

Empfehlung zu Offener Wissenschaft/ Open Science

zweisprachige Publikation
DE / EN

Empfehlung zu Offener Wissenschaft/ Open Science

Mit den UNESCO-Nationalkommissionen
Luxemburgs, Österreichs und der
Schweiz abgestimmte Übersetzung

Inhalt

Einleitung	6	I.		
		Ziele dieser		
Präambel	10	Empfehlung	24	
		II.		
		Definition der Offenen		
		Wissenschaft	30	
		III.		
		Grundwerte und		
		Leitprinzipien Offener		
		Wissenschaft	58	

IV.		Handlungsfelder	70	
i		Förderung eines gemein- samen Verständnisses Offener Wissenschaft, der damit verbundenen Vorteile und Herausforderungen sowie der vielfältigen Wege hin zu einer Offenen Wissenschaft	70	
ii		Förderung eines der Offenen Wissenschaft zuträglichen politischen Umfelds	76	
iii		Investitionen in Infrastruktur und Dienste für Offene Wissenschaft	82	
iv		Investitionen in Humankapital, Ausbildung, Bildung und den Aufbau von digitalen Kompetenzen und Kapazitäten für eine Offene Wissenschaft	94	
v		Förderung einer Kultur der Offenen Wissenschaft und Gleichrichtung der Anreize für sie	102	
vi		Förderung innovativer Ansätze für Offene Wissen- schaft in verschiedenen Phasen des wissenschaft- lichen Prozesses	112	
vii		Förderung der internationalen Zusammenarbeit und der Zusammenarbeit verschiede- ner Personen und Institutio- nen im Rahmen der offenen Wissenschaft und im Hinblick auf die Verringerung von Ungleichheit in Digitalisie- rung, Technologie und Wissen	118	
V.		Überwachung	126	
		Impressum	130	

Einleitung

Offene Wissenschaft, Open Science, ist schon heute vielerorts Realität. Dass sich die Wissenschaft „öffnen“ sollte, wird seit Anfang dieses Jahrtausends ernsthaft diskutiert. Einer der wichtigsten Startschüsse war die „Berliner Erklärung“ von 2003. Seitdem hat sich die Wissenschaft tatsächlich geöffnet. Mehr als ein Drittel der wissenschaftlichen Aufsätze erscheint heute als Open Access. In der EU werden Schätzungen zufolge etwa ein Fünftel der wissenschaftlichen Daten offen bereitgestellt. Die Einbeziehung von Laien in Citizen Science ist für manche Disziplinen fast schon Standard.

Was allerdings lange fehlte, war ein gemeinsames Dach für Initiativen wie Open Data oder Citizen Science, ein gemeinsamer Bezugspunkt für das Engagement –

und eine gemeinsame normative Grundlage: Warum soll sich die Wissenschaft überhaupt öffnen?

Die UNESCO als die für die Wissenschaft zuständige UN-Organisation hat 2020 und 2021 diese gemeinsame normative Grundlage geschaffen. Aufbauend auf verschiedenen völkerrechtlichen Grundlagen hat sie diese Empfehlung zu Open Science erarbeitet. Sie ist der erste Völkerrechtstext in diesem Feld überhaupt; eine Empfehlung muss anders als eine Konvention nicht in nationales Recht übersetzt werden.

Im Auftrag der UNESCO erstellte 2020 eine Gruppe von Expertinnen und Experten aus aller Welt einen Textentwurf. Parallel konnten alle 193 UNESCO-Mitgliedstaaten, die Wissenschaft und die Zivilgesellschaft ihre Ansichten zum erhofften

Inhalt der Empfehlung zu Protokoll geben. Im Herbst 2020 konnten alle Regierungen den ersten Entwurf kommentieren. Der zweite Entwurf wurde im Sommer 2021 von allen Staaten Wort für Wort diskutiert. Die Verhandlungen waren dabei außergewöhnlich offen für die Beteiligung von Fachleuten, die sehr transparent und effektiv Vorschläge einbrachten. Auf der UNESCO-Generalkonferenz im November 2021 wurde die Empfehlung dann im Konsens verabschiedet.

Die Empfehlung zeichnet sich aus durch ein klares Bekenntnis zu Wissenschaftsfreiheit und Menschenrechte. Sie betont intrinsische und extrinsische Gründe für Offene Wissenschaft: Öffnung innerhalb und zwischen den Disziplinen sowie zur Gesellschaft soll die Qualität und die Integrität der wissenschaftlichen

Arbeit erhöhen, gleichzeitig aber auch den Beitrag der Wissenschaft zu Diversität, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit verbessern. Neben Open Access und Open Data werden hierbei auch Open Source Software oder der Dialog mit anderen Wissenssystemen als Teil von Open Science verstanden.

Alle Staaten der Welt können und sollen die Empfehlung nutzen, dazu auch unmittelbar Hochschulen sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Am besten „übersetzen“ sie dazu die Vorgaben der Empfehlung in Gesetze, Verordnungen, Strategien und Maßnahmen auf nationaler beziehungsweise institutioneller Ebene. In Deutschland ist neben der Bundes- auch die Landesebene der Wissenschaftspolitik eingeladen, die Umsetzung von Open Science zu gestalten.

„[Offene Wissenschaft] baut auf folgenden Säulen auf: offenes wissenschaftliches Wissen, offene Forschungsinfrastrukturen, Wissenschaftskommunikation, offene Einbindung von Personen und Institutionen der Gesellschaft und offener Dialog mit anderen Wissenssystemen.“

— Auszug aus Artikel 6

“[Open science] builds on the following key pillars: open scientific knowledge, open science infrastructures, science communication, open engagement of societal actors and open dialogue with other knowledge systems.”

— Excerpt from Article 6

Präambel

Die Generalkonferenz der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), die vom 9. bis 24. November 2021 in Paris zu ihrer 41. Sitzung zusammengekommen ist –

in Anerkennung der Dringlichkeit, die komplexen und miteinander verknüpften ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen der Menschheit und des Planeten zu bewältigen, darunter Armut, Gesundheit, Zugang zu Bildung, zunehmende Ungleichheiten und disparate Chancen, zunehmende Kluft in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation, Erschöpfung der natürlichen Ressourcen, Verlust an biologischer Vielfalt, Bodendegradation, Klimawandel, Naturkatastrophen und vom Menschen verursachte Katastrophen, eskalierende Konflikte und damit zusammenhängende humanitäre Krisen,

in Anbetracht der entscheidenden Bedeutung von Wissenschaft, Technologie und Innovation für die Antwort auf diese Herausforderungen, da sie

Lösungen für höhere menschliche Lebensqualität, für ökologische Nachhaltigkeit und die Achtung der biologischen und kulturellen Vielfalt des Planeten, für eine nachhaltige soziale und wirtschaftliche Entwicklung und für Demokratie und Frieden bereitstellen,

ebenso in Anerkennung der Chancen und Potenziale, die sich aus dem Ausbau der Informations- und Kommunikationstechnologien und der globalen Vernetzung für die Beschleunigung des menschlichen Fortschritts und die Förderung von Wissensgesellschaften ergeben, und **unter Betonung** der Bedeutung des Abbaus von Gefällen zwischen und Weltregionen in Wissenschaft, Technologie und Innovation sowie Digitalisierung,

Preamble

The General Conference of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), meeting in Paris, from 9 to 24 November 2021, at its 41st session,

Recognizing the urgency of addressing complex and interconnected environmental, social and economic challenges for the people and the planet, including poverty, health issues, access to education, rising inequalities and disparities of opportunity, increasing science, technology and innovation gaps, natural resource depletion, loss of biodiversity, land degradation, climate change, natural and human-made disasters, spiralling conflicts and related humanitarian crises,

Acknowledging the vital importance of science, technology and innovation (STI) to respond to these challenges by providing solutions to improve human well-being, advance environmental sustainability and respect for the planet's biological and cultural diversity, foster sustainable social and economic development and promote democracy and peace,

Also acknowledging the opportunities and the potential provided by the expansion of information and communication technologies and global interconnectedness to accelerate human progress and foster knowledge societies and highlighting the importance of narrowing the STI and digital gaps existing between and within countries and regions,

mit Hinweis auf das transformative Potenzial von Offener Wissenschaft (Open Science) für die Verringerung bestehender Ungleichheiten in Wissenschaft, Technologie und Innovation und für schnellere Fortschritte bei der Umsetzung der Agenda 2030, der Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDG) und vergleichbarer Zielsysteme, und zwar insbesondere in Afrika, den am wenigsten entwickelten Ländern, den Binnenentwicklungsländern und den kleinen Inselentwicklungsländern,

Eingedenk der globalen Prioritäten der UNESCO, insbesondere die Gleichstellung der Geschlechter und Afrika, und die Notwendigkeit, diese in Politik und Praxis der Offenen Wissenschaft einzubeziehen, um die grundlegenden Ursachen von Ungleichheiten anzugehen und wirksame Lösungen hierfür zu finden,

in der Erwägung, dass offenere, transparentere, stärker auf Kooperation ausgerichtete und integrativere wissenschaftliche Verfahren in Verbindung mit besser zugänglichen und verifizierbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen, welche Prüfung und Kritik unterzogen werden, zu mehr Effizienz führen welche die Qualität,

Reproduzierbarkeit und Wirkung von Wissenschaft und dadurch die Verlässlichkeit von Nachweisen verbessern, die für eine solide Entscheidungsfindung und Politik sowie für ein stärkeres Vertrauen in die Wissenschaft notwendig sind,

ferner unter Verweis darauf, dass die COVID 19-Gesundheitskrise weltweit gezeigt hat, dass gleichberechtigter Zugang zu wissenschaftlichen Informationen, leichterem Austausch von wissenschaftlichen Erkenntnissen, Daten und Informationen, verbesserte wissenschaftliche Zusammenarbeit sowie wissenschafts- und wissenschaftsbasierte Entscheidungsfindung dringlich und nötig sind für die Antwort auf globale Notlagen und für gestärkte Widerstandsfähigkeit von Gesellschaften,

Noting the transformative potential of open science for reducing the existing inequalities in STI and accelerating progress towards the implementation of the 2030 Agenda and the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) and beyond, particularly in Africa, least developed countries (LDCs), landlocked developing countries (LLDCs), and small island developing States (SIDS),

Mindful of UNESCO's global priorities, namely gender equality and Africa, and the need to mainstream all these aspects in open science policies and practices with a view to addressing the root causes of inequalities and providing effective solutions to that end,

Considering that more open, transparent, collaborative and inclusive scientific practices, coupled with more accessible and verifiable scientific knowledge subject to scrutiny and critique, is a more efficient enterprise that improves the quality, reproducibility and impact of science, and thereby the reliability of the evidence needed for robust decision-making and policy and increased trust in science,

Also noting that the global COVID-19 health crisis has proven worldwide the urgency of and need for fostering equitable access to scientific information, facilitating the sharing of scientific knowledge, data and information, enhancing scientific collaboration and science- and knowledge-based decision making to respond to global emergencies and increase the resilience of societies,

mit dem **Bekenntnis**, niemanden beim Zugang zu Wissenschaft und mit Blick auf die Vorteile wissenschaftlichen Fortschritts zurückzulassen, indem jene wissenschaftlichen Erkenntnisse, Daten, Methoden und Verfahren, die für die Antwort auf gegenwärtige und künftige globale Gesundheits- und andere Krisen erforderlich sind, verlässlich allen Ländern offen zur Verfügung stehen, und zwar im Einklang mit den Rechten und Pflichten aus einschlägigen völkerrechtlichen Vereinbarungen, einschließlich ihrer Ausnahme- und Flexibilitätsregelungen,

in **Bekräftigung** der Grundsätze der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte, insbesondere derjenigen, die in den Artikeln 19 und 27 enthalten sind, **sowie in Bekräftigung** der Erklärung der Vereinten Nationen von 2007 über die Rechte der indigenen Völker,

mit **Hinweis darauf**, dass laut Artikel I ihrer Verfassung eine der Schlüsselfunktionen der UNESCO darin besteht, die internationale Zusammenarbeit in allen Bereichen des geistigen Lebens zu fördern, wozu der internationale Austausch von Veröffentlichungen, künstlerischen und wissenschaftlichen Objekten und sonstigem

Informationsmaterial ebenso gehört wie die Einführung geeigneter Formen internationaler Zusammenarbeit mit dem Ziel, alle Veröffentlichungen weltweit frei zugänglich zu machen, Wissen zu bewahren, zu erweitern und zu verbreiten,

aufbauend auf der von der Generalkonferenz der UNESCO auf ihrer 39. Sitzung angenommenen UNESCO-Empfehlung für Wissenschaft und wissenschaftlich Forschende von 2017, in der unter anderem der erhebliche Wert von Wissenschaft als Gemeingut anerkannt wird,

ferner mit Hinweis auf die UNESCO-Empfehlung von 2019 zu Offenen Bildungsressourcen (Open Educational Resources, OER) und das Welturheberrechtsabkommen der UNESCO von 1971 sowie **unter Berücksichtigung** der UNESCO-Strategie zur Förderung des offenen Zugangs zu wissenschaftlichen Informationen und Forschung und der UNESCO-Charta zur Bewahrung des digitalen Kulturerbes, die von der UNESCO-Generalkonferenz auf ihrer 36. beziehungsweise 32. Sitzung verabschiedet wurden,

Committed to leaving no one behind with regard to access to science and benefits from scientific progress by ensuring that the scientific knowledge, data, methods and processes needed to respond to present and future global health and other crises are openly available for all countries, in accordance with the rights and obligations, including the exceptions and flexibilities, under applicable international agreements,

Affirming the principles of the Universal Declaration of Human Rights, notably those contained in Articles 19 and 27 and **also affirming** the 2007 United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples,

Recalling that one of the key functions of UNESCO, as stipulated in Article I of its Constitution, is to maintain, increase and diffuse knowledge by encouraging cooperation among the nations in all branches of intellectual activity, including the exchange of publications, objects of artistic and scientific interest and other materials of information, and by initiating methods of international cooperation calculated to give the people of all countries access to the printed

and published materials produced by any of them,

Building on the 2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers adopted by the UNESCO General Conference at its 39th session, which recognizes, among other things, the significant value of science as a common good,

