem Nachweis der Leistungsfähigkeit der angestrebten Innovationen.	SPRIN-D
	Ein allgemeingültiger TRL ist für die Challenges nicht festgelegt. Vielmehr wird dieser von Challenge zu Challenge individuell festgelegt, je nach den vorherrschenden Rahmenbedingungen und der Frage, wann andere Akteure bereit wären, in diese Lösungen zu investieren und sie auf den Markt zu bringen.	SPRIN-D KOINNO
	Am Ende der letzten Phase sollte jedoch ein Prototyp so weit entwickelt sein, dass er erfolgreich in einer betrieblichen Umgebung eingesetzt werden kann.	SPRIN-D
	Challenges verfolgen nicht das Ziel, die Lösungsansätze bis zur Markteinführung zu begleiten, sondern so lange, bis andere Akteure oder Instrumente bereit sind, diese zu übernehmen.	SPRIN-D
	Am Ende der Challenge sollen möglichst viele hochwertige Lösungsansätze identifiziert werden, die dann auch explizit ausgeschrieben und umgesetzt werden können.	KOINNO
<b>Auswirkungen</b>	Es werden weitreichende positive Auswirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft erwartet: Verhaltensänderungen bei den öffentlichen Auftraggebern, effiziente Zusammenarbeit der öffentlichen Auftraggeber mit dem Markt, Förderung der Kommunikation zwischen den öffentlichen Auftraggebern und dem Markt und der Forschung, Konzentration auf die Lösung von Problemen und Herausforderungen, Erhöhung der Akzeptanz für die Nutzung marktbasierter Lösungen	SPRIN-D KOINNO
<b>Herausforderungen</b>	Entwicklung eines individuellen Challenge-Designs, Flexibilisierung des Mitteleinsatzes	SPRIN-D
	Auf Seiten der Teilnehmer: Planungsunsicherheit durch das Phasenmodell, Wunsch nach frühzeitiger Kommunikation über finanzielle Ressourcen	SPRIN-D
	Eine Anpassung des politischen Rahmens könnte für mehr Flexibilität und Aufmerksamkeit für Challenges sorgen.	SPRIN-D

Tab. 13: Zielerreichung, Auswirkungen und Herausforderungen

#### 4.2.4 Motivation

Ein zentrales Element, um die Teilnehmer einer Challenge zu motivieren, stellt die professionelle Betreuung der Teilnehmer dar. Die Interviews haben gezeigt, dass eine intensive Betreuung der Challenge-Teilnehmer durch Expertenteams mit hoher fachlicher und organisatorischer Kompetenz wesentlich für den Erfolg einer Challenge ist.

Sie tragen auch dazu bei, die Teilnehmer während der gesamten Challenge zu motivieren und Spitzenleistungen zu erzielen. Neben der Motivation durch die intensive Betreuung und den finanziellen Anreiz sind die Vernetzung, der Imagegewinn und der unbürokratische Ablauf einer Challenge die Hauptmotive auf Seiten der Challenge-Teilnehmer. Einer der Challenge-Teilnehmer beschreibt die Beziehung zum Challenge-Anbieter wie folgt:

"we have a very open mind, a very transparent relationship. We deal in SPRIN-D the mostly I would say probably only with [name withheld] we have an excellent relationship with him. He tells us what are our opportunities or what are things that are going on, he also prepares opportunities for networking, getting in touch with other organizations, participating in the challenge and so on. Those are all nice things to do, which we are very grateful to him for." (Interview, E5)

Challenges bieten den Veranstaltern und insbesondere öffentlichen Auftraggebern die Möglichkeit, dem politischen Druck, dem Problemlösungsdruck, der Steigerung der Ressourceneffizienz und dem Kostendruck zu begegnen und können mit Challenges ihre Sichtbarkeit als Auftraggeber erhöhen und ihr Image bzw. das Image des öffentlichen Sektors verbessern. Bei der Planung einer Challenge hat es sich als hilfreich erwiesen, die Ziele mit verschiedenen Experten zu diskutieren, um eine möglichst ambitionierte, aber realistisch umsetzbare Challenge zu entwerfen. Die Ankündigung und Verbreitung der Challenge sollte über verschiedene Kommunikationskanäle erfolgen und kann auch zur weiteren Optimierung des Challenge-Designs genutzt werden. Die Umsetzung der Challenge in einem Phasenmodell sowie ein strukturierter und unbürokratischer Bewerbungsprozess sind weitere Erfolgsfaktoren einer Challenge. Insgesamt sorgen ein strukturierter, aber flexibler Prozess und eine intensive Betreuung der Teilnehmer sowie die Beratung durch einen umfassenden Expertenkreis für einen reibungslosen Ablauf einer Challenge. Ein weiteres wichtiges Thema unter den Teilnehmern scheint der Umgang mit ihrem geistigen Eigentum zu sein. Dieses sollte prinzipiell bei den Teilnehmern verbleiben, um das Wachstum innovativer Unternehmen zu fördern, die Vermarktung von Innovationen zu beschleunigen und die Teilnehmer zur Teilnahme an der Challenge zu motivieren.

Merkmal	Erkenntnisse	Fall
<b>Motivation</b>	Die Motivation der Wettbewerbsteilnehmer ist ein entscheidender Erfolgsfaktor.	SPRIN-D
	Neben der finanziellen Unterstützung sind die Hauptmotive die Vernetzung, die Verbesserung des Unternehmensimages und die unbürokratische Gestaltung auf Seiten der Teilnehmer.	SPRIN-D KOINNO
	Andere Motive: den öffentlichen Sektor zum Umdenken bewegen, die Sichtbarkeit des eigenen Unternehmens und der eigenen Idee erhöhen	KOINNO
	Die Hauptmotivation der Organisationen liegt in der unbürokratischen und spannenden Möglichkeit, durch dieses Instrument zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen beizutragen, indem innovative Ideen und Ansätze gefördert werden.	SPRIN-D
	Challenges bieten auch eine Möglichkeit, dem politischen Druck, dem Problemlösungsdruck, der Ressourceneffizienz und dem Kostendruck sowie dem eigenen Anspruch, ein bestimmtes Problem zu lösen, gerecht zu werden.	KOINNO
<b>Ablauf einer Challenge optimieren</b>	Das Ziel der Challenge sollte ehrgeizig, aber realistisch erreichbar sein. Um diesen Spagat zu schaffen, ist es notwendig, Gespräche mit vielen verschiedenen Experten zu führen, die über Fachwissen verfügen, aber auch einen gewissen Blick über den Tellerrand haben.	SPRIN-D
	Eine Ankündigung der Challenge kann dazu verwendet werden, potenzielle Teilnehmer zu identifizieren und die Gestaltung der Challenge zu optimieren.	SPRIN-D
	Die Challenge sollte über verschiedene Kommunikationskanäle verbreitet werden, um möglichst viele potentielle Teilnehmer zu erreichen.	SPRIN-D KOINNO
	Das Bewerbungsverfahren sollte gut strukturiert, unbürokratisch und einfach zu bewerten und zu vergleichen sein.	SPRIN-D
	Die flexible und transparente Gestaltung einer Challenge in einem Phasenmodell hat sich als vielversprechend erwiesen.	SPRIN-D
	Während der gesamten Challenge sollte eine intensive Betreuung durch professionelle Coaches gewährleistet sein.	SPRIN-D
<b>Beziehungen</b>	Die intensive Betreuung der Wettbewerbsteilnehmer durch Expertenteams, sowohl in technischer als auch in organisatorischer Hinsicht, trägt zum Erfolg des Wettbewerbs bei.	SPRIN-D
	Die Expertenteams sollten kommunikativ, transparent sowie professionell sein und über ein hohes Maß an Fachwissen in dem jeweiligen Bereich verfügen. Die Beziehungen zu den Experten sollten von gegenseitigem Vertrauen, offener Kommunikation und Leistungsbereitschaft geprägt sein.	SPRIN-D
<b>Umgang mit geistigem Eigentum</b>	sollte grundsätzlich bei den Herausforderern verbleiben, um das Wachstum innovativer Unternehmen zu fördern, die industrielle Vermarktung von Innovationen zu beschleunigen und die Beschaffungskosten für den öffentlichen Sektor zu senken.	SPRIN-D KOINNO
	Das Nutzungsrecht sollte dem Organisator nur dann übertragen werden, wenn der Herausforderer nicht in der Lage ist, seinen eigenen Lösungsansatz weiterzuentwickeln.	SPRIN-D

Tab. 14: Motivation und Anreizsysteme

## 5. Synthese und Diskussion der Ergebnisse

### 5.1 Organisator

Bei der Betrachtung des Organisators einer Challenge kann es sich grundsätzlich um eine Organisation des öffentlichen oder privaten Sektors oder um eine Non-Profit-Organisation handeln. In der Fallstudie wurde gezeigt, dass grundsätzlich zwei Typen von Challenges im öffentlichen Sektor zu beobachten sind. Organisationen, die Challenges mit dem Hauptziel gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen ausgeschrieben, begleiten die Teilnehmer über einen längeren Zeitraum, um die Konzepte und Ideen bis zur Entwicklung eines Prototyps zu begleiten. Bei der Betrachtung der Organisationen des öffentlichen Sektors, die Challenges mit dem Ziel der konkreten Bedarfsdeckung eines öffentlichen Auftraggebers einsetzen, wurde deutlich, dass sie die vorkommerzielle Beschaffung als Finanzierungsinstrument nutzen und Challenges als Markterkundungsinstrument einsetzen und in einen Innovationsdialog münden. Insgesamt ist zu beobachten, dass sich die Organisationen unterschiedlicher Finanzierungsmodelle, Organisationsformen und Managementstrukturen bedienen. Ein zentrales Element einer Challenge ist das verwendete Phasenmodell. In allen untersuchten Organisationen gliedert sich die Challenge in verschiedene Phasen. Diese umfassen im Wesentlichen den Bewerbungsprozess, die Auswahl der Teilnehmer, die Auswahl der Finalisten, die Ermittlung des Gewinners und die anschließende Übergabe des Projekts an die Wirtschaft. Die Zahl der Teilnehmer wird im Laufe der Challenge schrittweise reduziert, so dass am Ende der Challenge in der Regel ein Team als Sieger hervorgeht. Dieses Phasenmodell ist in Abbildung 2 dargestellt. Ein anderer Prozess ist nur bei IÖB und KOINNO zu beobachten. Bei diesen beiden Organisationen gibt es keine umfassende, längerfristige Betreuung der Teilnehmer. Die Bekanntgabe der Gewinner erfolgt unmittelbar nach Ablauf der Bewerbungsfrist. Die Gewinner werden dann zu einem Innovationsdialog eingeladen. In ähnlicher Weise wird auch für die vorkommerzielle Auftragsvergabe ein Phasenmodell verwendet. Die Europäische Kommission zeigt in ihrem Prozessmodell für die vorkommerzielle Auftragsvergabe ebenfalls eine schrittweise Reduzierung der Teilnehmerzahl auf.<sup>75</sup> Im Gegensatz zu dem hier vorgestellten Phasenmodell für Challenges in der öffentlichen Beschaffung sind die Teilnehmer an einer PCP jedoch keine Teams, sondern Organisationen.

---

<sup>75</sup> Vgl. Europäische Kommission (2007, S. 8)

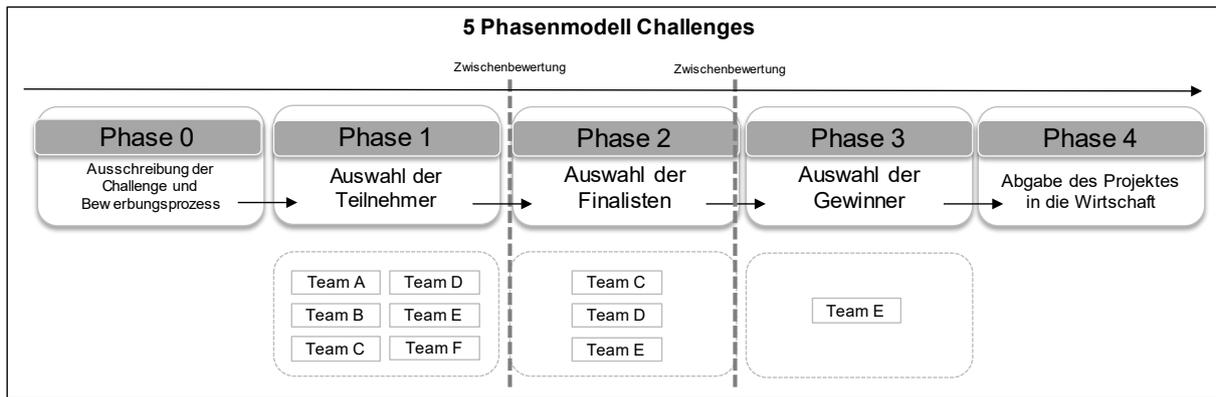


Abb. 2: Phasenmodell Challenges

## 5.2 Aufgabenspezifität

Nach Adamczyk u.a. (2012) verfolgen Innovationswettbewerbe in erster Linie das Ziel, neue Produkte zu entwickeln, um eine Lösung für ein bestimmtes Problem zu finden und neue Innovationen anzuregen. Dieses Ziel steht im Einklang mit dem Hauptziel der öffentlichen Beschaffung von Innovationen, die Qualität der öffentlichen Dienstleistungen zu sichern, indem die besten verfügbaren Lösungen zur Deckung des Bedarfs bereitgestellt werden<sup>76</sup>. Neben diesem Hauptziel verfolgt die öffentliche Beschaffung von Innovationen unter anderem auch politische Ziele wie die Förderung innovativer KMU oder soziale und ökologische Zielsetzungen<sup>77</sup>.

In neueren Diskussionen über missionsorientierte Innovationspolitik<sup>78</sup> wird die öffentliche Beschaffung von Innovationen jedoch auch als Möglichkeit gesehen, große gesellschaftliche Herausforderungen wie den Klimawandel anzugehen<sup>79</sup>.

Diese Erkenntnisse konnten auch für die Nutzung von Challenges beobachtet werden, und um weitere Ziele erweitert werden.

Das Ziel einer Challenge kann zum einen die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen sein, zum anderen die Befriedigung eines konkreten Bedarfs eines öffentlichen Auftraggebers. Im zweiten Fall werden die Challenges als Markterkundungsinstrument eingesetzt und zielen auf einen Innovationsdialog ab. Darüber hinaus sollen die Challenges ein Umdenken sowohl in der Gesellschaft als auch bei den öffent-

<sup>76</sup> Vgl. Uyarra and Flanagan (2010, S.128–131)

<sup>77</sup> Vgl. Lember et al. (2011, S. 1378)

<sup>78</sup> Vgl. Mazzucato (2018)

<sup>79</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1766); Uyarra et al. (2020, S. 9)

lichen Auftraggebern bewirken. Unabhängig von der Zielsetzung der Challenge zeichnet sie sich dadurch aus, dass sie ein ambitioniertes Ziel/Problem vorgeben, deren Lösungsweg aber sehr offen gestaltet ist. Die Art und Weise, wie das Problem gelöst werden soll, ist im Vorfeld nicht bekannt und bietet den Teilnehmern einen großen Freiraum bei der Gestaltung der Lösung. Challenges helfen Innovatoren, ihre Ideen in Innovationen umzusetzen und die Lücke zwischen Forschung und Wirtschaft zu schließen.

### **5.3 Ausarbeitungsgrad**

Während die öffentliche Beschaffung von Innovationen darauf abzielt, innovative Lösungen für die Bedürfnisse öffentlicher Auftraggeber vor einer umfassenden Kommerzialisierung zu nutzen, setzt die vorkommerzielle Beschaffung bereits bei der Entwicklung innovativer Lösungen an. Ziel der vorkommerziellen Beschaffung ist es, gemeinsam einen Prototyp zu entwickeln und eine begrenzte Anzahl der innovativen Lösung in Form einer Testserie zur Verfügung zu stellen.<sup>80</sup> Um dieses Ziel während des Prozesses der vorkommerziellen Auftragsvergabe zu erreichen, müssen die eingereichten Anträge in der Regel bereits ein ausgearbeitetes Konzept der innovativen Lösung enthalten. Herausforderungen hingegen beginnen mit den ersten Ideen für innovative Lösungen für ein bestimmtes Problem.