Also recalling the 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER) and the 1971 UNESCO Universal Copyright Convention, and **taking note** of the strategy on UNESCO's contribution to the promotion of open access to scientific information and research and the UNESCO Charter on the Preservation of Digital Heritage adopted by the UNESCO General Conference at its 36th and 32nd sessions, respectively,

ferner in Anerkennung der Bedeutung der bestehenden völkerrechtlichen Rahmenwerke, insbesondere in Bezug auf geistige Eigentumsrechte, einschließlich der Rechte von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an den Ergebnissen ihrer wissenschaftlichen Arbeit,

ferner in Anbetracht dessen, dass die in den Werten der Zusammenarbeit und des Austauschs verankerte Praxis von Offener Wissenschaft auf bestehenden Systemen geistiger Eigentumsrechte beruht und grundsätzlich Offenheit als Ansatz fördert, zur Nutzung offener Lizenzierung anregt, mehr Materialien gemeinfrei zur Verfügung stellt und gegebenenfalls Flexibilität der Systeme der geistigen Eigentumsrechte für den besseren Zugang aller zu Wissen zum Wohle von Wissenschaft und Gesellschaft nutzt und Möglichkeiten für Innovation und Teilhabe an der gemeinsamen Wissensschöpfung fördert,

ferner mit Hinweis darauf, dass Verfahren der Offenen Wissenschaft, welche Offenheit, Transparenz und Inklusivität fördern, bereits überall auf der Welt existieren, und dass eine wachsende Zahl wissenschaftlicher Ergebnisse bereits gemeinfrei oder unter offenen

Lizenzen lizenziert ist, die den freien Zugang, die Weiterverwendung und die Weiterverbreitung von Werken unter bestimmten Bedingungen ermöglichen, sofern die Urheberinnen und Urheber angemessen ausgewiesen werden,

ferner unter Verweis darauf, dass das Konzept Offene Wissenschaft vor mehreren Jahrzehnten als Bewegung zur Transformation der wissenschaftlichen Praxis entstanden ist, um diese an die Veränderungen, Herausforderungen, Chancen und Risiken des digitalen Zeitalters anzupassen und um die Wirkung von Wissenschaft auf die Gesellschaft zu erhöhen, und in diesem Zusammenhang mit Hinweis auf die 1999 von der UNESCO und dem Internationalen Wissenschaftsrat (ICSU) verantwortete Erklärung über die Wissenschaft und die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und die Agenda für die Wissenschaft – Aktionsplan, die Initiative von Budapest für offenen Zugang (Budapest Open Access Initiative) von 2002, die Bethesda-Stellungnahme zu offenem Publizieren (Bethesda Statement on Open Access Publishing) von 2003 und die Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen von 2003,

Also recognizing the importance of the existing international legal frameworks, in particular on intellectual property rights including the rights of scientists to their scientific productions,

Further acknowledging that the practice of open science, anchored in the values of collaboration and sharing, builds upon existing intellectual property systems and fosters an open approach that encourages the use of open licensing, adds materials to the public domain and makes use, as appropriate, of flexibilities that exist in the intellectual property systems to amplify access to knowledge by everyone for the benefits of science and society and to promote opportunities for innovation and participation in the co-creation of knowledge,

Further noting that open science practices fostering openness, transparency and inclusiveness already exist worldwide and that a growing number of scientific outputs is already in the public domain or licensed under open license schemes that allow free access, re-use and distribution of work under specific conditions, provided that the creator is appropriately credited,

Further recalling that open science originated several decades ago as a movement to transform scientific practice to adapt to the changes, challenges, opportunities and risks of the digital era and to increase the societal impact of science, and noting, in this regard, the 1999 UNESCO/ICSU Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge and the Science Agenda – Framework for Action, the 2002 Budapest Open Access Initiative, the 2003 Bethesda Statement on Open Access Publishing and the 2003 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities,

ferner in Anerkennung der umfangreichen Belege für den wirtschaftlichen Nutzen und die beträchtliche Rendite von Investitionen in Verfahren und Infrastrukturen der Offenen Wissenschaft, die Innovation, dynamische Forschung und wirtschaftliche Partnerschaften ermöglichen,

mit Zustimmung zur Feststellung, dass ein umfassenderer Zugang zu wissenschaftlichen Prozessen und Ergebnissen die Wirksamkeit und Produktivität wissenschaftlicher Systeme verbessern kann, indem die Vervielfältigungskosten bei der Erhebung, Erstellung, Weitergabe und Weiterverwendung von Daten und wissenschaftlichen Materialien gesenkt werden, mehr Forschung anhand derselben Daten ermöglicht wird sowie die gesellschaftlichen Auswirkungen von Wissenschaft durch höhere und vielfältigere Beteiligung am Forschungsprozess, von der lokalen bis zur globalen Ebene, und neue Möglichkeiten für eine größere Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse gesteigert werden,

in Anerkennung der wachsenden Bedeutung von kollektiven Wissenschaftsprozessen, die durch Zusammenschlüsse von

Forschenden unter Nutzung einer gemeinsamen Wissensinfrastruktur ausgeführt werden, um gemeinsame Forschungsvorhaben zur Bewältigung komplexer Probleme voranzubringen,

in der Erwägung, dass Merkmale der Offenen Wissenschaft wie Zusammenarbeit und Inklusion Personen und Institutionen der Zivilgesellschaft die erstmalige Beteiligung an wissenschaftlichen Prozessen ermöglichen, unter anderem durch Citizen Science und partizipative Forschung, was zur Demokratisierung von Wissen, zur Bekämpfung von Fehl- und Desinformation, zur Überwindung bestehender systemischer Ungleichheit und Ausgrenzung in Bezug auf Wohlstand, Wissen und Macht beiträgt und wissenschaftliche Arbeit zur Lösung von gesellschaftlich bedeutsamen Problemen anregt,

Further recognizing the significant available evidence for the economic benefits and substantial return on investment associated with open science practices and infrastructures, which enable innovation, dynamic research and economic partnerships,

Agreeing that greater access to scientific process and outputs can improve the effectiveness and productivity of scientific systems by reducing duplication costs in collecting, creating, transferring and reusing data and scientific material, allowing more research from the same data, and increasing the social impact of science by multiplying opportunities for local, national, regional and global participation in the research process, and opportunities for wider circulation of scientific findings,

Recognizing the growing importance of collective science processes carried out by research communities using shared knowledge infrastructure to advance shared research agendas dealing with complex problems,

Considering that the collaborative and inclusive characteristics of open science allow new social actors to engage in

scientific processes, including through citizen and participatory science, thus contributing to democratization of knowledge, fighting misinformation and disinformation, addressing existing systemic inequalities and enclosures of wealth, knowledge and power and guiding scientific work towards solving problems of social importance,

in der Erkenntnis, dass es bei Offener Wissenschaft nicht nur um verstärkten Austausch von wissenschaftlichen Erkenntnissen allein zwischen Gruppen von Forschenden geht, sondern auch um Einbeziehung und Austausch wissenschaftlicher Erkenntnisse aus traditionell unterrepräsentierten oder ausgegrenzten Gruppen (wie Frauen, Minderheiten, indigene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und solche aus weniger begünstigten Ländern und mit ressourcenarmen, d.h. kaum dokumentierten Sprachen), und dass dies dazu beitragen sollte, Ungleichheiten beim Zugang zu wissenschaftlichen Entwicklungen, Infrastrukturen und Fähigkeiten zwischen verschiedenen Ländern und Regionen abzubauen,

in Anerkennung der Tatsache, dass Offene Wissenschaft die globale Vielfalt der Kulturen und Wissenssysteme als Grundlage für nachhaltige Entwicklung respektiert, wodurch ein offener Dialog mit indigenen Völkern und lokalen Gemeinschaften und die Achtung verschiedener Wissensinhaberinnen und -inhaber für zeitgemäße Formen der Problemlösung sowie neue Strategien für einen transformativen Wandel gestärkt werden,

unter Berücksichtigung, im Moment der Annahme und bei Anwendung dieser Empfehlung, dass eine große Vielfalt an Gesetzen, Vorschriften und Gepflogenheiten zur Strukturierung und Organisation von Wissenschaft, Technologie und Innovation in den unterschiedlichen Ländern vorliegt –

Acknowledging that open science should not only foster enhanced sharing of scientific knowledge solely among scientific communities but also promote inclusion and exchange of scholarly knowledge from traditionally underrepresented or excluded groups (such as women, minorities, indigenous scholars, scholars from less-advantaged countries and low-resource languages) and contribute to reducing inequalities in access to scientific development, infrastructures and capabilities among different countries and regions,

Also recognizing that open science respects the diversity of cultures and knowledge systems around the world as foundations for sustainable development, fostering open dialogue with indigenous peoples and local communities and respect for diverse knowledge holders for contemporary problem solving and emergent strategies towards transformative change,

Taking into account, in the adoption and application of this Recommendation, the vast diversity of the laws, regulations and customs which, in different countries, determine the pattern and organization of science, technology and innovation:

1. **nimmt** die vorliegende Empfehlung zu Offener Wissenschaft an diesem dreißigsten Tag im November 2021 an,
2. **empfiehlt** den Mitgliedstaaten, die Bestimmungen dieser Empfehlung durch angemessene, unter anderem gesetzgeberische Maßnahmen anzuwenden, entsprechend der verfassungsrechtlichen Praxis und der Verwaltungsstrukturen jedes Staates, damit die Prinzipien dieser Empfehlung innerhalb des jeweiligen Hoheitsgebietes Wirkung entfalten,
3. **empfiehlt** den Mitgliedstaaten zudem, diese Empfehlung den für Wissenschaft, Technologie und Innovation verantwortlichen Behörden und Organisationen sowie anderen mit Offener Wissenschaft befassten Personen und Institutionen zur Kenntnis zu bringen und sich mit einschlägigen Personen und Institutionen im Bereich der Offenen Wissenschaft zu beraten,
4. **empfiehlt** den Mitgliedstaaten des Weiteren, in bilateralen, regionalen, multilateralen und globalen Initiativen zur Förderung von Offener Wissenschaft zusammenarbeiten,
5. **empfiehlt** den Mitgliedstaaten, ihr in noch zu bestimmender Zeit und Gestalt über die in Anwendung dieser Empfehlung getroffenen Maßnahmen zu berichten.

1. **Adopts** the present Recommendation on Open Science on this twenty-third day of November 2021;
2. **Recommends** that Member States apply the provisions of this Recommendation by taking appropriate steps, including whatever legislative or other measures may be required, in conformity with the constitutional practice and governing structures of each State, to give effect within their jurisdictions to the principles of this Recommendation;
3. **Also recommends** that Member States bring this Recommendation to the attention of the authorities and bodies responsible for science, technology and innovation, and consult relevant actors concerned with open science;
4. **Further** recommends that Member States collaborate in bilateral, regional, multilateral and global initiatives for the advancement of open science;
5. **Recommends** that Member States report to it, at such dates and in such manner as shall be determined, on the action taken in pursuance of this Recommendation.

I. Ziele dieser Empfehlung



(1) Übergeordnetes Ziel dieser Empfehlung ist es, für die politische Ausgestaltung und die Praxis der Offenen Wissenschaft einen internationalen Rahmen zu schaffen. Dieser erkennt disziplinär und regional unterschiedliche Sichtweisen auf Offene Wissenschaft an, berücksichtigt die Wissenschaftsfreiheit, gendertransformative Ansätze und die spezifischen Herausforderungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie anderen beteiligten Personen und Institutionen der Offenen Wissenschaft in verschiedenen Ländern und insbesondere in Entwicklungsländern. Er trägt zur Verringerung der zwischen und innerhalb von Ländern bestehenden Disparitäten bei Digitalisierung, Technologie und Wissen bei.

(2) Diese Empfehlung enthält eine gemeinsame Definition, gemeinsame Werte, Grundsätze und Standards für Offene Wissenschaft auf internationaler Ebene und schlägt eine Reihe von Maßnahmen vor, die eine faire und gerechte Operationalisierung der Offenen Wissenschaft für alle auf individueller, institutioneller, nationaler, regionaler und internationaler Ebene begünstigen.

I. Aim and Objectives of the Recommendation



(1) The aim of this Recommendation is to provide an international framework for open science policy and practice that recognizes disciplinary and regional differences in open science perspectives, takes into account academic freedom, gender-transformative approaches and the specific challenges of scientists and other open science actors in different countries and in particular in developing countries, and contributes to reducing the digital, technological and knowledge divides existing between and within countries.

(2) This Recommendation outlines a common definition, shared values, principles and standards for open science at the international level and proposes a set of actions conducive to a fair and equitable operationalization of open science for all at the individual, institutional, national, regional and international levels.

(3) Um ihr übergeordnetes Ziel zu erreichen, lauten die wichtigsten Einzelziele und Handlungsfelder dieser Empfehlung wie folgt:

- i) Förderung eines gemeinsamen Verständnisses von Offener Wissenschaft, der damit verbundenen Vorteile und Herausforderungen sowie der vielfältigen Wege hin zu einer Offenen Wissenschaft;
- ii) Entwicklung eines der Offenen Wissenschaft zuträglichen politischen Umfelds;
- iii) Investitionen in Infrastruktur und Dienste Offener Wissenschaft;
- iv) Investitionen in Humankapital, Aus- und Weiterbildung, Bildung und den Aufbau von digitalen Kompetenzen und Kapazitäten für Offene Wissenschaft;
- v) Förderung einer Kultur der Offenen Wissenschaft und Angleichung der Anreize für eine Offene Wissenschaft;
- vi) Förderung innovativer Ansätze für Offene Wissenschaft in allen Phasen des wissenschaftlichen Prozesses;
- vii) Förderung der internationalen Zusammenarbeit und der Zusammenarbeit aller einschlägigen Personen und Institutionen (multi-stakeholder) im Rahmen der Offenen Wissenschaft und im Hinblick auf die Verringerung von Disparitäten bei Digitalisierung, Technologie und Wissen.

(3) To achieve its aim, the key objectives and areas of action of this Recommendation are as follows:

- i) promoting a common understanding of open science, associated benefits and challenges, as well as diverse paths to open science;
- ii) developing an enabling policy environment for open science;
- iii) investing in open science infrastructures and services;
- iv) investing in human resources, training, education, digital literacy and capacity building for open science;
- v) fostering a culture of open science and aligning incentives for open science;
- vi) promoting innovative approaches for open science at different stages of the scientific process;
- vii) promoting international and multi-stakeholder cooperation in the context of open science and with view to reducing digital, technological and knowledge gaps.