Ziel einer Challenge ist es nicht, am Ende ein fertiges Produkt oder eine Dienstleistung zu entwickeln, sondern sie so weit zu entwickeln, dass andere Investoren bereit sind, die Innovation zu unterstützen oder möglichst viele hochwertige Ansätze zu identifizieren, die dann ausgeschrieben werden können. Challenges unterstützen Ideen in einem sehr frühen Entwicklungsstadium und zielen darauf ab, erste Ideen so weit zu entwickeln, dass die Innovatoren am Ende der Challenge in der Lage sind, weitere Investoren zu gewinnen. Am Ende der Challenge wird in der Regel die Entwicklung eines Prototyps angestrebt, der erfolgreich in einer betrieblichen Umgebung eingesetzt werden kann. Die KOINNO- und IÖB-Challenges bilden hier eine Ausnahme und fungieren eher als Vermittler der Challenge, indem sie Innovatoren mit öffentlichen Auftraggebern zusammenbringen, so dass am Ende ein Innovationsdialog zwischen diesen Akteuren stattfinden kann.

---

<sup>80</sup> Vgl. Europäische Kommission (2007, 8 f.)

Challenges können einen enormen Einfluss auf die Gesellschaft und die Wirtschaft haben, wenn sie richtig umgesetzt werden. Neben der Funktion der Verhaltensänderung und Sensibilisierung fördern sie die Kommunikation zwischen neuen Innovatoren und öffentlichen Auftraggebern. Zu den größten Herausforderungen auf Seiten der Organisatoren zählen die Entwicklung des Challenge-Designs und die Flexibilität der finanziellen Mittel. Auf der Seite der Teilnehmer ist die Planungsunsicherheit die größte Herausforderung. Auf der anderen Seite schätzen die Teilnehmer die Flexibilität bei der Verwendung der Mittel sowie den unbürokratischen und schnellen Prozess innerhalb der Challenge.

#### **5.4 Motivation**

Um die Teilnehmer zu motivieren, an einem Innovationswettbewerb teilzunehmen, wird ein finanzieller Preis als Hauptmotivation für den Gewinner des Wettbewerbs bereitgestellt.<sup>81</sup> Darüber hinaus werden bei Innovationswettbewerben auch nicht-monetäre Anreize wie die Bereitstellung von externem Wissen und die Möglichkeit, persönliche Fähigkeiten zu entwickeln oder sich zu vernetzen, eingesetzt und gewinnen zunehmend an Bedeutung für die Motivation der Teilnehmer.<sup>82</sup>

Betrachtet man die verwendeten Anreizsysteme bei der Ausgestaltung von Challenges, so scheint der finanzielle Anreiz eine wichtige Rolle zu spielen. So bieten vier der sechs untersuchten Organisationen finanzielle Anreize in Höhe von bis zu mehreren Millionen Euro, um die Teilnehmer zu motivieren. Neben finanziellen Anreizsystemen werden auch verschiedene nicht-monetäre Instrumente eingesetzt, um die Teilnehmer zur Teilnahme an der Challenge zu motivieren (u. a. positive Öffentlichkeitsarbeit und Networking). Die Betreuung der Teilnehmer wird als zentraler Erfolgsfaktor gesehen und von Programmmanagern, Coaches oder den Organisatoren bereitgestellt. Die Organisationen versuchen, einen weiteren Anreiz für die Teilnehmer zu schaffen, indem sie ihnen die vollen Rechte an dem während der Challenge geschaffenen geistigen Eigentum einräumen.

Die Interviews zeigen, dass eine intensive Betreuung der Teilnehmer durch Expertenteams mit hoher technischer und organisatorischer Kompetenz für den Erfolg einer Challenge unerlässlich ist. Sie tragen dazu bei, die Teilnehmer während der gesamten

---

<sup>81</sup> Vgl. Pellizzoni et al. (2015, S. 9)

<sup>82</sup> Vgl. Liotard and Revest (2018, S. 61); Mergel and Desouza (2013, S.886–889); van Winden and Carvalho (2019, S.6–8)

Challenge zu motivieren und Spitzenleistungen zu erzielen. Neben der Motivation durch die intensive Betreuung und den finanziellen Anreiz sind die Vernetzung, der Imagegewinn und der unbürokratische Ablauf einer Challenge die Hauptmotivationen auf Seiten der Teilnehmer. Es konnte somit bestätigt werden, dass nicht nur der finanzielle Anreiz ein wesentlicher Motivator für die Teilnahme ist, sondern auch zunehmend nicht-monetäre Anreize zur Motivation der Teilnehmer beitragen.

## **5.5 Nutzung der Ergebnisse zur Entwicklung eines Prozessmodells**

In der Literatur über Innovationswettbewerbe im öffentlichen Sektor werden verschiedene Wettbewerbselemente für die erfolgreiche Gestaltung und Durchführung eines Innovationswettbewerbs diskutiert. Die Gestaltungselemente sollten mit den Zielen des Wettbewerbs übereinstimmen.<sup>83</sup> Neben der Motivation der Teilnehmer gehören die Ausarbeitung der Problemstellung und die Strukturierung des Wettbewerbs zu den wichtigsten Kernelementen der Gestaltungselemente von Innovationswettbewerben.<sup>84</sup>

Eine zentrale Herausforderung für die Organisatoren ist die Entwicklung eines individuellen Challenge-Designs. Wir haben die Forschungsergebnisse genutzt, um abschließend ein mögliches Prozessmodell zu entwickeln, das als Leitfaden für die Entwicklung eines individuellen Challenge-Designs verwendet werden könnte.

Die einzelnen identifizierten Prozessschritte sind in Abbildung 3 in dem von uns entwickelten Prozessmodell dargestellt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei der Planung einer Challenge, die Ziele mit verschiedenen Experten diskutiert werden sollten, um eine möglichst ambitionierte, aber realistisch umsetzbare Challenge zu entwerfen. Die Ankündigung und Verbreitung der Challenge sollte über verschiedene Kommunikationskanäle erfolgen und kann auch zur weiteren Optimierung des Challenge-Designs genutzt werden. Die Umsetzung der Challenge in einem Phasenmodell sowie ein strukturierter und unbürokratischer Bewerbungsprozess sind weitere Erfolgsfaktoren einer Challenge. Insgesamt sorgen ein strukturierter, aber flexibler Prozess und eine intensive Betreuung der Challenge-Teilnehmer sowie die Beratung durch einen umfassenden Expertenkreis für einen reibungslosen Ablauf einer Challenge.

---

<sup>83</sup> Vgl. Sotarauta (2009, 903 f.)

<sup>84</sup> Vgl. Pihlajamaa and Merisalo (2021)

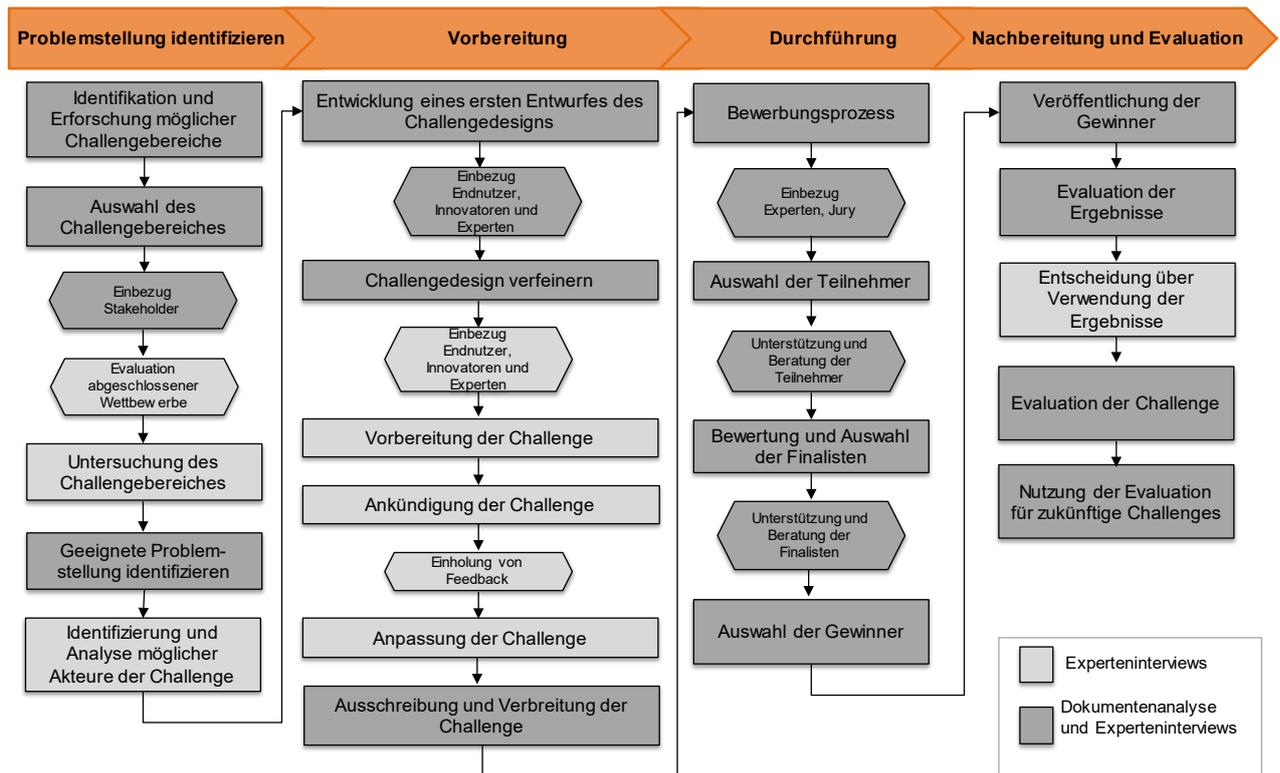


Abb. 3: Prozessmodell

## 6. Fazit und Implikationen

Das Potenzial des öffentlichen Auftragswesens als innovationspolitisches Instrument gewinnt in der wissenschaftlichen Literatur und in der Praxis zunehmend an Aufmerksamkeit.<sup>85</sup> Bei der öffentlichen Beschaffung von Innovationen werden Aufträge an Unternehmen vergeben, die den spezifischen Bedürfnissen öffentlicher Auftraggeber entsprechen, mit dem Ziel, diese Bedürfnisse mit innovativen Lösungen zu erfüllen.<sup>86</sup>

Das Hauptziel der öffentlichen Beschaffung von Innovationen besteht darin, die Qualität der öffentlichen Dienstleistungen durch den Zugang zu den besten verfügbaren Produkten und Dienstleistungen sicherzustellen.<sup>87</sup> Darüber hinaus gibt es sekundäre Ziele, die zum einen mit politischen Zielen wie der Förderung des Wachstums innovativer Unternehmen und zum anderen mit gesellschaftspolitischen Zielen wie der Lösung gesellschaftlicher Probleme verbunden sind.<sup>88</sup>

<sup>85</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012); Uyerra et al. (2020)

<sup>86</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2015, 151 f.)

<sup>87</sup> Vgl. Uyerra and Flanagan (2010, S.128–131)

<sup>88</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2012, S. 1766)

In der Literatur werden verschiedene Arten der öffentlichen Beschaffung von Innovationen unterschieden. Häufig wird zwischen vorkommerzieller Beschaffung und öffentlicher Beschaffung von Innovationen unterschieden.<sup>89</sup> Die weit verbreitete Anerkennung der Vorteile der öffentlichen Beschaffung von Innovationen hat öffentliche Organisationen dazu ermutigt, nach neuen Beschaffungsmethoden zu suchen, z. B. nach Innovationspartnerschaften, die die Entwicklung neuer innovativer Lösungen und den Kauf der entwickelten Lösung in einer Beschaffung kombinieren (Richtlinie 2014/24/EU).

Darüber hinaus haben öffentliche Einrichtungen zunehmend andere Innovationsinstrumente wie Crowdsourcing und die Einbeziehung von Stakeholdern eingeführt, um die Interaktion mit dem privaten Sektor zu fördern.<sup>90</sup> Die Anwendung von Open-Innovation-Methoden kann zahlreiche positive Auswirkungen haben, wie z. B. die Steigerung des Bewusstseins für soziale Probleme, die Einbeziehung des breiten Erfahrungsschatzes der Gesellschaft und den Aufbau von Vertrauen zwischen Regierung und Bürgern.<sup>91</sup>

In dieser Studie wurden daher Innovationswettbewerbe als ein potenzielles Instrument offener Innovationsmethoden näher untersucht. Zu diesem Zweck wurde zunächst ein Überblick über bestehende Innovationswettbewerbe in der öffentlichen Beschaffung gegeben und anschließend das Konzept der Challenges, das bisher noch nicht ausreichend berücksichtigt wurde, untersucht, um die erste Forschungsfrage zu beantworten:

Frage 1: Was sind die charakteristischen Merkmale von Challenges und wie lassen sich Challenges von anderen Innovationswettbewerben im öffentlichen Beschaffungswesen abgrenzen?

Challenges wurden zusammen mit Hackathons, der vorkommerzieller Auftragsvergabe, der Innovationspartnerschaft und dem wettbewerblichem Dialog als eine Art von Innovationswettbewerben im öffentlichen Beschaffungswesen identifiziert. Die Abgrenzung zu den anderen Typen erfolgte auf der Grundlage der zehn Gestaltungselemente von Innovationswettbewerben nach (Bullinger und Moeslein 2010). Es zeigte sich, dass sich Challenges von anderen Innovationswettbewerben insbesondere durch die Offenheit der Aufgabenstellung, den Grad der Ausarbeitung der Lösung (hier sind

---

<sup>89</sup> Vgl. Edquist and Zabala-Iturriagoitia (2015)

<sup>90</sup> Vgl. Liotard and Revest (2018); Timmermans and Zabala-Iturriagoitia (2013); Torvinen and Ulkuniemi (2016)

<sup>91</sup> Vgl. Gaventa and Barrett (2010, S. 25); Reddel and Woolcock (2004, S. 84)

Ergebnisse von Konzepten bis zur Prototypenentwicklung möglich), den Wettbewerb der Teams (individuelle Zusammensetzung, die Teams müssen nicht aus einer Organisation stammen), die eingesetzten Anreizsysteme (neben monetären Anreizen werden die Teilnehmer auch durch Vernetzung, Imageverbesserung und Zugang zu Expertise motiviert) und die Form der Bewertung (Bewertung durch Experten) unterscheiden. Bei Betrachtung und Auswertung der Bezugspunkte konnten insgesamt drei unterschiedliche Arten von Challenges identifiziert werden: Challenges als Instrument zur Markterkundung, Challenges mit konkretem Beschaffungsbedarf (zur gemeinsamen Entwicklung einer Lösung für ein relevantes Problem eines öffentlichen Auftraggebers) sowie Challenges ohne konkreten Beschaffungsbedarf (Veröffentlichung einer Challenge zur gemeinsamen Entwicklung einer Lösung für in der Regel gesellschaftliche Herausforderungen, ohne dass ein konkreter Bedarf eines öffentlichen Auftraggebers vorliegt). Im Verlauf der Fallstudie konnten weitere Besonderheiten von Challenges identifiziert werden, wie die meist hohe Problemrelevanz für gesellschaftliche Herausforderungen und das Potenzial, bestehende Strukturen, Märkte und die Gesellschaft nachhaltig zu verändern.

Neben der Untersuchung der Merkmale von Challenges wurden auch die Erfolgsfaktoren von Challenges untersucht. In der Literatur über die öffentliche Beschaffung von Innovationen werden als wesentliche Erfolgsfaktoren u. a. Fachwissen über öffentliche Beschaffungsverfahren und das zu beschaffende Produkt, Projektmanagementfähigkeiten, effiziente Ressourcennutzung, politische Unterstützung, Unterstützung durch externe Interessengruppen sowie motivierte und engagierte Mitarbeiter genannt.<sup>92,93</sup>

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wurden in der Fallstudienanalyse die Challenges verschiedener öffentlicher Organisationen im Hinblick auf potenzielle Erfolgsfaktoren und die Gestaltung anhand von vier ausgewählten Gestaltungselementen eines Innovationswettbewerbs untersucht:

(2) Welche Faktoren können den Erfolg einer Challenge maßgeblich beeinflussen und wie könnte der idealtypische Verlauf einer Challenge aussehen?

Im Rahmen der Studie wurden sowohl durch die Dokumentenanalyse als auch durch die Experteninterviews wichtige Erfolgsfaktoren für die Gestaltung und Durchführung

---

<sup>92</sup> Vgl. Mwesiumo et al. (2019); Rolfstam (2009)

<sup>93</sup> Vgl. Mwesiumo et al. (2019, S.262–266); Rolfstam (2009, S. 357)

von Challenges identifiziert, indem der Organisator, die Aufgabenspezifika, der Gestaltungsgrad und die Motivation untersucht wurden. Diese Erfolgsfaktoren beziehen sich vor allem auf den Einsatz eines Phasenmodells mit kontinuierlichem Austausch mit Experten, den Einsatz von multiplen Anreizsystemen (positive Öffentlichkeitsarbeit, Vernetzung, Zugang zu Expertenwissen) und der intensiven Betreuung der Teilnehmer. Das entwickelte Prozessmodell kombiniert zudem verschiedene erfolgskritische Faktoren bei der individuellen Gestaltung eines Challenge-Designs. Insgesamt können ein strukturierter, aber flexibler Prozess und eine intensive Betreuung der Challenge-Teilnehmer sowie die Einbindung eines umfassenden Expertenkreises zu einem reibungslosen Ablauf einer Challenge beitragen.