„Mit Bezahlschranke
versehene Veröffentlichungsmethoden,
bei denen der
sofortige Zugang zu
wissenschaftlichen
Publikationen nur
gegen Bezahlung
gewährt wird, stehen
nicht im Einklang mit
dieser Empfehlung.“

— Auszug aus Artikel 7

“A paywalled method
of publication, where
immediate access to
scientific publications
is only granted in ex-
change for payment,
is not aligned with
the present Recom-
mendation.”

— Excerpt from Article 7

II. Definition der Offenen Wissenschaft

(4) Laut der UNESCO-Empfehlung für Wissenschaft und wissenschaftlich Forschende von 2017 bezeichnet der Begriff „Wissenschaft“ ein Unterfangen, bei dem die Menschheit, einzeln oder in kleinen oder großen Gruppen, in Zusammenarbeit und im Wettbewerb miteinander, den organisierten Versuch unternimmt, beobachtete Phänomene objektiv zu untersuchen, dies mittels des Austauschs von Erkenntnissen und Daten und durch Peer Review zu validieren, Kausalitätsketten, Beziehungen oder Interaktionen zu erkunden und zu erfassen, in koordinierter Form Teilsysteme des Wissens durch systematische Reflexion und Konzeptualisierung zusammenzuführen und sich dadurch die Möglichkeit zu eröffnen, das Verständnis der Prozesse und Phänomene in Natur und Gesellschaft zu ihrem eigenen Vorteil nutzbar zu machen.

II. Definition of open science

(4) As per the 2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers, the term ‘science’ signifies the enterprise whereby humankind, acting individually or in small or large groups, makes an organized attempt, in cooperation and in competition, by means of the objective study of observed phenomena and its validation through sharing of findings and data and through peer review, to discover and master the chain of causalities, relations or interactions; brings together in a coordinated form subsystems of knowledge by means of systematic reflection and conceptualization; and thereby furnishes itself with the opportunity of using, to its own advantage, understanding of the processes and phenomena occurring in nature and society.

(5) Offene Wissenschaft baut auf den wesentlichen Grundsätzen von Wissenschaftsfreiheit, guter wissenschaftlicher Praxis und wissenschaftlicher Exzellenz auf und stellt ein neues Paradigma des wissenschaftlichen Wirkens dar, das aus verstärkter Öffnung wissenschaftlicher Inhalte, Werkzeuge und Prozesse Praktiken für Reproduzierbarkeit, Transparenz, Austausch und Zusammenarbeit erzeugt.

(6) Für die Zwecke dieser Empfehlung wird **Offene Wissenschaft (Open Science)** definiert als ein Dachkonzept verschiedener Initiativen und Praktiken, die gemeinsam darauf abzielen, wissenschaftliches Wissen in möglichst vielen Sprachen für alle offen verfügbar, zugänglich und weiterverwendbar zu machen, die wissenschaftliche Zusammenarbeit und den Austausch von Informationen zum Nutzen von Wissenschaft und Gesellschaft zu verbessern und die Prozesse der wissenschaftlichen Erkenntnis, Evaluierung und Kommunikation von Wissen für Personen und Institutionen der Gesellschaft außerhalb der traditionellen wissenschaftlichen Gemeinschaft zu öffnen. Sie umfasst alle wissenschaftlichen Disziplinen und Aspekte der wissenschaftlichen Praxis, einschließlich der Grundlagenforschung und der angewandten Wissenschaften, der Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften und baut auf den folgenden Säulen auf: offenes wissenschaftliches Wissen, offene Forschungsinfrastrukturen, Wissenschaftskommunikation, offene Einbindung von Personen und Institutionen der Gesellschaft und offener Dialog mit anderen Wissenssystemen.

(5) Building on the essential principles of academic freedom, research integrity and scientific excellence, open science sets a new paradigm that integrates into the scientific enterprise practices for reproducibility, transparency, sharing and collaboration resulting from the increased opening of scientific contents, tools and processes.

(6) For the purpose of this Recommendation, **open science** is defined as an inclusive construct that combines various movements and practices aiming to make multilingual scientific knowledge openly available, accessible and reusable for everyone, to increase scientific collaborations and sharing of information for the benefits of science and society, and to open the processes of scientific knowledge creation, evaluation and communication to societal actors beyond the traditional scientific community. It comprises all scientific disciplines and aspects of scholarly practices, including basic and applied sciences, natural and social sciences and the humanities, and it builds on the following key pillars: open scientific knowledge, open science infrastructures, science communication, open engagement of societal actors and open dialogue with other knowledge systems.

(7) Die Bezeichnung **offenes wissenschaftliches Wissen** bezieht sich auf den offenen Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen („Open Access“), zu Forschungsdaten und Metadaten, zu Offenen Bildungsressourcen („Open Educational Resources“) sowie zu Software, Quellcode und Hardware. Sie bedeutet, dass dieses Wissen, egal ob gemeinfrei oder urheberrechtlich geschützt, unter offener Lizenz lizenziert ist, welche den Zugang, die Weiterverwendung, die Nutzung zu anderen Zwecken, die Bearbeitung und die Weiterverbreitung unter bestimmten Bedingungen ermöglicht, und dass es allen unverzüglich oder so schnell wie möglich kostenfrei zur Verfügung gestellt wird, unabhängig von Standort, Nationalität, „race“, Alter, Geschlecht, Einkommen, sozioökonomischen Umständen, Karrierestufe, Fachrichtung, Sprache, Religion, Behinderung, ethnischer Zugehörigkeit oder Migrationsstatus oder anderen Gründen. Sie bezieht sich auch auf die Möglichkeit, Forschungsmethoden und Evaluierungsprozesse zu öffnen. Nutzerinnen und Nutzer erhalten daher freien Zugang zu Folgendem:

(7) **Open scientific knowledge** refers to open access to scientific publications, research data, metadata, open educational resources, software, and source code and hardware that are available in the public domain or under copyright and licensed under an open licence that allows access, re-use, repurpose, adaptation and distribution under specific conditions, provided to all actors immediately or as quickly as possible regardless of location, nationality, race, age, gender, income, socio-economic circumstances, career stage, discipline, language, religion, disability, ethnicity or migratory status or any other grounds, and free of charge. It also refers to the possibility of opening research methodologies and evaluation processes. Users therefore gain free access to the following:

a) **Wissenschaftliche Publikationen** umfassen unter anderem durch Peer Review begutachtete Zeitschriftenartikel und Bücher, Forschungsberichte und Tagungspapiere. Wissenschaftliche Publikationen können auf Open-Access-Plattformen für Online-Publikationen herausgegeben und verbreitet und/oder in offenen Online-Repositorien hinterlegt und sofort nach ihrer Veröffentlichung zugänglich gemacht werden. Dies gilt unabhängig davon, ob solche Plattformen/Repositorien von akademischen Einrichtungen, wissenschaftlichen Fachgesellschaften, Regierungsbehörden oder anderen etablierten, nicht gewinnorientierten und dem Gemeinwohl verpflichteten Organisationen betreut und betrieben werden, die einen offenen Zugang, eine uneingeschränkte Verbreitung, Interoperabilität und langfristige digitale Bewahrung und Archivierung ermöglichen. Auch wissenschaftliche Ergebnisse, die sich mit Publikationen zusammenhängen (beispielsweise Originalergebnisse wissenschaftlicher Forschung, Forschungsdaten, Software, Quellcode, Quellenmaterial, Arbeitsabläufe und Protokolle, digitale Darstellungen von Bild- und Grafikmaterial und wissenschaftliche Materialien in multimedialer Form) und die unter offener Lizenz lizenziert oder als gemeinfrei bestimmt sind, sollten in einem geeigneten offenen Repository hinterlegt werden, wobei angemessene technische Standards einzuhalten sind, die eine korrekte Verknüpfung mit den jeweiligen Publikationen ermöglichen. Mit Bezahlschranke versehene Veröffentlichungsmethoden, bei denen der sofortige Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen nur gegen Bezahlung gewährt wird, stehen nicht im Einklang mit dieser Empfehlung. Übertragung oder Lizenzierung von Urheberrechten an Dritte sollte das Recht der Öffentlichkeit auf sofortigen offenen Zugang zu einer wissenschaftlichen Publikation nicht beschränken.

a) **Scientific publications** that include, among others, peer-reviewed journal articles and books, research reports and conference papers. Scientific publications may be disseminated by publishers on open access online publishing platforms and/or deposited and made immediately accessible in open online repositories upon publication, that are supported and maintained by an academic institution, scholarly society, government agency or other well-established not-for-profit organization devoted to common good that enables open access, unrestricted distribution, interoperability and long-term digital preservation and archiving. Scientific outputs related to publications (e.g. original scientific research results, research data, software, source code, source materials, workflows and protocols, digital representations of pictorial and graphical materials and scholarly multimedia material) that are openly licensed or dedicated to the public domain should be deposited in a suitable open repository, following appropriate technical standards that allow them to be properly linked to publications. A paywalled method of publication, where immediate access to scientific publications is only granted in exchange for payment, is not aligned with the present Recommendation. Any transfer or licensing of copyrights to third parties should not restrict the public's right to immediate open access to a scientific publication.

- b) **Offene Forschungsdaten (Open Data/Open Research Data)** umfassen unter anderem digitale und analoge Daten, sowohl in Rohform als auch in bearbeiteter Form, und die zugehörigen Metadaten sowie numerische Auswertungen, Textaufzeichnungen, Bild und Ton, Protokolle, Analyse-codes und Arbeitsabläufe – sofern sie, vorbehaltlich der Quellenangabe, von allen offen genutzt, weiterverwendet, gesichert und weiterverbreitet werden können. Offen sind Forschungsdaten, falls sie im Einklang stehen mit Grundsätzen guter Datenführung und -verwaltung, insbesondere den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) wonach Daten auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar sein sollen, zeitnah, nutzerfreundlich und in einem von Menschen und Maschinen lesbaren Format verfügbar, was durch regelmäßige Pflege und Wartung unterstützt wird.
- c) **Offene Bildungsressourcen (Open Educational Resources, OER)** umfassen Lehr-, Lern- und Forschungsmaterialien in jeglichem Medium – digital oder andersartig –, die gemeinfrei oder unter einer offenen Lizenz veröffentlicht sind, wodurch Zugang, Verwendung, Bearbeitung und Weiterverbreitung durch andere kostenlos sowie ohne oder mit begrenzten Einschränkungen erlaubt wird, wie es in der UNESCO-Empfehlung von 2019 zu Offenen Bildungsressourcen definiert ist und wobei insbesondere solche Materialien eingeschlossen sind, die sich auf das Verständnis und die Anwendung anderer offen zugänglicher wissenschaftlicher Erkenntnisse beziehen.

- b) **Open research data** that include, among others, digital and analogue data, both raw and processed, and the accompanying metadata, as well as numerical scores, textual records, images and sounds, protocols, analysis code and workflows that can be openly used, reused, retained and redistributed by anyone, subject to acknowledgment. Open research data are available in a timely and user-friendly, human- and machine-readable and actionable format, in accordance with principles of good data governance and stewardship, notably the FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) principles, supported by regular curation and maintenance.
- c) **Open educational resources** that include teaching, learning and research materials in any medium – digital or otherwise – that reside in the public domain or have been released under an open license that permits no-cost access, use, adaptation and redistribution by others with no or limited restrictions, as defined in the 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER), in particular those related to the understanding and use of other openly accessible scientific knowledge.

d) Open-Source-Software und Open-Source-Code

umfassen in der Regel Software, deren Quellcode zeitnah und nutzerfreundlich öffentlich zugänglich gemacht wird, in einem von Menschen und Maschinen lesbaren und veränderbarem Format, unter einer offenen Lizenz, die anderen das Recht gibt, die Software und ihren Quellcode, ihr Design oder ihren „Blueprint“ zu verwenden, auf sie zuzugreifen, sie zu verändern, zu erweitern, zu untersuchen, von ihr abgeleitete Werke zu erstellen und zu teilen. Der Quellcode muss Teil der Veröffentlichung der Software sein und in öffentlich zugänglichen Repositorien verfügbar gemacht werden, und die gewählte Lizenz muss Änderungen, abgeleitete Werke und ein Teilen unter gleichen oder vergleichbaren offenen Bedingungen erlauben. Wenn im Zusammenhang mit Offener Wissenschaft Open-Source-Code Bestandteil eines Forschungsprozesses ist, müssen ihm für Weiterverwendung und Replikation in der Regel offene Daten und offene Spezifikationen der Umgebung beigelegt werden, die für das Kompilieren und Ausführen erforderlich sind.

d) Open source software and source code that generally include software whose source code is made publicly available, in a timely and user-friendly manner, in human- and machine-readable and modifiable format, under an open license that grants others the right to use, access, modify, expand, study, create derivative works and share the software and its source code, design or blueprint. The source code must be included in the software release and made available on openly accessible repositories and the chosen license must allow modifications, derivative works and sharing under equal or compatible open terms and conditions. In the context of open science, when open source code is a component of a research process, enabling reuse and replication generally requires that it be accompanied with open data and open specifications of the environment required to compile and run it.

e) **Offene Hardware** umfasst in der Regel die Design-Spezifikationen eines physischen Objekts, welche so lizenziert sind, dass dieses Objekt von allen untersucht, verändert, erstellt und verteilt werden kann, sodass so viele Menschen wie möglich in die Lage versetzt werden, Hardware zu konstruieren und neu zusammzusetzen und ihr Wissen über die Gestaltung und Funktion von Hardware auszutauschen. Sowohl bei Open-Source-Software als auch bei offener Hardware ist ein gemeinschaftsorientierter Prozess für Beiträge, Zuweisungen und Verwaltung erforderlich, um die Weiterverwendung zu ermöglichen, die Nachhaltigkeit zu verbessern und unnötige Doppelarbeit zu reduzieren. Softwarecode, die Beschreibung von Werkzeugen, Ausrüstungsmuster und die Ausrüstung selbst können frei verbreitet und angepasst werden, sofern dies den nationalen Rechtsvorschriften im Hinblick auf die Gewährleistung einer sicheren Verwendung entspricht.

e) **Open hardware** that generally includes the design specifications of a physical object which are licensed in such a way that said object can be studied, modified, created and distributed by anyone, providing as many people as possible with the ability to construct, remix and share their knowledge of hardware design and function. In the case of both open source software and open hardware, a community-driven process for contribution, attribution and governance is required to enable reuse, improve sustainability and reduce unnecessary duplication of effort. Software code, description of tools, samples of equipment and equipment itself may be freely circulated and adapted provided that this complies with the national legislation in terms of ensuring safe use.