Für die Praxis öffentlicher Organisationen bietet die hier vorliegende Arbeit erste Einblicke in die Organisation und Durchführung von Challenges. Insbesondere das hohe Beschaffungsvolumen im öffentlichen Sektor und die Forderung, dieses Potenzial zur Förderung von Innovationen zu nutzen, um gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen, deutet auf das Potenzial und den Mehrwert von Challenges in der öffentlichen Beschaffung hin.

Die Förderung der Wahrnehmung von Challenges in der öffentlichen Beschaffung sollte auf nationaler und internationaler Ebene weiter vorangetrieben werden. Insbesondere ist auch ein Umdenken auf Seiten der öffentlichen Auftraggeber erforderlich, um das Instrument der Challenges effizient einzusetzen und die Innovationskraft zu steigern. Start-ups, Innovationsabteilungen etablierter Unternehmen und Forschungseinrichtungen sollten verstärkt als Zielgruppe für Challenges auf Seiten der Teilnehmer in Betracht gezogen werden. Öffentliche Auftraggeber sollten das Potenzial von Challenges für die eigene Markterkundung und Bedarfsermittlung nutzen, um innovative Lösungen zu fördern, einen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen zu leisten und eine effiziente und innovative Bedarfsforschung und Bedarfsdeckung zu ermöglichen.

Für die Wissenschaft bietet die hier vorgestellte Arbeit wichtige Ansatzpunkte für die Terminologie, Konzeptualisierung, Gestaltungsmöglichkeiten und empirische Untersuchung von Challenges in der öffentlichen Beschaffung. Die Arbeit leistet einen Beitrag zur Diskussion über die Möglichkeiten der öffentlichen Beschaffung, Innovationen weiter zu fördern. Mit einer explorativen Untersuchung von Challenges trägt diese Studie dazu bei, das Verständnis über diese Art von Innovationswettbewerben zu erhöhen

und Alternativen zu bisher eingesetzten Instrumenten der innovativen öffentlichen Beschaffung aufzuzeigen. Es wurden erste Erfolgsfaktoren identifiziert und ein Vorgehensmodell für Challenges vorgeschlagen. Es wird jedoch auch deutlich, dass weiterer Forschungsbedarf besteht, um offene Fragen wie die effiziente Bewertung und Erfolgsmessung von diesen Wettbewerben zu beantworten. Der Bewertung der Ergebnisse einer Challenge wurde bisher zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Empfehlungen und Messgrößen für die Bewertung von Challenges sollten daher weiter erforscht werden und eine Bewertung der Wirksamkeit von Challenges sollte weiter empirisch untersucht werden, um als Anreiz für die Durchführung und Teilnahme an einer Challenge zu dienen. Bislang unterscheiden sich die identifizierten Anreizsysteme nur geringfügig zwischen den öffentlichen Organisationen. Die Identifizierung und Implementierung weiterer Anreizsysteme sollte ebenfalls weiter untersucht werden.

## Anhang A

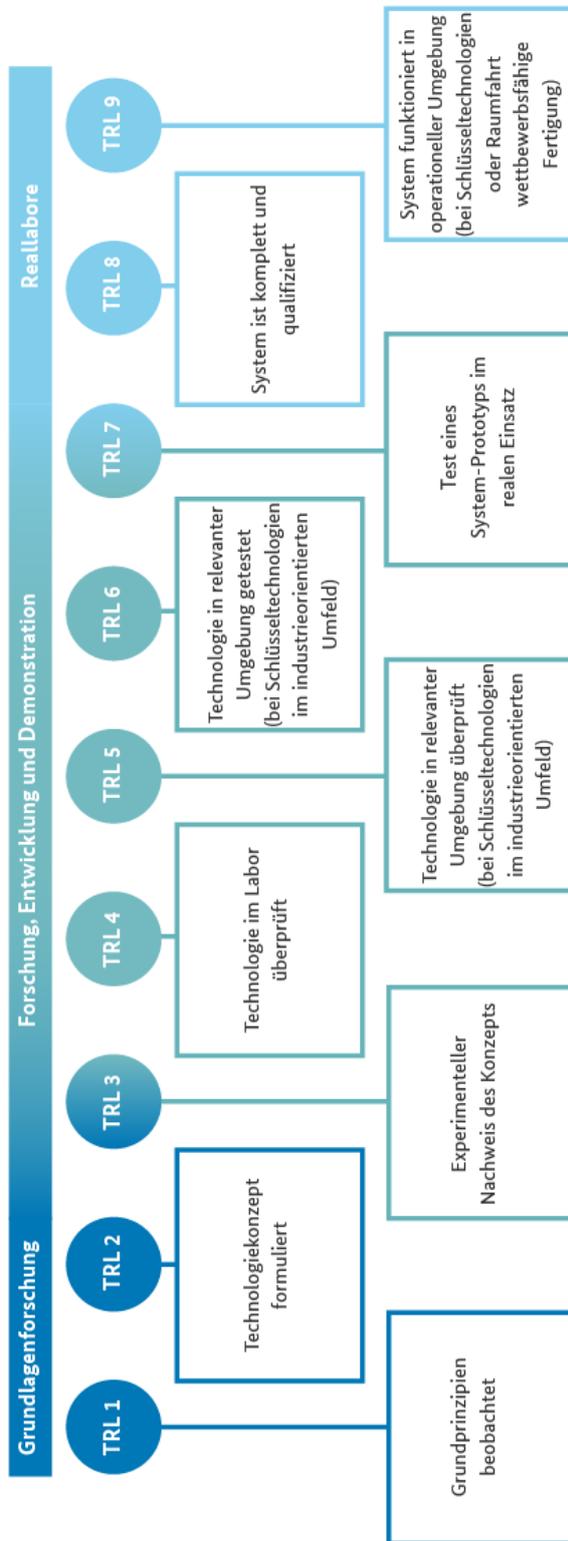


Abb. 4: Zusammenfassung der Technology-Readiness-Level

Quelle: (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022)

## Anhang B

Organisation	Dokument: Autor, Jahr, Titel, Online-Adresse, letzter Zugriff
<b>XPRIZE Foundation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="440 331 1362 405">– XPRIZE Foundation (2022). Nokia Sensing XCHALLENGE   XPRIZE Foundation. (<a href="https://www.xprize.org/challenge/sensing">https://www.xprize.org/challenge/sensing</a> , Zugriff am:18.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 432 1374 506">– XPRIZE Foundation (2022). Wendy Schmidt Oil Cleanup XCHALLENGE   XPRIZE Foundation (<a href="https://www.xprize.org/challenge/oil-cleanup">https://www.xprize.org/challenge/oil-cleanup</a> , Zugriff am: 18.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 533 1166 607">– XPRIZE Foundation (2022). About Us   XPRIZE Foundation (<a href="https://www.xprize.org/about/mission">https://www.xprize.org/about/mission</a> , Zugriff am: 31.05.2022.)</li> <li data-bbox="440 633 1362 748">– XPRIZE Foundation (2022). Winners &amp; Results. (<a href="https://www.xprize.org/challenge/pandemicresponse/winners-results">https://www.xprize.org/challenge/pandemicresponse/winners-results</a> , Zugriff am: 31.05.2022.)</li> </ul>
<b>NESTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="440 775 1337 889">– Nesta (2019). Challenge Prizes. A Practice Guide. (<a href="https://www.nesta.org.uk/toolkit/challenge-prizes-a-practice-guide/">https://www.nesta.org.uk/toolkit/challenge-prizes-a-practice-guide/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 916 1326 990">– Nesta (2022). Explore our strategy. (<a href="https://www.nesta.org.uk/introduction-our-strategy/">https://www.nesta.org.uk/introduction-our-strategy/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1016 1347 1090">– Nesta (2022). Innovation methods. (<a href="https://www.nesta.org.uk/feature/innovation-methods/">https://www.nesta.org.uk/feature/innovation-methods/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1117 1362 1232">– Nesta (2022). Our innovation methods: an introduction to Nesta's practice teams. (<a href="https://www.nesta.org.uk/our-innovation-methods-introduction-different-practices-used-nesta/">https://www.nesta.org.uk/our-innovation-methods-introduction-different-practices-used-nesta/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1258 1337 1288">– Nesta (2022). Team. (<a href="https://www.nesta.org.uk/team/">https://www.nesta.org.uk/team/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1314 1385 1429">– Nesta Challenges (2021). Mission Possible. The role of challenge prizes in a revitalized UK Innovation Strategy. (<a href="https://challengeworks.org/blog/mission-possible/">https://challengeworks.org/blog/mission-possible/</a> , Zugriff am 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1456 1254 1529">– Nesta Challenges (2022). Afri-Plastics Challenge   Nesta Challenges. (<a href="https://challenges.org/afri-plastics-challenge/">https://challenges.org/afri-plastics-challenge/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1556 1362 1630">– Nesta Challenges (2022). Home   Nesta Challenges. (<a href="https://challenges.org/">https://challenges.org/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1657 1362 1731">– Nesta Challenges (2022). Home   Nesta Challenges. (<a href="https://challenges.org/">https://challenges.org/</a> , Zugriff am: 06.06.2022.)</li> <li data-bbox="440 1758 1353 1872">– Nesta Challenges (2022). Activating High Streets Challenge   Mayor's Resilience Fund. (<a href="https://challenges.org/prizes/activating-high-streetschallenge/">https://challenges.org/prizes/activating-high-streetschallenge/</a> ,Zugriff am: 18.06.2022.)</li> </ul>

<b>SPRIN-D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bundesagentur für Sprunginnovationen (2022). Lernen Sie SPRIND kennen. (<a href="https://www.sprind.org/de/wir/">https://www.sprind.org/de/wir/</a> , Zugriff am 26.05.2022)</li> <li>– Bundesagentur für Sprunginnovation (2022). Ihre Mission: Ein Quantensprung für neue antivirale Mittel (<a href="https://www.sprind.org/de/challenges/antiviral/">https://www.sprind.org/de/challenges/antiviral/</a> , Zugriff am: 26.05.2022)</li> <li>– Bundesagentur für Sprunginnovation (2022). Teilnahmevereinbarung (<a href="https://www.sprind.org/cms/uploads/Teilnahmevereinbarung_Challenge_Carbon_to_Value_bf6a995731.pdf">https://www.sprind.org/cms/uploads/Teilnahmevereinbarung_Challenge_Carbon_to_Value_bf6a995731.pdf</a> , Zugriff am 26.05.2022)</li> <li>– Köppe, F. (2020). Sprunginnovationen: Neuschöpfungen, die die Welt verändern (<a href="https://arbeitswelten-lebenswelten.com/informieren-inspirieren/rueckblende/2020/sprunginnovationen-neuschoepfungen-die-diewelt-veraendern/">https://arbeitswelten-lebenswelten.com/informieren-inspirieren/rueckblende/2020/sprunginnovationen-neuschoepfungen-die-diewelt-veraendern/</a> , Zugriff am: 03.07.2022.)</li> <li>– Köppe (2021). Sprunginnovationen: Aktueller Stand der Entwicklungen und Zukunft der Förderung (<a href="https://arbeitswelten-lebenswelten.com/informieren-inspirieren/rueckblende/2021/sprunginnovationen-aktueller-stand-der-entwicklungen-und-zukunft-der-foerderung/">https://arbeitswelten-lebenswelten.com/informieren-inspirieren/rueckblende/2021/sprunginnovationen-aktueller-stand-der-entwicklungen-und-zukunft-der-foerderung/</a> , Zugriff am: 08.07.2022.)</li> </ul>
<b>DARPA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Defense Advanced Research Projects Agency (2017). DARPA - Defense Advanced Research Projects Agency. (<a href="https://www.bibliotecapleyades.net/sociopolitica/sociopol_DARPA01.htm">https://www.bibliotecapleyades.net/sociopolitica/sociopol_DARPA01.htm</a> , Zugriff am: 02.06.2022.)</li> <li>– Defense Advanced Research Projects Agency (2022). About DARPA. (<a href="https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa">https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa</a> , Zugriff am: 02.06.2022.)</li> <li>– Defense Advanced Research Projects Agency (2022). Budget. (<a href="https://www.darpa.mil/about-us/budget">https://www.darpa.mil/about-us/budget</a> , Zugriff am: 02.06.2022.)</li> </ul>
<b>IÖB</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– IÖB (2020). IÖB-Jahresbericht 2019/2020. (<a href="https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:906f72a7-4fd8-48cf-8bc4-0c734a36b8d7/I%C3%96B%20Jahresbericht%202019-20_barrierefrei.pdf">https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:906f72a7-4fd8-48cf-8bc4-0c734a36b8d7/I%C3%96B%20Jahresbericht%202019-20_barrierefrei.pdf</a> , Zugriff am 01.11.2022.)</li> <li>– IÖB (2022). Challenges. (<a href="https://www.ioeb-innovationsplattform.at/challenges/">https://www.ioeb-innovationsplattform.at/challenges/</a> , Zugriff am 01.11.2022)</li> <li>– IÖB (2022). Challenge starten. (<a href="https://www.ioeb-innovationsplattform.at/challenge-starten/">https://www.ioeb-innovationsplattform.at/challenge-starten/</a> , Zugriff am 01.1.2022).</li> <li>– IÖB (2022). Marktplatz Innovation. (<a href="https://www.ioeb-innovationsplattform.at/marktplatz-innovation/">https://www.ioeb-innovationsplattform.at/marktplatz-innovation/</a> , Zugriff am 01.11.2022.)</li> </ul>

<b>KOINNO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="443 190 1398 302">– Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022). Kompetenzzentrum innovative Beschaffung (KOINNO) (<a href="https://www.bme.de/services/koinno/">https://www.bme.de/services/koinno/</a> , Zugriff am: 09.07.2022)</li><li data-bbox="443 324 1398 448">– Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (2022). Kompetenzzentrum innovative Beschaffung: Förderprogramme (<a href="https://www.koinno-bmwk.de/koinno/foerderprogramme">https://www.koinno-bmwk.de/koinno/foerderprogramme</a> , Zugriff am: 20.06.2022.)</li></ul>
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tab. 15: Untersuchte Dokumente für den Vergleich bestehender Organisationen

## Literaturverzeichnis

- ADAMCZYK, S., BULLINGER, A. C., MÖSLEIN, K. M. (2012), Innovation Contests: A Review, Classification and Outlook. *Creativity and Innovation Management*, 21(4), S. 335–360.
- ADLER, J. H. (2010), Eyes on a Climate Prize: Rewarding Energy Innovation to Achieve Climate Stabilization. *SSRN Electronic Journal*. Advance online publication.
- AHMADY, G. A., MEHRPOUR, M., NIKOORAVESH, A. (2016), Organizational Structure. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 230, S. 455–462.
- ARNOLD, M., RAMAKRISHNAN, S. (2009), Combat climate change—do open innovation methods help? *16th International Conference of the Greening of Industry Network*.
- AUSTRIA WIRTSCHAFTSSERVICE. *Staatspreis Innovation: Austria National Innovation Award*.
- AZADEGAN, A. (2011), Benefits from supplier operational innovativeness: The influence of supplier evaluations and absorptive capacity. *Journal of Supply Chain Management*, 47(2), S. 49–64.
- BAYE, M. R., HOPPE, H. C. (2003), The strategic equivalence of rent-seeking, innovation, and patent-race games. *Games and Economic Behavior*, 44(2), S. 217–226.
- BENNETT, J., & LANNING, S. (2007), *The netflix prize*. San Jose, California. Proceedings of KDD cup and workshop. <https://www.cs.uic.edu/~liub/kdd-cup-2007/netflixprize-description.pdf>
- BJELLAND, O. M., WOOD, R. C. (2008), An inside view of IBM's "Innovation Jam". *MIT Sloan Management Review*, 50(1).
- BORINS, S. (2000), What border? Public management innovation in the United States and Canada. *Journal of Policy Analysis and Management*, 19(1), S. 46–74.
- BOUDREAU, K. J., LACETERA, N., LAKHANI, K. R. (2010), *The Effects of Increasing Competition and Uncertainty on Incentives and Extreme-Value Outcomes in Innovation Contests*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1531368>
- BOUDREAU, K. J., LACETERA, N., & LAKHANI, K. R. (2008), *Parallel search, incentives and problem type: Revisiting the competition and innovation link: Working Paper*.