(8) Der Zugang zu wissenschaftlichem Wissen sollte so offen wie möglich sein. Zugangsbeschränkungen müssen verhältnismäßig und gerechtfertigt sein. Sie sind nur rechtfertigbar für den Schutz der Menschenrechte, der nationalen Sicherheit, der Vertraulichkeit, des Rechts auf Privatsphäre und der Achtung von Menschen als Gegenstand der Forschung, des Schutzes rechtlicher Verfahren und der öffentlichen Ordnung, des Schutzes von geistigen Eigentumsrechten, personenbezogener Informationen, von heiligem und geheimem indigenem Wissen sowie von seltenen, bedrohten oder gefährdeten Arten. Nicht offen verfügbare, zugängliche und weiterverwendbare Daten oder Codes sollten bestmöglich unter bestimmten Nutzerinnen und Nutzern weitergegeben werden können und zwar nach definierten Zugangskriterien, die von den einschlägig zuständigen lokalen, nationalen oder regionalen Instanzen festgelegt werden. In solchen Fällen, in denen Daten nicht öffentlich zugänglich sein können, sollten möglichst Instrumente und Protokolle für die Pseudonymisierung und Anonymisierung von Daten sowie Systeme für einen mittelbaren Zugang genutzt werden, damit so viele Daten wie möglich in geeigneter Weise ausgetauscht werden können. Die Grundlagen für gerechtfertigte Beschränkungen ändern sich zudem oft im Laufe der Zeit, sodass Daten zu einem späteren Zeitpunkt zugänglich gemacht werden können oder der Zugang zu ihnen wieder eingeschränkt wird.

(8) Access to scientific knowledge should be as open as possible. Access restrictions need to be proportionate and justified. They are only justifiable on the basis of the protection of human rights, national security, confidentiality, the right to privacy and respect for human subjects of study, legal process and public order, the protection of intellectual property rights, personal information, sacred and secret indigenous knowledge, and rare, threatened or endangered species. Some data or code that is not openly available, accessible and reusable may nonetheless be shared among specific users according to defined access criteria made by local, national or regional pertinent governing instances. In cases where data cannot be openly accessible, it is important to develop tools and protocols for pseudonymizing and anonymizing data, as well as systems for mediated access, so that as much data as possible can be shared as appropriate. The need for justified restrictions may also change over time, allowing the data to be made accessible or restricting access to data at a later point.

(9) Infrastrukturen für Offene Wissenschaft sind gemeinsam genutzte Forschungsinfrastrukturen virtueller oder physischer Art, die eine gemeinschaftliche und multidisziplinäre Datenanalyse sowie entsprechende digitale Infrastrukturen ermöglichen – jedenfalls insofern als diese für Offene Wissenschaft erforderlich sind und den Bedürfnissen verschiedener Gemeinschaften gerecht werden. Die umfasst wissenschaftliche Großgeräte und Laboranlagen, wissensbasierte Ressourcen wie Sammlungen, Fachzeitschriften und Open-Access-Plattformen für Online-Publikationen, Repositorien, Archive und wissenschaftlicher Daten, aktuelle Forschungsinformationssysteme, offene Systeme der Bibliometrie und Szientometrie zur Bewertung und Analyse wissenschaftlicher Bereiche und offene Infrastrukturen für Dienste im Bereich Berechnung und Datenmanipulation. Zu den zentralen Bestandteilen von Infrastrukturen für Offene Wissenschaft gehören weiterhin offene Labore, offene Wissenschaftsplattformen und Repositorien für Publikationen, Forschungsdaten und Quellcodes, Softwareschmidfen und virtuelle Forschungsumgebungen sowie digitale Forschungsdienste, insbesondere solche, die eine eindeutige Identifizierung wissenschaftlicher Objekte durch eindeutige persistente Identifikatoren ermöglichen. Sie erbringen wesentliche offene und standardisierte Dienste für die Verwaltung und Bereitstellung des Zugangs zu und der Portabilität, Analyse und Bündelung von Daten, wissenschaftlicher Literatur, wissenschaftlicher Schwerpunktsetzung oder der Beteiligung der Gemeinschaft. Repositorien werden jeweils spezifisch an die in ihnen enthaltenen Objekte (Publikationen, Daten oder Codes), sowie an lokale Gegebenheiten angepasst, ebenso an Nutzerbedürfnisse und die Anforderungen von Forschungsgruppen, wobei dennoch interoperable Standards und bewährte Verfahren angewandt werden sollten. Dies stellt sicher, dass die Inhalte in den Repositorien angemessen überprüft und durch Menschen und Maschinen auffindbar und

(9) Open science infrastructures refer to shared research infrastructures (virtual or physical, including major scientific equipment or sets of instruments, knowledge-based resources such as collections, journals and open access publication platforms, repositories, archives and scientific data, current research information systems, open bibliometrics and scientometrics systems for assessing and analysing scientific domains, open computational and data manipulation service infrastructures that enable collaborative and multidisciplinary data analysis and digital infrastructures) that are needed to support open science and serve the needs of different communities. Open labs, open science platforms and repositories for publications, research data and source codes, software forges and virtual research environments, and digital research services, in particular those that allow to identify unambiguously scientific objects by persistent unique identifiers, are among the critical components of open science infrastructures, which provide essential open and standardized services to manage and provide access, portability, analysis and federation of data, scientific literature, thematic science priorities or community engagement. Different repositories are adapted to the specificity of the objects they contain (publications, data or code), to local circumstances, user needs and the requirements of research communities, yet should adopt interoperable standards and best practices to ensure the content in repositories is appropriately vetted, discoverable and reusable by humans and machines. Open innovation testbeds including incubators, accessible research facilities, open license stewards, as well as science shops, science museums, science parks and exploratories, are additional examples of open science infrastructures providing common access to physical facilities, capabilities and services. Open science infrastructures are often the result of community-building efforts, which are crucial for their long-term

weiterverwendbar sind. Offene Testumgebungen für Innovationen, einschließlich Inkubatoren, zugängliche Forschungseinrichtungen, offene Lizenzverwalter sowie Wissenschaftsläden, Wissenschaftsmuseen, Wissenschaftsparks und Exploratorien sind weitere Beispiele für offene Wissenschaftsinfrastrukturen, die Zugang zu physischen Einrichtungen, Fähigkeiten und Dienstleistungen für die Allgemeinheit ermöglichen. Infrastrukturen für Offene Wissenschaft sind oft das Ergebnis von Prozessen der Selbstfindung einer wissenschaftlichen Gemeinschaft und sind für deren langfristige Tragfähigkeit von entscheidender Bedeutung. Sie sollten daher nicht gewinnorientiert sein und größtmöglichen, dauerhaften und uneingeschränkten Zugang für die gesamte Öffentlichkeit gewährleisten.

sustainability and therefore should be not-for-profit and guarantee permanent and unrestricted access to all public to the largest extent possible.

(10) Offene Einbindung von Personen und Institutionen der Gesellschaft meint die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und der Gesellschaft außerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft in einem erweiterten Sinn. Verfahren und Instrumente des Forschungszyklus werden dabei geöffnet und der wissenschaftliche Prozess wird für die breitere, interessierte Öffentlichkeit integrativer und zugänglicher, auf der Grundlage neuer Formen der Zusammenarbeit und Arbeit, wie Crowdfunding, Crowdsourcing und wissenschaftlicher Freiwilligentätigkeit. Offene Wissenschaft sollte perspektivisch die kollektive Problemlösungsfähigkeit erhöhen, unter anderem durch den Einsatz transdisziplinärer Forschungsmethoden. Daher bietet sie Grundlagen für die Beteiligung von einzelnen und Gruppen von Bürgerinnen und Bürgern an der Schaffung von Wissen und für einen verstärkten Dialog zwischen Wissenschaft, Politik und Praxis, Wirtschaft und Gemeinschaften. Dabei gibt sie allen Beteiligten Mitsprache bei der Gestaltung von Forschung im Einklang mit deren Belangen, Bedürfnissen und Hoffnungen. Darüber hinaus haben sich Citizen Science und Bürgerbeteiligung als Modelle wissenschaftlicher Forschung durch Laienforschende etabliert, wobei diese wissenschaftlich fundierten Methoden folgen und häufig mit formalen wissenschaftlichen Programmen bzw. Fachleuten zusammenarbeiten, vor allem mithilfe webbasierter Plattformen und sozialer Medien sowie Open-Source-Hardware und -Software (insbesondere kostengünstige Sensoren und Apps für Mobilgeräte) als Trägern der Interaktion. Damit die Ergebnisse von Citizen Science und partizipativer Wissenschaft von anderen Personen und Institutionen, unter anderem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, sinnvoll weiterverwendet werden und damit größtmöglicher Nutzen für alle entsteht, sollten die entsprechend erforderlichen Methoden zur Kuratierung, Normung und Bewahrung angewendet werden.

(10) Open engagement of societal actors refers to extended collaboration between scientists and societal actors beyond the scientific community, by opening up practices and tools that are part of the research cycle and by making the scientific process more inclusive and accessible to the broader inquiring society based on new forms of collaboration and work such as crowdfunding, crowdsourcing and scientific volunteering. In the perspective of developing a collective intelligence for problem solving, including through the use of transdisciplinary research methods, open science provides the basis for citizen and community involvement in the generation of knowledge and for an enhanced dialogue between scientists, policymakers and practitioners, entrepreneurs and community members, giving all stakeholders a voice in developing research that is compatible with their concerns, needs and aspirations. Furthermore, citizen science and citizens' participation have developed as models of scientific research conducted by non-professional scientists, following scientifically valid methodologies and frequently carried out in association with formal, scientific programmes or with professional scientists with web-based platforms and social media, as well as open source hardware and software (especially low-cost sensors and mobile apps) as important agents of interaction. For the effective reuse of the outputs of citizen and participatory science by other actors, including scientists, these products should be subject to the curation, standardization and preservation methods necessary to ensure the maximum benefit to all.

(11) Offener Dialog mit anderen Wissenssystemen

meint solche Formen des Dialogs zwischen den Trägerinnen und Trägern verschiedener Wissensformen, die den hohen Wert verschiedenartiger Wissenssysteme und Erkenntnistheorien sowie die Vielfalt von Wissensproduzentinnen und -produzenten würdigen, im Einklang mit der Allgemeinen Erklärung der UNESCO zur kulturellen Vielfalt von 2001. Solcher Dialog zielt darauf ab, Kenntnisse traditionell marginalisierter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gezielt einzubeziehen; zugleich soll er Wechselbeziehungen zwischen und wechselseitige Ergänzung von verschiedenen Erkenntnistheorien, die Einhaltung internationaler Menschenrechtsnormen und -standards, die Achtung von Wissenssouveränität und deren Selbstorganisation sowie die Anerkennung der Rechte von Wissensinhaberinnen und -inhabern auf einen gerechten und angemessenen Anteil an den Vorteilen, die sich womöglich aus der Nutzung ihres Wissens ergeben, stärken. Insbesondere müssen alle neuen Kontaktaufnahmen zu indigenen Wissenssystemen im Einklang mit der Erklärung der Vereinten Nationen von 2007 über die Rechte der indigenen Völker und den Grundsätzen für die Verwaltung indigener Daten erfolgen. Beispielsweise sind dies die CARE-Prinzipien (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, Ethics – kollektiver Nutzen, Recht auf Kontrolle über die Daten, Verantwortung, Ethik). Solche Bemühungen achten die Rechte und Selbstbestimmung indigener Völker und lokaler Gemeinschaften an Verwahrung, Eigentümerschaft und Verwaltung der Daten ihres traditionellen Wissens sowie ihres Landes und ihrer Ressourcen.

(11) Open dialogue with other knowledge systems

refers to the dialogue between different knowledge holders, that recognizes the richness of diverse knowledge systems and epistemologies and diversity of knowledge producers in line with the 2001 UNESCO Universal Declaration on Cultural Diversity. It aims to promote the inclusion of knowledge from traditionally marginalized scholars and enhance inter-relationships and complementarities between diverse epistemologies, adherence to international human rights norms and standards, respect for knowledge sovereignty and governance, and the recognition of rights of knowledge holders to receive a fair and equitable share of benefits that may arise from the utilization of their knowledge. In particular, building the links with indigenous knowledge systems needs to be done in line with the 2007 United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples and principles for Indigenous Data Governance, such as, for example, the CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility and Ethics) data principles. Such efforts acknowledge the rights of indigenous peoples and local communities to govern and make decisions on the custodianship, ownership and administration of data on traditional knowledge and on their lands and resources.

(12) Der öffentliche Sektor hat eine führende Rolle bei der Ausgestaltung Offener Wissenschaft (Open Science). Dennoch sollte auch die vom Privatsektor finanzierte Forschung möglichst den Grundsätzen der Offenen Wissenschaft folgen. Darüber hinaus gibt es in allen Forschungs- und Innovationssystemen unterschiedliche Personen und Institutionen mit verschiedenen Interessen, und sie alle spielen bei der Operationalisierung von Offener Wissenschaft eine Rolle. Unter anderem folgende Personen zählen zu Akteuren von Offener Wissenschaft und zwar unabhängig von Nationalität, Herkunft, Geschlecht, Sprache, Alter, Fachbereich, sozioökonomischem Hintergrund, Finanzierung und Karriere-situation oder anderen Gründen: Personen aus Wissenschaft und Forschung, Führungskräfte an Forschungseinrichtungen, pädagogische Fachkräfte, Akademikerinnen und Akademiker, Mitglieder von Fachgesellschaften, Studierende und Organisationen für den Forschungsnachwuchs, Informationsfachleute, Bibliothekspersonal, Nutzerinnen und Nutzer der breiten Öffentlichkeit einschließlich beliebiger Gruppierungen, Personen mit indigenem Wissen, Organisationen der Zivilgesellschaft, Fachleute der Bereiche Informatik, Softwareentwicklung und Programmierung, Kreative, Erfinderinnen und Erfinder, Fachkräfte im Ingenieurwesen, an Citizen Science beteiligte Personen, Rechtswissenschaftlerinnen und Rechtswissenschaftler, Gesetzgeberinnen und Gesetzgeber, Richterinnen und Richter sowie Staatsbedienstete, in Verlagen und Redaktionen tätige Personen und Mitglieder von Fachgesellschaften, technisches Personal, Forschungsförderorganisationen sowie Philanthropinnen und Philanthropen, politische Führungskräfte, wissenschaftliche Fachgesellschaften, Fachleute verschiedener Berufsfelder sowie im Privatsektor tätige Personen aus den Bereichen mit Bezug zu Wissenschaft, Technologie und Innovation.