- BRABHAM, D. C. (2009), Crowdsourcing the Public Participation Process for Planning Projects. *Planning Theory*, 8(3), S. 242–262.
- BRISCOE, G., MULLIGAN, C. (2014), *Digital innovation: The hackathon phenomenon*. <https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/123456789/11418/briscoe%20?sequence=2>
- BULLINGER, A. C., MOESLEIN, K. M. (2010), Innovation contests—where are we?
- BULLINGER, A. C., NEYER, A.-K., RASS, M., MOESLEIN, K. M. (2010), Community-Based Innovation Contests: Where Competition Meets Cooperation. *Creativity and Innovation Management*, 19(3), S. 290–303.
- BUNDESAGENTUR FÜR SPRUNGINNOVATIONEN. (2023, January 27). *Carbon-to-Value Challenge | SPRIND*. <https://www.sprind.org/de/challenges/carbon-to-value>
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ. (2022). *Energieforschung: 7. Energieforschungsprogramm*. <https://www.energieforschung.de/energieforschungspolitik/energieforschungsprogramm>
- BUNDESVERBAND MATERIALWIRTSCHAFT, EINKAUF UND LOGISTIK. (2009), *Best Practice in Einkauf und Logistik* (2nd ed.). Springer Fachmedien.
- DOWLATSHAHI, S. (1998), Implementing early supplier involvement: A conceptual framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 18(2), S. 143–167.
- EBNER, W., LEIMEISTER, J. M., KRCCMAR, H. (2009), Community engineering for innovations: The ideas competition as a method to nurture a virtual community for innovations. *R&D Management*, 39(4), S. 342–356.
- EDLER, J. (2009), *Demand Policies for Innovation in EU CEE Countries*.
- EDLER, J., CUNNINGHAM, P., GÖK, A., SHAPIRA, UNIVERSITY OF MANCHESTER AND PHILIP. (2016), *Handbook of innovation policy impact. EU-SPRI Forum on Science, Technology and Innovation Policy*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784711856>
- EDLER, J., GEORGHIOU, L. (2007), Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36(7), S. 949–963.
- EDQUIST, C., ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M [Jon Mikel] (2012), Public Procurement for Innovation as mission-oriented innovation policy. *Research Policy*, 41(10), S. 1757–1769.

- EDQUIST, C., ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M [Jon Mikel] (2015), Pre-commercial procurement: A demand or supply policy instrument in relation to innovation? *R and D Management*, 45(2), S. 147–160.
- EISENHARDT, K. M. (1989), Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), S. 532–550.
- EISENHARDT, K. M., GRAEBNER, M. E. (2007), Theory Building From Cases: Opportunities And Challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), S. 25–32.
- EßIG, M. (2008), Öffentliche Beschaffung: Bedeutung und Ansatzpunkte zur konzeptionellen Weiterentwicklung. In *Best Practice in Einkauf und Logistik* (S. 295–303). Gabler. [https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9581-0\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9581-0_19)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION. (2007), *Pre-commercial procurement: Driving innovation to ensure high quality public services in europe*. Brüssel.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION. (2018), *Leitfaden für eine innovationsfördernde öffentliche Auftragsvergabe*. Brüssel.
- EUROPEAN COMMISSION. (2006), *Pre-commercial procurement. A missing link in the European innovation cycle*. Brussels. European Commission.
- EUROPEAN COMMISSION. (2021), *Guidance on Innovation Procurement*. Brussels.
- FALK, J., KANNABIRAN, G., HANSEN, N. B. (2021), What Do Hackathons Do? Understanding Participation in Hackathons Through Program Theory Analysis. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445198>
- FLANAGAN, K., UYARRA, E., LARANJA, M. (2011), Reconceptualising the ‘policy mix’ for innovation. *Research Policy*, 40(5), S. 702–713.
- FLUS, M., HURST, A. (2021), Design at hackathons: New opportunities for design research. *Design Science*, 7.
- FÜLLER, J. (2006), Why Consumers Engage in Virtual New Product Developments Initiated By Producers. *ACR North American Advances*, NA-33.
- GAVENTA, J., BARRETT, G. (2010), So What Difference Does it Make? Mapping the Outcomes of Citizen Engagement. *IDS Working Papers*, 2010(347), S. 1–72.
- GEORGHIOU, L., EDLER, J., UYARRA, E., YEOW, J. (2014), Policy instruments for public procurement of innovation: Choice, design and assessment. *Technological Forecasting and Social Change*, 86, S. 1–12.

- GIANNAKIS, M. (2008), Facilitating learning and knowledge transfer through supplier development. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(1), S. 62–72.
- GIBBERT, M., RUIGROK, W. (2010), The “What” and “How” of Case Study Rigor: Three Strategies Based on Published Work. *Organizational Research Methods*, 13(4), S. 710–737.
- GIBBERT, M., RUIGROK, W., WICKI, B. (2008), What passes as a rigorous case study? *Strategic Management Journal*, 29(13), S. 1465–1474.
- GLENNIE, A., BOUND, K. (2016), *How innovation agencies work: international lessons to inspire and inform national strategies*.
- GREGSON, P. H., LITTLE, T. A. (1999), Using contests to teach design to EE juniors. *IEEE Transactions on Education*, 42(3), S. 229–232.
- HALLERSTEDDE, S. H., & BULLINGER, A. C. (2010), Do you know where you go? A taxonomy of online innovation contests. *Proceedings of the XXI ISPIM Conference*.
- HOFSTETTER, R., ZHANG, J. Z., HERRMANN, A. (2018), Successive Open Innovation Contests and Incentives: Winner-Take-All or Multiple Prizes? *Journal of Product Innovation Management*, 35(4), S. 492–517.
- HOSSAIN, M., KAURANEN, I. (2014), Competition-Based Innovation: The Case of the X Prize Foundation. *Journal of Organization Design*, 3(3), S. 46–52.
- HÜTTINGER, L., SCHIELE, H., VELDMAN, J. (2012), The drivers of customer attractiveness, supplier satisfaction and preferred customer status: A literature review. *Industrial Marketing Management*, 41(8), S. 1194–1205.
- JOHNSON, T. E. (2009), Supplier involvement in new product development and innovation: Taking stock and looking to the future. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 15(3), S. 187–197.
- KAY, L. (2011), The effect of inducement prizes on innovation: Evidence from the Ansari XPrize and the Northrop Grumman Lunar Lander Challenge. *R&D Management*, 41(4), S. 360–377.
- KOLLWITZ, C., DINTER, B. (2019), What the Hack? – Towards a Taxonomy of Hackathons. In (S. 354–369). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26619-6\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26619-6_23)
- KOMSSI, M., PICHLIS, D., RAATIKAINEN, M., KINDSTROM, K., JARVINEN, J. (2015), What are Hackathons for? *IEEE Software*, 32(5), S. 60–67.

- KORPEOGLU, C. G., KÖRPEOĞLU, E., TUNÇ, S. (2021), Optimal Duration of Innovation Contests. *Manufacturing & Service Operations Management*, 23(3), S. 657–675.
- KOUFTEROS, X., VICKERY, S. K., DRÖGE, C. (2012), The Effects of Strategic Supplier Selection on Buyer Competitive Performance in Matched Domains: Does Supplier Integration Mediate the Relationships? *Journal of Supply Chain Management*, 48(2), S. 93–115.
- LAWSON, B., PETERSEN, K. J., COUSINS, P. D., HANDFIELD, R. B. (2009), Knowledge Sharing in Interorganizational Product Development Teams: The Effect of Formal and Informal Socialization Mechanisms. *Journal of Product Innovation Management*, 26(2), S. 156–172.
- LEMBER, V., KALVET, T., KATTEL, R. (2011), Urban Competitiveness and Public Procurement for Innovation. *Urban Studies*, 48(7), S. 1373–1395.
- LIOTARD, I., REVEST, V. (2018), Contests as innovation policy instruments: Lessons from the US federal agencies' experience. *Technological Forecasting and Social Change*, 127, S. 57–69.
- MALIKA, D. (2023), Prize Challenges: Government's Secret Weapon For Innovation | HeroX. *Herox*. <https://www.herox.com/blog/985-prize-challenges-governments-secret-weapon-for-innovation>
- MAZZUCATO, M. (2018), *Mission-oriented research & innovation in the European: A problem-solving approach to fuel innovation-led growth*. Luxembourg. Publications Office of the European Union. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10048620/>
- MELANDER, L., TELL, F. (2014), Uncertainty in collaborative NPD: Effects on the selection of technology and supplier. *Journal of Engineering and Technology Management*, 31, S. 103–119.
- MERGEL, I., DESOUZA, K. C. (2013), Implementing Open Innovation in the Public Sector: The Case of Challenge.Gov. *Public Administration Review*, 73(6), S. 882–890.
- MERRIAM, S. B., TISDELL, E. J. (2016), *Qualitative research: A guide to design and implementation* (Fourth edition). Jossey-Bass.
- MURRAY, F., STERN, S., CAMPBELL, G., MACCORMACK, A. (2012), Grand Innovation Prizes: A theoretical, normative, and empirical evaluation. *Research Policy*, 41(10), S. 1779–1792.

- MWESIUMO, D., OLSEN, K. M., SVENNING, G. A., GLAVÉE-GEO, R. (2019), Implementing public procurement of innovations in an organization: Lessons from Norway. *Journal of Public Procurement*, 19(3), S. 252–274.
- NESTA. (2022), *Challenge prizes: A practice guide*. <https://challengeworks.org/what-we-do/our-method/practice-guide/>
- OGAWA, S., PILLER, F. T. (2006), Reducing the Risks of New Product Development. *MIT Sloan Management Review*.
- OTTER, N., WEBER, M. (2015), Determinants of Public Sector Innovation: The Example of Capacity Development in Public Procurement. *Central European Public Administration Review*, 13(1), S. 9–27.
- PACK, D. J., AVANZATO, R., AHLGREN, D. J., VERNER, I. M. (2004), Fire-Fighting Mobile Robotics and Interdisciplinary Design-Comparative Perspectives. *IEEE Transactions on Education*, 47(3), S. 369–376.
- PELLIZZONI, E., BUGANZA, T., COLOMBO, G. (2015), Motivation orientations in innovation contests: Why people participate. *International Journal of Innovation Management*, 19(04), S. 1550033.
- PETERSEN, K. J., HANDFIELD, R. B., RAGATZ, G. L. (2005), Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. *Journal of Operations Management*, 23(3-4), S. 371–388.
- PIHLAJAMAA, M., MERISALO, M. (2021), Organizing innovation contests for public procurement of innovation – a case study of smart city hackathons in Tampere, Finland. *European Planning Studies*, 29(10), S. 1906–1924.
- PILLER, F. T., WALCHER, D. (2006), Toolkits for idea competitions: A novel method to integrate users in new product development. *R&D Management*, 36(3), S. 307–318.
- RAATIKAINEN, M., KOMSSI, M., BIANCO, V. d., KINDSTOM, K., JARVINEN, J. (2013), Industrial Experiences of Organizing a Hackathon to Assess a Device-centric Cloud Ecosystem. *2013 IEEE 37th Annual Computer Software and Applications Conference*. Advance online publication.
- RAGATZ, G. L., HANDFIELD, R. B., PETERSEN, K. J. (2002), Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty. *Journal of Business Research*, 55(5), S. 389–400.

- REDDEL, T., WOOLCOCK, G. (2004), From consultation to participatory governance? A critical review of citizen engagement strategies in Queensland. *Australian Journal of Public Administration*, 63(3), S. 75–87.
- RIGBY, J. (2016), The impact of pre-commercial procurement on innovation. In J. Edler, P. Cunningham, A. Gök, & P. Shapira (Eds.), *Handbook of Innovation Policy Impact* (S. 382–402). Edward Elgar Publishing.  
<https://doi.org/10.4337/9781784711856.00019>
- ROBERTS, J., BROWN, C., & STOTT, C. (2019), *Using innovation inducement prizes for development: what more has been learned? East Sussex: Itad; Ideas to Impact*. [https://www.itad.com/wp-content/uploads/2020/02/ideas-to-impact\\_literature-review-1.pdf](https://www.itad.com/wp-content/uploads/2020/02/ideas-to-impact_literature-review-1.pdf)
- ROLFSTAM, M. (2009), Public procurement as an innovation policy tool: the role of institutions. *Science and Public Policy*, 36(5), S. 349–360.
- ROSELL, B., KUMAR, S., SHEPHERD, J. (2014), Unleashing innovation through internal hackathons. In Rosell, B., Kumar, S., & Shepherd, J. (Ed.), *Unleashing innovation through internal hackathons*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/innotek.2014.6877369>
- SCHAUPP, M. (2022), *Implementierung der Innovativen Öffentlichen Beschaffung: Konzeption, Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen* (1st ed.). Springer eBook Collection. Springer Gabler Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37448-8>
- SCHIELE, H., CALVI, R., GIBBERT, M. (2012), Customer attractiveness, supplier satisfaction and preferred customer status: Introduction, definitions and an overarching framework. *Industrial Marketing Management*, 41(8), S. 1178–1185.
- SCHÖTTNER, A. (2008), Fixed-prize tournaments versus first-price auctions in innovation contests. *Economic Theory*, 35(1), S. 57–71.
- SEAWRIGHT, J., GERRING, J. (2008), Case selection techniques in case study research: A menu of qualitative and quantitative options. *Political Research Quarterly*, 61(2), S. 294–308.
- SMITH, A., BANZAERT, A., SUSNOWITZ, S. (2003), The MIT ideas competition: promoting innovation for public service. In A. Smith, A. Banzaert, & S. Susnowitz (Eds.), *33rd Annual Frontiers in Education, 2003. FIE 2003*. IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/fie.2003.1265904>

- SMITH, C. W. (2001), Organizational architecture and corporate finance. *Journal of Financial Research*, 24(1), S. 1–13.
- SOBEL, D. (1995), *Longitude*. Walker, Penguin Books.
- SOTARAUTA, M. (2009), Power and influence tactics in the promotion of regional development: An empirical analysis of the work of Finnish regional development officers. *Geoforum*, 40(5), S. 895–905.
- STUART, I., MCCUTCHEON, D., HANDFIELD, R., MCLACHLIN, R., SAMSON, D. (2002), Effective case research in operations management: a process perspective. *Journal of Operations Management*, 20(5), S. 419–433.
- TIMMERMANS, B., ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M [J. M.] (2013), Coordinated unbundling: A way to stimulate entrepreneurship through public procurement for innovation. *Science and Public Policy*, 40(5), S. 674–685.
- TJORNBO, O., WESTLEY, F. R. (2012), Game Changers: The Big Green Challenge and the Role of Challenge Grants in Social Innovation. *Journal of Social Entrepreneurship*, 3(2), S. 166–183.
- TORVINEN, H., ULKUNIEMI, P. (2016), End-user engagement within innovative public procurement practices: A case study on public–private partnership procurement. *Industrial Marketing Management*, 58, S. 58–68.
- TRAVIS, J. (2008), Research funding. Prizes eyed to spur medical innovation. *Science*, 319(5864), S. 713.
- UYARRA, E., EDLER, J., GARCIA-ESTEVEZ, J., GEORGHIOU, L., YEOW, J. (2014), Barriers to innovation through public procurement: A supplier perspective. *Technovation*, 34(10), S. 631–645.
- UYARRA, E., FLANAGAN, K. (2010), Understanding the Innovation Impacts of Public Procurement. *European Planning Studies*, 18(1), S. 123–143.
- UYARRA, E., ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M [Jon Mikel], FLANAGAN, K., MAGRO, E. (2020), Public procurement, innovation and industrial policy: Rationales, roles, capabilities and implementation. *Research Policy*, 49(1), S. 103844.
- VAN ECHELT, F. E. A., WYNSTRA, F., VAN WEELE, A. J., DUYSTERS, G. (2008), Managing Supplier Involvement in New Product Development: A Multiple-Case Study. *Journal of Product Innovation Management*, 25(2), S. 180–201.

- VAN WINDEN, W., CARVALHO, L. (2019), Intermediation in public procurement of innovation: How Amsterdam's startup-in-residence programme connects startups to urban challenges. *Research Policy*, 48(9), S. 103789.
- VOSS, C. (2009), Case Research in Operations Management. In C. Karlsson (Ed.), *Researching operations management* (S. 176–209). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203886816-7>
- WAGNER, S. M. (2012), Tapping Supplier Innovation. *Journal of Supply Chain Management*, 48(2), S. 37–52.
- WAGNER, S. M., BODE, C. (2014), Supplier relationship-specific investments and the role of safeguards for supplier innovation sharing. *Journal of Operations Management*, 32(3), S. 65–78.
- WILLIAMS, H. (2012), Innovation Inducement Prizes: Connecting Research to Policy. *Journal of Policy Analysis and Management*, 31(3), S. 752–776.
- XPRIZE. (2023, January 26). *Digital Learning Challenge*. <https://www.xprize.org/challenge/digitallearning>
- YIN, R. K. (2018), *Case study research and applications: Design and methods* (Sixth edition). SAGE.