(12) The public sector has a leading role to play in the implementation of open science. Nevertheless, open science principles should also guide the research funded by the private sector. In addition, there are multiple actors and stakeholders in research and innovation systems and each of them has a role to play in the operationalization of open science. Regardless of their nationality, ethnicity, gender, language, age, discipline, socio-economic background, funding basis and career stage or any other grounds, open science actors include, among others: researchers, scientists and scholars, leaders at research institutions, educators, academia, members of professional societies, students and young researcher organizations, information specialists, librarians, users and the public at large, including communities, indigenous knowledge holders and civil society organizations, computer scientists, software developers, coders, creatives, innovators, engineers, citizen scientists, legal scholars, legislators, magistrates and civil servants, publishers, editors and members of professional societies, technical staff, research funders and philanthropists, policymakers, learned societies, practitioners from professional fields, representatives of the science, technology and innovation-related private sector.

„Offene Wissenschaft sollte die Wissenschaftsfreiheit und die Menschenrechte achten und hochwertige Forschung unterstützen, indem sie zahlreiche Wissensquellen zusammenbringt und Forschungsmethoden und -ergebnisse (...) weithin zur Verfügung stellt.“

— Auszug aus Artikel 13

“Open science should respect academic freedom and human rights and support high-quality research by bringing together multiple sources of knowledge and making research methods and outputs widely available”

— Excerpt from Article 13

III.

Grundwerte und Leitprinzipien Offener Wissenschaft

(13) Die Grundwerte Offener Wissenschaft werden sichtbar aus den Folgen der Öffnung der Wissenschaft für die Gesellschaft und der Ausweitung der Grundsätze der Offenheit auf den gesamten Zyklus der wissenschaftlichen Forschung, und zwar mit Blick auf Rechtebasiertheit, Ethik, Wissenschaftstheorie, Wirtschaft, Recht, Politik, Soziales, unterschiedliche Interessen und Technologie. Sie umfassen unter anderem:

- a) **Qualität und Integrität:** Offene Wissenschaft sollte die Wissenschaftsfreiheit und die Menschenrechte achten und hochwertige Forschung unterstützen, indem sie zahlreiche Wissensquellen zusammenbringt und Forschungsmethoden und -ergebnisse für eine gründliche Bewertung und Prüfung sowie transparente Evaluierungsverfahren weithin zur Verfügung stellt.

III.

Open science core values and guiding principles

(13) The core values of open science stem from the rights-based, ethical, epistemological, economic, legal, political, social, multi-stakeholder and technological implications of opening science to society and broadening the principles of openness to the whole cycle of scientific research. They include the following:

- a) **Quality and integrity:** open science should respect academic freedom and human rights and support high-quality research by bringing together multiple sources of knowledge and making research methods and outputs widely available for rigorous review and scrutiny, and transparent evaluation processes.

- b) **Kollektiver Nutzen:** Als globales öffentliches Gut sollte Offene Wissenschaft der Menschheit als Ganzes zugehörig sein und zugutekommen. Zu diesem Zweck sollten wissenschaftliche Erkenntnisse offen verfügbar sein, und ihr Nutzen sollte allgemein geteilt werden. Wissenschaftliche Praxis sollte inklusiv, nachhaltig und gerecht sein; dies gilt auch für Möglichkeiten der wissenschaftlichen Bildung und für den Aufbau von Kapazitäten.
- c) **Gleichberechtigung und Gerechtigkeit:** Offene Wissenschaft sollte für die Gleichberechtigung zwischen Forschenden aus allen Ländern unabhängig von deren Entwicklungsstand eine wesentliche Rolle spielen, die gerechte und wechselseitig gemeinsame Nutzung wissenschaftlicher Beiträge und Ergebnisse ermöglichen und einen gleichberechtigten Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen für Produzentinnen und Produzenten sowie Konsumentinnen und Konsumenten von Wissen ermöglichen, gleichermaßen unabhängig von Standort, Nationalität, „race“, Alter, Geschlecht, Einkommen, sozio-ökonomischen Umständen, Karrieresituation, Fachrichtung, Sprache, Religion, Behinderung, ethnischer Zugehörigkeit, Migrationsstatus oder anderen Gründen.
- d) **Vielfalt und Inklusivität:** Offene Wissenschaft sollte sich eine Vielfalt an Wissen, Verfahren, Arbeitsabläufen, Sprachen, Forschungsergebnissen und Forschungsthemen zu eigen machen. Dies wird den Anforderungen und dem erkenntnistheoretischen Pluralismus der wissenschaftlichen Gemeinschaft insgesamt gerecht, der unterschiedlichen Forschungsgemeinschaften und Forschenden sowie der breiteren Öffentlichkeit und Wissensträgern außerhalb der traditionellen wissenschaftlichen Gemeinschaft, darunter indigene Völker und lokale Gemeinschaften, sowie Personen und Institutionen der Gesellschaft aus verschiedenen Ländern und Regionen.

- b) **Collective benefit:** as a global public good, open science should belong to humanity in common and benefit humanity as a whole. To this end, scientific knowledge should be openly available and its benefits universally shared. The practice of science should be inclusive, sustainable and equitable, also in opportunities for scientific education and capacity development.
- c) **Equity and fairness:** open science should play a significant role in ensuring equity among researchers from developed and developing countries, enabling fair and reciprocal sharing of scientific inputs and outputs and equal access to scientific knowledge to both producers and consumers of knowledge regardless of location, nationality, race, age, gender, income, socio-economic circumstances, career stage, discipline, language, religion, disability, ethnicity or migratory status, or any other grounds.
- d) **Diversity and inclusiveness:** open science should embrace a diversity of knowledge, practices, workflows, languages, research outputs and research topics that support the needs and epistemic pluralism of the scientific community as a whole, diverse research communities and scholars, as well as the wider public and knowledge holders beyond the traditional scientific community, including indigenous peoples and local communities, and social actors from different countries and regions, as appropriate.

(14) Die folgenden Leitprinzipien Offener Wissenschaft bilden einen Rahmen für die Schaffung von Voraussetzungen und Praktiken, um die oben genannten Werte zu achten und die Ideale Offener Wissenschaft zu verwirklichen:

- a) **Transparenz, Prüfung, Kritik und Reproduzierbarkeit:** Verstärkte Offenheit sollte in allen Phasen wissenschaftlichen Wirkens gefördert werden. Dies hat das Ziel, die Belastbarkeit und Genauigkeit wissenschaftlicher Ergebnisse zu stärken, die gesellschaftliche Wirkung von Wissenschaft zu erhöhen und die Fähigkeit der Gesellschaft insgesamt zu verbessern, komplexe miteinander verbundene Probleme zu lösen. Mehr Offenheit führt zu mehr Transparenz und zu mehr Vertrauen in wissenschaftliche Informationen; sie stärkt das grundlegende Merkmal der Wissenschaft als eigenständige Form von Wissen, das auf Evidenz basiert und überprüft wird anhand von Realität und Logik und durch Hinterfragung durch andere Angehörige der wissenschaftlichen Gemeinschaft.
- b) **Chancengleichheit:** Alle Forschende sowie andere Personen und Institutionen der Gesellschaft mit Interesse für Offene Wissenschaft haben unabhängig von Standort, Nationalität, „race“, Alter, Geschlecht, Einkommen, sozioökonomischen Umständen, Karrieresituation, Fachbereich, Sprache, Religion, Behinderung, ethnischer Zugehörigkeit oder Migrationsstatus oder anderen Gründen gleichberechtigte Möglichkeiten, Zugang zu Offener Wissenschaft zu erhalten, zu dieser beizutragen und von dieser zu profitieren.

(14) The following guiding principles for open science provide a framework for enabling conditions and practices within which the above values are upheld, and the ideals of open science are made a reality:

- a) **Transparency, scrutiny, critique and reproducibility:** increased openness should be promoted in all stages of the scientific endeavour, with the view to reinforcing the strength and rigour of scientific results, enhancing the societal impact of science and increasing the capacity of society as a whole to solve complex interconnected problems. Increased openness leads to increased transparency and trust in scientific information and reinforces the fundamental feature of science as a distinct form of knowledge based on evidence and tested against reality, logic and the scrutiny of scientific peers.
- b) **Equality of opportunities:** all scientists and other open science actors and stakeholders, regardless of location, nationality, race, age, gender, income, socio-economic circumstances, career stage, discipline, language, religion, disability, ethnicity or migratory status, or any other grounds, have an equal opportunity to access, and contribute to and benefit from open science.

- c) **Verantwortung, Respekt und Rechenschaftspflicht:** Größere Offenheit bringt für alle Personen und Institutionen mit Interesse für Offene Wissenschaft größere Verantwortung mit sich; diese sollte zusammen mit öffentlicher Rechenschaftspflicht, einem Bewusstsein für Interessenkonflikte, Wachsamkeit im Hinblick auf mögliche gesellschaftliche und ökologische Folgen von Forschung, intellektueller Integrität, der Achtung ethischer Grundsätze und einem Bewusstsein für Forschungsfolgen die Grundlage für eine verantwortungsvolle Steuerung Offener Wissenschaft bilden.
- d) **Zusammenarbeit, Teilhabe und Einbeziehung:** Kooperation auf allen Ebenen des wissenschaftlichen Prozesses sollte zur Norm werden, alle Grenzen von Geografie, Sprache, Generationen und Ressourcen überwindend; dazu sollte die Zusammenarbeit zwischen Fachrichtungen gefördert werden, zusammen mit der uneingeschränkten und wirksamen Beteiligung von Personen und Institutionen der Gesellschaft und der Einbeziehung von Wissen marginalisierter Gruppen zur Lösung von gesellschaftlich relevanten Problemen.
- e) **Flexibilität:** Aufgrund der Vielfalt von Wissenschaftssystemen, Personen und Institutionen und deren Kapazitäten weltweit sowie der ständigen Weiterentwicklung von unterstützenden Informations- und Kommunikationstechnologien gibt es kein Patentrezept für die Praxis der Offenen Wissenschaft. Es müssen verschiedenartige Wege des Übergangs hin zu Offener Wissenschaft und ihrer Anwendung gefördert werden, wobei die oben genannten Grundwerte zu wahren und die die anderen hier vorgestellten Prinzipien bestmöglich zu befolgen sind.

- c) **Responsibility, respect and accountability:** with greater openness comes greater responsibility for all open science actors, which, together with public accountability, sensitivity to conflicts of interest, vigilance as to possible social and ecological consequences of research activities, intellectual integrity and respect for ethical principles and implications pertaining to research, should form the basis for good governance of open science.
- d) **Collaboration, participation and inclusion:** collaborations at all levels of the scientific process, beyond the boundaries of geography, language, generations and resources, should become the norm, and collaboration between disciplines should be promoted, together with the full and effective participation of societal actors and inclusion of knowledge from marginalized communities in solving problems of social importance.
- e) **Flexibility:** due to the diversity of science systems, actors and capacities across the world, as well as the evolving nature of supporting information and communication technologies, there is no one-size-fits-all way of practicing open science. Different pathways of transition to and practice of open science need to be encouraged while upholding the above-mentioned core values and maximizing adherence to the other principles hereby presented.

f) **Tragfähigkeit:** Um so effizient und wirkungsvoll wie möglich zu sein, sollte Offene Wissenschaft auf langfristig angelegten Verfahren, Diensten, Infrastrukturen und Finanzierungsmodellen aufbauen, die Produzentinnen und Produzenten wissenschaftlicher Erkenntnisse aus weniger privilegierten Institutionen und Ländern gleichberechtigt beteiligen. Infrastrukturen für Offene Wissenschaft sollten auf der Grundlage einer im Wesentlichen nicht gewinnorientierten und langfristigen Perspektive organisiert und finanziert werden, wodurch Verfahren der Offenen Wissenschaft gestärkt und ein größtmöglicher dauerhafter und uneingeschränkter Zugang für alle gewährleistet wird.

f) **Sustainability:** to be as efficient and impactful as possible, open science should build on long-term practices, services, infrastructures and funding models that ensure the equal participation of scientific producers from less privileged institutions and countries. Open science infrastructures should be organized and financed upon an essentially not-for-profit and long-term vision, which enhance open science practices and guarantee permanent and unrestricted access to all, to the largest extent possible.

„Als globales
öffentliches Gut
sollte Offene
Wissenschaft der
Menschheit als
Ganzes zugehörig sein
und zugutekommen.“

— Auszug aus Artikel 13

“[A]s a global public
good, open science
should belong to
humanity in common
and benefit humanity
as a whole.”

— Excerpt from Article 13

IV. Handlungsfelder

(15) Um die Ziele dieser Empfehlung zu erreichen, wird den Mitgliedstaaten empfohlen, im Einklang mit dem Völkerrecht und unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen politischen, administrativen und rechtlichen Rahmenbedingungen zeitgleich in den folgenden sieben Bereichen tätig zu werden.

(i) Förderung eines gemeinsamen Verständnisses Offener Wissenschaft, der damit verbundenen Vorteile und Herausforderungen sowie der vielfältigen Wege hin zu einer Offenen Wissenschaft

(16) Den Mitgliedstaaten wird empfohlen, innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft und unter den Personen und Institutionen der Offenen Wissenschaft ein gemeinsames Verständnis von Offener Wissenschaft, wie in dieser Empfehlung definiert, zu fördern und zu stärken. Zugleich sollten sie die Sensibilisierung für Offene Wissenschaft auf institutioneller, nationaler und regionaler Ebene strategisch planen und fördern und dabei die Vielfalt der Ansätze und Verfahren Offener Wissenschaft betonen. Die Mitgliedstaaten sollten dabei folgende Punkte berücksichtigen:

IV. Areas of action

(15) To achieve the objectives of this Recommendation, Member States are recommended to take concurrent action in the following seven areas, in accordance with international law and taking into account their individual political, administrative and legal frameworks.

(i) Promoting a common understanding of open science, associated benefits and challenges, as well as diverse paths to open science

(16) Member States are recommended to promote and support the common understanding of open science as defined in this Recommendation, within the scientific community and among the different open science actors, and strategically plan and support open science awareness raising at the institutional, national and regional levels while respecting diversity of open science approaches and practices. Member States are encouraged to consider the following:

- a) Gewährleistung der in dieser Empfehlung dargelegten Werte und Grundsätze der Offenen Wissenschaft, um sicherzustellen, dass die Vorteile Offener Wissenschaft gemeinsam und wechselseitig genutzt werden und dass mit ihnen keine ungerechte und/oder nicht gleichberechtigte Gewinnung von Daten und Wissen einhergeht;
- b) Gewährleistung öffentlich finanzierter Forschung auf der Grundlage der Grundsätze Offener Wissenschaft im Einklang mit den Bestimmungen dieser Empfehlung, insbesondere Absatz 8, und der offenen Lizenzierung oder Gemeinfreistellung wissenschaftlicher Erkenntnisse aus öffentlich finanzierter Forschung, darunter wissenschaftliche Publikationen, offene Forschungsdaten, offene Software, Quellcode und offene Hardware;
- c) Förderung der Biodiversität durch eine Vielfalt an Formaten und Wegen der Publikation, einschließlich solcher, die von den Geistes- und Sozialwissenschaften hervorgebracht werden, und Förderung vielfältiger Geschäftsmodelle, indem nicht gewinnorientierte, von der wissenschaftlichen Gemeinschaft organisierte Modelle des Publizierens als Gemeingut unterstützt werden;
- d) Förderung der Mehrsprachigkeit in der Praxis der Wissenschaft, in wissenschaftlichen Publikationen und in der akademischen Kommunikation;
- e) Gewährleistung, dass die Praxis der Offenen Wissenschaft die Bedürfnisse und Rechte von Gemeinschaften nicht verletzt, einschließlich der Rechte indigener Völker an ihrem traditionellen Wissen, wie in der Erklärung der Vereinten Nationen von 2007 über die Rechte der indigenen Völker dargelegt;

- a) Ensuring that open science incorporates the values and principles as outlined in this Recommendation to ensure that the benefits of open science are shared and reciprocal, and do not involve unfair and/or inequitable extraction of data and knowledge.
- b) Ensuring that publicly funded research is undertaken based on the principles of open science in line with the provisions of this Recommendation, in particular paragraph 8, and that the scientific knowledge from the publicly funded research, including scientific publications, open research data, open software, source code and open hardware, is openly licensed or dedicated to the public domain.
- c) Encouraging bibliodiversity through the diversity of formats and means of publications, including those produced by the humanities and social sciences, and diversity of business models, by supporting not-for-profit, academic and scientific community-driven publishing models as a common good.
- d) Encouraging multilingualism in the practice of science, in scientific publications and in academic communications.
- e) Ensuring that the needs and rights of communities, including the rights of indigenous peoples over their traditional knowledge, as expressed in the 2007 United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples should not be infringed on in open science practices.

- f) Verbesserung der Kommunikation auf Basis Offener Wissenschaft zur besseren Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse unter Forschenden anderer Fachrichtungen, unter Führungskräften und in der breiten Öffentlichkeit;
- g) Einbeziehung des Privatsektors in die Diskussion darüber, wie der Geltungsbereich der Grundsätze und Prioritäten Offener Wissenschaft erweitert und gemeinsam genutzt werden kann;
- h) Ermöglichung offener Diskussionen mit unterschiedlichen einschlägigen und interessierten Personen und Institutionen über die Vorteile Offener Wissenschaft sowie ihrer tatsächlichen und vermeintlichen Herausforderungen, beispielsweise in Bezug auf Wettbewerb, Gewinnung und Nutzung von Daten durch fortschrittlichere Technologien und Zusammenhänge hinsichtlich geistiger Eigentumsrechte, Privatsphäre, Sicherheit und Ungleichheiten zwischen öffentlich und privat finanzierter Forschung, mit dem Ziel, diese Herausforderungen konstruktiv anzugehen und eine Praxis der Offenen Wissenschaft umzusetzen, die im Einklang mit den in dieser Empfehlung dargelegten Werten und Grundsätzen steht.

- f) Enhancing open science communication to support the dissemination of scientific knowledge to scholars in other research fields, decision makers and the public at large.
- g) Engaging the private sector in the discussion about the ways in which the scope of open science principles and priorities can be enlarged and mutually shared.
- h) Enabling open multi-stakeholder discussions on open science benefits and its real and apparent challenges as regards, for example, competition, extraction and exploitation of data by more advanced technologies, links to intellectual property rights, privacy, security and inequalities between publicly and privately funded research, in order to address these challenges constructively and implement open science practices in line with the values and principles outlined in this Recommendation.

(ii) Förderung eines der Offenen Wissenschaft zuträglichen politischen Umfelds

(17) Die Mitgliedstaaten sollten – entsprechend ihren spezifischen Voraussetzungen, Verwaltungsstrukturen und verfassungsrechtlichen Bestimmungen – politische Rahmenbedingungen entwickeln oder fördern, unter anderem solche auf institutioneller, nationaler, regionaler und internationaler Ebene, die eine Operationalisierung und effektive Umsetzung einer Praxis der Offenen Wissenschaft unterstützen. Dies umfasst auch Strategien zur Setzung von Anreizen für die Praxis der Offenen Wissenschaft unter Forschenden. Im Rahmen eines transparenten partizipativen Prozesses unter Beteiligung verschiedener Personen und Institutionen der Gesellschaft, der auch den Dialog mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft, insbesondere mit dem wissenschaftlichen Nachwuchs, und anderen Beteiligten der Offenen Wissenschaft umfasst, sollten die Mitgliedstaaten dabei folgende Punkte berücksichtigen:

- a) Entwicklung wirksamer institutioneller und nationaler Richtlinien und rechtlicher Rahmenbedingungen für Offene Wissenschaft, die mit bestehendem internationalen und regionalen Recht sowie mit der Definition, den Werten, Grundsätzen und Maßnahmen, die in dieser Empfehlung dargelegt sind, im Einklang stehen;
- b) Angleichung der Richtlinien, Strategien und Maßnahmen einzelner Institutionen für Offene Wissenschaft vor Ort an ein internationales Niveau, wobei die Vielfalt der Ansätze für Offene Wissenschaft gewahrt bleibt;
- c) Einbeziehung der Geschlechtergleichstellung in Richtlinien, Strategien und Praxis der Offenen Wissenschaft;

(ii) Developing an enabling policy environment for open science

(17) Member States, according to their specific conditions, governing structures and constitutional provisions, should develop or encourage policy environments, including those at the institutional, national, regional and international levels that support operationalization of open science and effective implementation of open science practices, including policies to incentivize open science practices among researchers. Through a transparent participatory, multi-stakeholder process that includes dialogue with the scientific community, especially early-career researchers, and other open science actors, Member States are encouraged to consider the following:

- a) Developing effective institutional and national open science policies and legal frameworks that are consistent with existing international and regional law and are in line with the definition, values and principles as well as actions outlined in this Recommendation.
- b) Aligning open science policies, strategies and actions from individual institutions to local and international levels, while respecting the diversity of open science approaches.
- c) Mainstreaming gender equality aspects into open sciences policies, strategies and practices.

- d) Förderung der Umsetzung von Richtlinien und Strategien für Offene Wissenschaft in Forschungseinrichtungen, insbesondere in jenen, die öffentliche Mittel erhalten;
- e) Ermutigung von Forschungseinrichtungen, Hochschulen, wissenschaftlichen Vereinigungen und Verbänden sowie wissenschaftlichen Fachgesellschaften, sich im Einklang mit dieser Empfehlung grundsätzlich zu verpflichten und in Abstimmung mit nationalen Wissenschaftsakademien, Verbänden von Nachwuchsforschenden wie Nachwuchsakademien und dem Internationalen Wissenschaftsrat die Praxis der Offenen Wissenschaft zu fördern.
- f) Förderung der Einbeziehung von Citizen Science und partizipativer Wissenschaft als feste Bestandteile von Richtlinien und Praxis Offener Wissenschaft auf nationaler und institutioneller Ebene sowie auf Ebene der Geldgeber;
- g) Konzeption von Modellen zur Ermöglichung der Koproduktion von Wissen von unterschiedlichsten Personen und Institutionen, sowie Festlegung von Leitlinien, um die Anerkennung nicht-wissenschaftlicher Zuarbeit zu gewährleisten;
- h) Ermutigung zu verantwortungsbewussten Verfahren der Evaluierung und Beurteilung von Forschung und Forschenden, welche Anreize für eine hochwertige Wissenschaft schaffen, indem sie die Vielfalt von Forschungsergebnissen, -aktivitäten und -orientierungen anerkennen;

- d) Encouraging research-performing institutions, particularly those in receipt of public funds, to implement policies and strategies for open science.
- e) Encouraging research-performing institutions, universities, scientific unions and associations, and learned societies to adopt statements of principle in line with this Recommendation to encourage open science practice in coordination with national science academies, associations of early-career researchers such as young academies and the International Science Council (ISC).
- f) Enhancing the inclusion of citizen and participatory science as integral parts of open science policies and practices at the national, institutional and funder levels.
- g) Designing models that allow co-production of knowledge with multiple actors and establishing guidelines to ensure the recognition of non-scientific collaborations.
- h) Encouraging responsible research and researcher evaluation and assessment practices, which incentivize quality science, recognizing the diversity of research outputs, activities and missions.

- i) Förderung gleichberechtigter Partnerschaften für Offene Wissenschaft zwischen öffentlichem Sektor und Privatwirtschaft und Einbeziehung des Privatsektors in die Offene Wissenschaft, sofern es angemessene Zertifizierung und Regulierung gibt, um Anbieterabhängigkeit, unlauteres Verhalten und unfaire und/oder nicht gleichberechtigte Gewinnabschöpfung aus öffentlich finanzierter Forschung zu verhindern. Angesichts des öffentlichen Interesses an Offener Wissenschaft und der Rolle der öffentlichen Finanzierung sollten die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass der Markt für Dienstleistungen im Bereich Wissenschaft und Offene Wissenschaft im globalen und öffentlichen Interesse und ohne Marktbeherrschung vonseiten kommerzieller Einrichtungen funktioniert.
- j) Konzeption, Umsetzung und Überwachung von Förder- und Investitionsrichtlinien und -strategien für Wissenschaft auf Basis der Grundwerte und Prinzipien der Offenen Wissenschaft. Die mit der Operationalisierung Offener Wissenschaft verbundenen Kosten beziehen sich auf die Unterstützung von Verfahren der Offenen Wissenschaft in den Bereichen Forschung, Publikation, Daten und Programmierung, die Entwicklung und Übernahme von Infrastrukturen und Diensten für Offene Wissenschaft, den Kapazitätsaufbau aller beteiligten Personen und Institutionen sowie innovative, in hohem Maße auf Zusammenarbeit und Teilhabe ausgerichtete Ansätze für das Wissenschaftssystem.

- i) Fostering equitable public-private partnerships for open science and engaging the private sector in open science, provided that there is appropriate certification and regulation to prevent vendor lock-in, predatory behaviour and unfair and/or inequitable extraction of profit from publicly funded scientific activities. Given the public interest in open science and the role of public funding, Member States should ensure that the market for services, relating to science and open science, functions in the global and public interest and without market dominance on the part of any commercial entity.
- j) Designing, implementing and monitoring funding and investment policies and strategies for science based on the core values and principles of open science. The costs associated with operationalization of open science relate to the support of open science research, publishing, data and coding practices, the development and adoption of open science infrastructures and services, capacity building of all actors and innovative, highly collaborative and participatory approaches to the scientific enterprise.

(iii) Investitionen in Infrastruktur und Dienste für Offene Wissenschaft

(18) Offene Wissenschaft erfordert und verdient systematische und langfristige strategische Investitionen in Wissenschaftstechnologie und -innovation, wobei der Schwerpunkt auf Investitionen in technische und digitale Infrastrukturen und damit zusammenhängende Dienstleistungen, einschließlich ihrer langfristigen Instandhaltung, liegt. Diese Investitionen sollten sowohl finanzielle als auch personelle Ressourcen umfassen. Da Wissenschaft tatsächlich ein globales öffentliches Gut ist, sollten Dienstleistungen der Offenen Wissenschaft als wesentlicher Teil von Forschungsinfrastruktur betrachtet werden, von der wissenschaftlichen Gemeinschaft verwaltet werden und in ihrem Besitz stehen sowie gemeinsam von Regierungen, Geldgebern und Institutionen finanziert werden, um so den Interessen und Bedürfnisse sowohl der wissenschaftlichen Gemeinschaft wie der Gesellschaft widerzuspiegeln. Die Mitgliedstaaten sollten nicht-kommerzielle Infrastrukturen der Offenen Wissenschaft fördern und angemessene Investitionen in folgenden Bereichen sicherstellen:

- a) Wissenschaft, Technologie und Innovation, wobei – als Orientierungshilfe – Anstrengungen unternommen werden sollten, mindestens ein Prozent des nationalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) für Forschungs- und Entwicklungsausgaben vorzusehen;
- b) Zuverlässige Internet-Anschlüsse und ausreichend Bandbreite für die Nutzung durch Forschende und die Nutzerinnen und Nutzern der Wissenschaft überall auf der Welt;

(iii) Investing in open science infrastructures and services

(18) Open science both requires and merits systematic and long-term strategic investment in science technology and innovation, with emphasis on investment in technical and digital infrastructures and related services, including their long-term maintenance. These investments should include both financial and human resources. Considering science as a global public good, open science services should be viewed as essential research infrastructures, governed and owned by the community and funded collectively by governments, funders and institutions reflecting the diverse interests and needs of the research community and society. Member States are encouraged to promote non-commercial open science infrastructures and ensure adequate investment in the following:

- a) Science, technology and innovation, and make an effort to contribute at least 1% of national gross domestic product (GDP) dedicated to research and development expenditure, as a guide.
- b) Reliable Internet connectivity and bandwidth for use by scientists and science users across the world.

- c) Nationale Forschungs- und Bildungsnetze (NREN) und deren Funktionalität, womit die regionale und internationale Zusammenarbeit gefördert wird, um eine maximale Interoperabilität und Angleichung zwischen den NREN-Diensten zu gewährleisten;
- d) Nichtkommerzielle Infrastrukturen, einschließlich Rechenanlagen sowie digitaler öffentlicher Infrastruktur und Dienste, die den Ansatz der Offenen Wissenschaft fördern. Diese sollten die langfristige Bewahrung, Verwaltung und gemeinschaftliche Kontrolle von Forschungsergebnissen gewährleisten, einschließlich wissenschaftlicher Informationen, Daten, Quellcodes und Hardwarespezifikationen und zugleich die Zusammenarbeit zwischen Forschenden und die gemeinsame Nutzung und Weiterverwendung von Forschungsergebnissen ermöglichen. Jede Infrastruktur oder Dienstleistung für die Forschung sollte über eine solide von einer Gemeinschaft getragene Basis verfügen und Interoperabilität und Inklusivität gewährleisten. Digitale Infrastrukturen für Offene Wissenschaft sollten so weit wie möglich auf Open-Source-Softwarestacks basieren. Diese offenen Infrastrukturen könnten durch eigenständige Finanzierung und/oder einen zweckgebundenen Prozentsatz jeder Forschungsförderung unterstützt werden.

- c) National research and education networks (NRENs) and their functionality, encouraging regional and international collaboration to ensure maximum interoperability and alignment between NREN services.
- d) Non-commercial infrastructures, including computing facilities and digital public infrastructure and services supporting the open science approach. These should facilitate ensuring the long-term preservation, stewardship and community control of research products, including scientific information, data, source code and hardware specifications, co-operation among researchers and the sharing and reuse of research products. Any research-supporting infrastructure or service should have a strong community-led base and ensure interoperability and inclusivity. Digital infrastructures for open science should be based, as far as possible, on open source software stacks. These open infrastructures could be supported by direct funding and through an earmarked percentage of each funded grant.

e) Föderierte IT-Infrastruktur für offene Wissenschaft, einschließlich Hochleistungsrechnen, Cloud-Computing und Cloud-Speicherung von Daten, sofern nötig, und belastbare, offene und gemeinschaftlich verwaltete Infrastrukturen, Protokolle und Standards, um Biodiversität und die Einbindung der Gesellschaft zu unterstützen. Es sollte zur Vermeidung von Fragmentierung darauf geachtet werden, dass bestehende Infrastrukturen und Dienste der Offenen Wissenschaft auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene verstärkt zusammengeschlossen werden, und dass diese Infrastruktur für alle zugänglich, international vernetzt und so interoperabel wie möglich ist und bestimmten zentralen Spezifikationen folgt, insbesondere den FAIR- und CARE-Prinzipien für Datenverwaltung. Auch sollten technische Anforderungen, die für jedes für die Wissenschaft bedeutsame digitale Objekt spezifisch ausfallen, egal ob einzelner Datenpunkt, Datensatz, Metadaten, Code oder Publikation, berücksichtigt werden. Die Kapazitäten der Infrastrukturen zur Datenverwaltung sollten den Bedürfnissen aller wissenschaftlichen Fachbereiche gleichermaßen gerecht werden, unabhängig von Volumen und Art der von ihnen verwendeten Daten und den Methoden, mit denen sie diese verarbeiten. Infrastrukturen und Dienste der Offenen Wissenschaft sollten auf die Bedürfnisse von Forschenden und anderen Nutzergruppen ausgerichtet sein, über anwendungsspezifisch zugeschnittene Funktionalitäten verfügen und nutzerfreundliche Schnittstellen bieten. Ferner sollten persistente Identifikatoren digitaler Objekte gebührend berücksichtigt werden. Beispiele hierfür sind die Definition und Zuweisung offener persistenter Identifikatoren je nach Art der digitalen Objekte, die für ihre effiziente Bewertung, den Zugang zu ihnen, ihre Nutzung und Weiterverwendung erforderlichen Metadaten sowie die ordnungsgemäße Verwaltung von

e) Federated information technology infrastructure for open science, including high-performance computing, cloud computing and data storage where needed, and robust, open and community managed infrastructures, protocols and standards to support biodiversity and engagement with society. While avoiding fragmentation by enhancing the federation of existing open science infrastructures and services, at the national, regional and international levels, attention should be given to ensuring that this infrastructure is accessible for all, internationally interconnected and as interoperable as possible, and that it follows certain core specifications, notably the FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) and CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility and Ethics) principles for data stewardship. Technical requirements specific to every digital object of significance for science, whether a datum, a dataset, metadata, code or publication, should also be addressed. The capacities of data stewardship infrastructures should serve the needs of all scientific disciplines in an equitable way, regardless of the volume and nature of data they use and the methods they employ to process it. Open science infrastructures and services should be oriented towards the needs of scientists and other audiences using them, develop functionalities tailored to their practices and present user-friendly interfaces. Due care should also be given to persistent identifiers of digital objects. Examples include the definition and attribution of open persistent identifiers as appropriate for each type of digital object, the necessary metadata for their efficient assessment, access, use and re-use, and proper stewardship of data by a trusted regional or global networks of data repositories.

Daten durch ein vertrauenswürdiges regionales oder globales Netzwerk von Datenrepositorien.

- f) Gemeinschaftsvereinbarungen, die im Rahmen regionaler oder globaler Forschungsgemeinschaften geschlossen werden und in denen gemeinschaftliche Verfahren für Datenaustausch, Datenformate, Standards für Metadaten, Ontologien und Terminologien, Werkzeuge und Infrastrukturen festgelegt werden. Internationale wissenschaftliche Vereinigungen und Verbände, regionale bzw. nationale Forschungsinfrastrukturen und Redaktionsleitungen von Fachzeitschriften haben bei der Entwicklung solcher Vereinbarungen wichtige Rollen. Darüber hinaus ist die Übereinstimmung zwischen den verschiedenen semantischen Artefakten (insbesondere Vokabulare, Taxonomien, Ontologien und Metadaten-Schemata) für die Interoperabilität und Weiterverwendung von Daten für interdisziplinäre Forschung unerlässlich.

- f) Community agreements, concluded in the context of regional or global research communities, and which define community practices for data sharing, data formats, metadata standards, ontologies and terminologies, tools and infrastructure. International scientific unions and associations, regional or national research infrastructures and journal editorial boards each have a role to play in helping develop these agreements. In addition, convergence between the various semantic artefacts (particularly vocabularies, taxonomies, ontologies and metadata schema) is essential for the interoperability and reuse of data for interdisciplinary research.

g) Nord-Süd-, Nord-Süd-Süd- und Süd-Süd-Kooperationen zur Optimierung der Nutzung von Infrastrukturen und für gemeinsame Strategien für gemeinschaftliche, multinationale, regionale und nationale Plattformen für Offene Wissenschaft. Erfolge kann dies unter anderem durch die Förderung von Forschungsk Kooperationen, das gemeinsame Nutzen von Infrastrukturen der Offenen Wissenschaft, technische Unterstützung, den Transfer und die Koproduktion von Technologien, die mit Offener Wissenschaft zusammenhängen, und den Austausch bewährter Verfahren auf der Grundlage einvernehmlich festgelegter Bedingungen. Solche Initiativen bilden einen Mechanismus zur koordinierten Unterstützung der Offenen Wissenschaft in folgenden Bereichen: Zugang zu Diensten und Forschungsinfrastrukturen der Offenen Wissenschaft (einschließlich Speicherung, Verwaltung und Data Commons), sowie Angleichung von Richtlinien, Bildungsprogrammen und technischen Standards. Angesichts einiger laufender Initiativen in verschiedenen Weltregionen sollten diese im Hinblick auf Richtlinien, praktische Verfahren und technische Spezifikationen interoperabel sein. Es wird zudem wichtig sein, in Förderprogramme zu investieren, die es Forschenden ermöglichen, solche Plattformen zu schaffen und zu nutzen, insbesondere in Ländern mit geringem und mittlerem Einkommen.

g) North-South, North-South-South and South-South collaborations to optimize infrastructure use and joint strategies for shared, multinational, regional and national open science platforms, including through the promotion of research collaborations, sharing of open science infrastructures, technical assistance, transfer and coproduction of technology related to open science and exchange of good practices under mutually agreed terms. Such initiatives are a mechanism to provide coordinated support for open science covering: access to open science services and research infrastructures (including storage, stewardship and data commons), alignment of policies, educational programmes and technical standards. With a number of initiatives under way in different regions, it is important that they should interoperate from the perspective of policy, practices and technical specifications. It will also be important to invest in funding programmes to enable scientists to create and use such platforms, particularly in low- and middle-income countries.

- h) Eine neue Generation von offenen Instrumenten der Informationstechnologie, die den Prozess der Suche nach miteinander in Verbindung stehenden Publikationen und Daten sowie deren Analyse automatisieren und so den Prozess des Aufstellers und Prüfens von Hypothesen beschleunigen und effizienter gestalten. Diese Instrumente und Dienste werden eine maximale Wirkung entfalten, wenn sie innerhalb eines Rahmens der Offenen Wissenschaft eingesetzt werden, der sich über institutionelle, nationale und disziplinäre Grenzen hinweg erstreckt, wobei gleichzeitig potenzielle Risiken und ethische Fragen angesprochen werden, die sich aus Entwicklung und Einsatz solcher Instrumente ergeben können, die Technologien der Künstlichen Intelligenz nutzen.
- i) Innovative Ansätze in verschiedenen Phasen des wissenschaftlichen Prozesses und der internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit, wie in den Absätzen 21 beziehungsweise 22 dieser Empfehlung dargelegt;
- j) Finanzierung der notwendigen Kosten im Zusammenhang mit der Umstellung hin zu einer Praxis der Offenen Wissenschaft und deren Pflege sowie Förderung von Programmen für offene Lizenzen;
- k) Infrastruktur für nichtdigitale Materialien (beispielsweise Reagenzien);
- l) Plattformen für den Austausch und die gemeinsame Schaffung von Wissen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, unter anderem durch die planbare und langfristige Finanzierung von Freiwilligenorganisationen, die auf lokaler Ebene Citizen Science und partizipative Forschung betreiben;
- m) gemeinschaftsbasierte Überwachungs- und Informationssysteme zur Ergänzung nationaler, regionaler und globaler Daten- und Informationssysteme.

- h) A new generation of open information technology tools that automate the process of searching and analysing linked publications and data, making the process of generating and testing hypotheses faster and more efficient. These tools and services will have maximum impact when used within an open science framework that spans institutional, national, and disciplinary boundaries, while addressing potential risks and ethical issues that may arise from the development and use of those tools using artificial intelligence technologies.
- i) Innovative approaches at different stages of the scientific process and the international scientific collaboration as outlined, respectively, in paragraphs 21 and 22 of this Recommendation.
- j) Funding for the necessary costs associated with transformation towards and maintaining open science practices, as well as the promotion of open licensing schemes.
- k) Infrastructure for non-digital materials (e.g. reagents).
- l) Platforms for exchanges and co-creation of knowledge between scientists and society, including through predictable and sustainable funding for volunteer organizations conducting citizen science and participatory research at the local level.
- m) Community-based monitoring and information systems to complement national, regional and global data and information systems.

(iv) Investitionen in Humankapital, Ausbildung, Bildung und den Aufbau von digitalen Kompetenzen und Kapazitäten für eine Offene Wissenschaft

(19) Offene Wissenschaft erfordert Investitionen in den Aufbau von Kapazitäten und in Humankapital. Die Umgestaltung der wissenschaftlichen Praxis mit dem Ziel der Anpassung an die Veränderungen, Herausforderungen, Chancen und Risiken des digitalen Zeitalters im 21. Jahrhundert erfordert gezielte Forschung, Aus- und Weiterbildung in Bezug auf Kompetenzen, die für neue Technologien sowie Ethos und Praxis der Offenen Wissenschaft erforderlich sind. Die Mitgliedstaaten sollten dabei folgende Punkte berücksichtigen:

- a) Systematischer und kontinuierlicher Aufbau von Kapazitäten im Hinblick auf Konzepte und Verfahren der Offenen Wissenschaft. Dies umfasst ein breites Verständnis ihrer Leitprinzipien und Grundwerte sowie technische Fertigkeiten und Fähigkeiten in den Bereichen digitale Kompetenz, Verfahren zur digitalen Zusammenarbeit, Datenwissenschaft und -verwaltung, Kuratierung, Langzeitbewahrung und Archivierung, Informations- und Datenkompetenz, Sicherheit im Internet, Eigentum und Freigabe von Inhalten sowie Software-Entwicklung und Informatik.

(iv) Investing in human resources, training, education, digital literacy and capacity building for open science

(19) Open science requires investment in capacity building and human capital. Transforming scientific practice to adapt to the changes, challenges, opportunities and risks of the twenty-first century digital era, requires targeted research, education and training in the skills required for new technologies and in the ethos and practices of open science. Member States are encouraged to consider the following:

- a) Providing systematic and continuous capacity building on open science concepts and practices, including broad comprehension of the open science guiding principles and core values as well as technical skills and capacities in digital literacy, digital collaboration practices, data science and stewardship, curation, long-term preservation and archiving, information and data literacy, web safety, content ownership and sharing, as well as software engineering and computer science.

b) Einigung auf einen Kompetenzrahmen für Offene Wissenschaft, abgestimmt auf einzelne Fachrichtungen für Forschende verschiedener Karriere-stufen sowie für Personen und Institutionen, die im privaten und öffentlichen Sektor oder in der Zivilgesellschaft tätig sind und spezifische Kompetenzen benötigen, um die Nutzung von Ergebnissen Offener Wissenschaft in ihre berufliche Arbeit einbinden zu können; und Entwicklung anerkannter Qualifikations- und Ausbildungsprogramme, um den Erwerb dieser Kompetenzen zu unterstützen. Ein Grundgerüst an Fertigkeiten im Bereich Datenwissenschaft und Datenverwaltung, Fertigkeiten im Zusammenhang mit den Rechten des geistigen Eigentums sowie Fertigkeiten, die notwendig sind, um gegebenenfalls einen freien Zugang und eine Beteiligung der Öffentlichkeit sicherzustellen, sollten Teil des grundlegenden Fachwissens aller Forschenden sein und in Hochschullehrpläne für Forschungskompetenzen aufgenommen werden.

b) Agreeing on a framework of open science competencies aligned with specific disciplines for researchers at different career stages, as well as for actors active in the private and public sectors or in civil society, who need specific competences to include the use of open science products in their professional careers; and developing recognized skills and training programmes in support of the attainment of these competencies. A core set of data science and data stewardship skills, skills related to intellectual property law, as well as skills needed to ensure open access and engagement with society, as appropriate, should be regarded as part of the foundational expertise of all researchers and incorporated into higher education research skills curricula.

- c) Investitionen und Förderung im Hinblick auf Fortbildungen und Professionalisierung von Rollen in Datenwissenschaft und Datenverwaltung. Zur Ermöglichung von Offener Wissenschaft braucht es auch fähige Datenbeauftragte, die in Zusammenarbeit mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft die strategische Ausrichtung von Datenmanagement und der Offenheit von Daten auf nationaler oder lokaler Ebene festlegen können; ebenso müssen fortgeschrittene professionelle datenverwaltende Institutionen tätig werden, die innerhalb vertrauenswürdiger Institutionen oder Dienste Daten im Einklang mit vereinbarten Grundsätzen, insbesondere den FAIR- und CARE-Prinzipien, verwalten und pflegen. Um die Vorteile der Möglichkeiten, die sich durch Offene Wissenschaft bieten, nutzen zu können, müssen Forschungsprojekte, Forschungseinrichtungen und zivilgesellschaftliche Initiativen auf fortgeschrittene Fähigkeiten der Datenwissenschaft zurückgreifen, darunter Analyse, Statistik, maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz, Visualisierung und die Fähigkeit, Code zu schreiben und Algorithmen auf wissenschaftlich und ethisch verantwortungsvolle Weise einzusetzen.
- d) Förderung der Nutzung von offenen Bildungsressourcen im Sinne der UNESCO-Empfehlung von 2019 zu Open Educational Resources (OER) als Instrument für den Aufbau von Kapazitäten für Offene Wissenschaft. OER sollten daher genutzt werden, um den Zugang zu Bildungs- und Forschungsressourcen der Offenen Wissenschaft auszuweiten, Lernergebnisse zu verbessern, die Wirkung öffentlicher Förderung zu maximieren und Lehrende und Lernende in die Lage zu versetzen, Wissen selbst mit zu schöpfen.

- c) Investing in and promoting advanced education and the professionalization of roles in data science and data stewardship. Enabling open science also requires data governors capable, in cooperation with the scientific community, of setting strategic directions for data management and openness at the national or local levels and advanced and professional data stewards who manage and curate data according to agreed principles, notably FAIR and CARE principles, within trusted institutions or services. In order to take advantage of the opportunities offered by open science, research projects, research institutions and civil society initiatives need to call on advanced data science skills including analysis, statistics, machine learning, artificial intelligence, visualization and the ability to write code and use algorithms with scientific and ethical responsibility.
- d) Promoting the use of open educational resources (OER) as defined in the 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER), as an instrument for open science capacity building. OER should therefore be used to increase access to open science educational and research resources, improve learning outcomes, maximize the impact of public funding and empower educators and learners to become co-creators of knowledge.

e) Unterstützung von Wissenschaftskommunikation zusammen mit Praktiken der Offenen Wissenschaft mit dem Ziel, wissenschaftliche Erkenntnisse unter Forschenden anderer Fachgebiete, Führungskräften und der breiten Öffentlichkeit bekanntzumachen. Die Verbreitung wissenschaftlicher Informationen durch Wissenschaftsjournalismus und wissenschaftliche Medien, die Popularisierung der Wissenschaft, offene Vorlesungen und verschiedene Formen der Social-Media-Kommunikation stärken das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Wissenschaft und erhöhen gleichzeitig die Einbindung Personen und Institutionen der Gesellschaft außerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft. Um Fehlinterpretationen und die Verbreitung von Fehlinformationen zu vermeiden, sind die Qualität und die entsprechende Nennung der ursprünglichen Informationsquellen für die wissenschaftliche Kommunikation im Bereich der Offenen Wissenschaft von größter Bedeutung.

e) Supporting science communication accompanying open science practices with a view to the dissemination of scientific knowledge to scholars in other research fields, decision-makers and the public at large. Dissemination of scientific information through scientific journalism and media, popularization of science, open lectures and various social media communications builds public trust in science while increasing the engagement of societal actors beyond the scientific community. To avoid misinterpretation and dissemination of misinformation, the quality and appropriate citation of original sources of information are of paramount importance to science communication as regards open science.

(v) Förderung einer Kultur der Offenen Wissenschaft und Gleichrichtung der Anreize für sie

(20) Die Mitgliedstaaten sollten sich – entsprechend ihren spezifischen Voraussetzungen, Verwaltungsstrukturen und verfassungsrechtlichen Bestimmungen – im Einklang mit internationalen und nationalen Rechtsvorschriften aktiv für die Beseitigung von Hindernissen für eine Offene Wissenschaft einsetzen, insbesondere solcher, die sich auf Systeme zur Forschungs- und Laufbahnbewertung und Prämien-systeme beziehen. Für die Operationalisierung der Offenen Wissenschaft sind eine Bewertung des wissenschaftlichen Beitrags und eine Laufbahnentwicklung nötig, die eine gute Praxis Offener Wissenschaft honorieren. Ferner sollte darauf geachtet werden, unbeabsichtigte negative Folgen von Verfahren der offenen Wissenschaft zu verhindern und abzumildern, beispielsweise unlauteres Verhalten, die Übernahme (Migration) von Daten, die Ausbeutung und Privatisierung von Forschungsdaten, gesteigerte Kosten für Forschende und hohe Artikelbearbeitungsgebühren, die mit bestimmten Geschäftsmodellen für wissenschaftliche Publikationen einhergehen, welche Ungleichheiten zwischen wissenschaftlichen Gemeinschaften weltweit und in einigen Fällen den Verlust von geistigem Eigentum und Wissen verursachen können. Die Mitgliedstaaten sollten folgende Punkte berücksichtigen:

(v) Fostering a culture of open science and aligning incentives for open science

(20) Member States, according to their specific conditions, governing structures and constitutional provisions, in a manner consistent with international and national legal frameworks, are recommended to engage actively in removing the barriers for open science, particularly those relating to research and career evaluation and awards systems. Assessment of scientific contribution and career progression rewarding good open science practices is needed for operationalization of open science. Attention should also be given to preventing and mitigating the unintended negative consequences of open science practices, such as predatory behaviours, data migration, exploitation and privatization of research data, increased costs for scientists and high article processing charges associated with certain business models in scientific publishing that may be causes of inequality for the scientific communities around the world and, in some cases, the loss of intellectual property and knowledge. Member States are recommended to consider the following:

- a) Bündelung der Bemühungen vieler verschiedener Personen und Institutionen, darunter Forschungsförderorganisationen, Universitäten, Forschungseinrichtungen, Verlegerinnen und Verleger und Herausgeberinnen und Herausgeber sowie wissenschaftliche Gesellschaften über Fachbereiche und Ländergrenzen hinweg, um die derzeitige Forschungskultur zu verändern und Forschende für den Austausch, die Zusammenarbeit und das Zusammenwirken mit anderen Forschenden und der Gesellschaft zu würdigen und insbesondere den Forschungsnachwuchs dabei zu unterstützen, diesen kulturellen Wandel voranzutreiben;
- b) Überprüfung von Systemen zur Forschungs- und Laufbahnbewertung, um sie an die Grundsätze der Offenen Wissenschaft anzupassen. Da Engagement für Offene Wissenschaft tatsächlich viel Zeit, Ressourcen und Anstrengungen erfordert, die nicht automatisch als traditionelle akademische Leistungen ähnlich wie Publikationen anerkannt werden, aber erhebliche Auswirkungen auf Wissenschaft und Gesellschaft haben können, sollten die Bewertungssysteme dem breiten Spektrum von Aufträgen im Umfeld der Wissensgenerierung Rechnung tragen. Diese Aufträge bringen unterschiedliche Formen der Wissensgenerierung und -kommunikation mit sich, die sich nicht auf die Veröffentlichung in durch Peer Review geprüften internationalen Fachzeitschriften beschränken.

- a) Combining efforts of many different stakeholders, including research funders, universities, research institutions, publishers and editors, and scientific societies across disciplines and countries, to change the current research culture and to recognize researchers for sharing, collaborating and engaging with other researchers and society, and to support, in particular, early-career researchers in particular to drive this cultural change.
- b) Reviewing research assessment and career evaluation systems in order to align them with the principles of open science. Considering that a commitment to open science requires time, resources and efforts that cannot be automatically converted into traditional academic output, such as publications, but which can have a significant impact on science and society, evaluation systems should take into account the wide breadth of missions within the knowledge creation environment. These missions come with different forms of knowledge creation and communication, not limited to publishing in peer reviewed international journals.

c) Förderung der Entwicklung und Umsetzung von Evaluations- und Bewertungssystemen, welche

- bestehende Initiativen zur Verbesserung von Evaluierungsmethoden wissenschaftlicher Ergebnisse aufgreifen, beispielsweise die Erklärung von San Francisco über die Bewertung von Forschungsergebnissen aus dem Jahr 2012 (San Francisco Declaration on Research Assessment); den Schwerpunkt auf die Qualität von Forschungsergebnissen statt auf die Quantität setzen, zweckmäßig unterschiedliche Indikatoren und Verfahren anwenden und auf Fachzeitschrift-bezogene Messgrößen wie den Journal Impact Factor verzichten;
- alle einschlägigen Forschungsaktivitäten und wissenschaftlichen Ergebnisse wertschätzen, einschließlich qualitativ hochwertiger FAIR-Daten und Metadaten, gut dokumentierter und weiterverwendbarer Software, Protokolle und Arbeitsabläufe, maschinenlesbarer Zusammenfassungen von Resultaten sowie Lehre, Öffentlichkeitsarbeit und Einbindung von Personen und Institutionen der Gesellschaft;
- Erkenntnisse über die Auswirkungen von Forschung und den Austausch von Wissen berücksichtigen, wie zum Beispiel die Ausweitung der Beteiligung am Forschungsprozess, der Einfluss auf Politik und Praxis und das gemeinsame Betreiben offener Innovationen mit Partnern außerhalb der Wissenschaft;
- der Tatsache Rechnung tragen, dass die Vielfalt der Fachbereiche unterschiedliche Ansätze der Offenen Wissenschaft erfordert;

c) Promoting the development and implementation of evaluation and assessment systems that:

- build on the existing efforts to improve the ways in which the scientific outputs are evaluated, such as the 2012 San Francisco Declaration on Research Assessment, with an increased focus on the quality of research outputs rather than quantity, and by fit-for-purpose use of diversified indicators and processes that forego the use of journal-based metrics such as the journal impact factor;
- give value to all relevant research activities and scientific outputs including high-quality FAIR data and metadata, well-documented and reusable software, protocols and workflows, machine-readable summaries of findings, and teaching, outreach and engagement of societal actors;
- take into account evidence of research impact and knowledge exchange, such as widening participation in the research process, influence on policy and practice and engaging in open innovation with partners beyond academia;
- take into account the fact that diversity of disciplines requires different approaches in open science;

- berücksichtigen, dass die Bewertung von Forschenden anhand der Kriterien der Offenen Wissenschaft für verschiedene Karrierestufen geeignet sein sollte, wobei den Nachwuchsforschenden (Early Career Scientists) besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte;

- d) Gewährleistung einer breiten Bekanntheit der Praxis der Offenen Wissenschaft und ihre Berücksichtigung als wissenschaftliches Einstellungs- und Beförderungskriterium;
- e) Ermunterung von Geldgebenden Institutionen, Forschungseinrichtungen, Redaktionsleitungen von Fachzeitschriften, wissenschaftlichen Fachgesellschaften und Herausgeberinnen und Herausgebern, im Einklang mit den Bestimmungen dieser Empfehlung den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen strategisch einzufordern und zu honorieren, einschließlich wissenschaftlicher Publikationen, offener Forschungsdaten, offener Software, Quellcode und offener Hardware;
- f) Gewährleistung der Vielfalt in der wissenschaftlichen Kommunikation unter Einhaltung der Grundsätze eines offenen, transparenten und gleichberechtigten Zugangs und Unterstützung nichtkommerzieller Publikationsmodelle und gemeinschaftlicher Publikationsmodelle ohne Artikel- oder Buchbearbeitungsgebühren;
- g) Durchsetzung wirksamer Steuerungsmaßnahmen und angemessener Rechtsvorschriften, um Ungleichheit zu bekämpfen und damit zusammenhängendem unlauteren Verhalten vorzubeugen sowie die geistige Schöpfung von Methoden, Produkten und Daten der Offenen Wissenschaft zu schützen;

- take into account the fact that assessment of researchers against open science criteria should be fit for different stages of careers, with particular attention to researchers at the beginning of their careers.

- d) Ensuring that the practice of open science is well known, and is taken into account as a scientific and academic recruitment and promotion criterion.
- e) Encouraging funders, research institutions, journal editorial boards, learned societies and publishers to adopt policies that require and reward open access to scientific knowledge, including scientific publications, open research data, open software, source code and open hardware, in line with the provisions of this Recommendation.
- f) Ensuring diversity in scholarly communications with adherence to the principles of open, transparent and equitable access and supporting non-commercial publishing models and collaborative publishing models with no article processing charges or book processing charges.
- g) Enforcing effective governance measures and proper legislation in order to address inequality and prevent related predatory behaviours as well as to protect the intellectual creation of open science methods, products and data.

- h) Förderung von gemeinfreien Materialien, von bestehenden Programmen für offene Lizenzen und von bestehenden Ausnahmen vom Urheberrecht und von anderen Rechten des geistigen Eigentums für Forschungs- und Lehrzwecke, die eine Verbreitung und Weiterverwendung eines urheberrechtlich geschützten Werks oder eines Werks ermöglichen, das einem anderen Schutz des geistigen Eigentums unterliegt, was auch die teilweise oder abgeleitete Nutzung einschließt, sofern im Einklang mit internationalen Rechtsvorschriften der Urheber angemessen ausgewiesen wird;
- i) Förderung hochwertiger und verantwortungsvoller Forschung im Einklang mit der UNESCO-Empfehlung für Wissenschaft und wissenschaftlich Forschende von 2017 und Auslotung des Potenzials der Praxis Offener Wissenschaft für die Reduzierung wissenschaftlichen Fehlverhaltens, einschließlich der Erfindung und Verfälschung von Ergebnissen, der Verletzung wissenschaftlicher ethischer Normen und des Diebstahls geistigen Eigentums.

- h) Promoting materials that are in the public domain and existing open licensing schemes, copyright and other intellectual property exceptions for research and educational uses that allow distribution and re-use of a copyright work, or work subject to other intellectual property protection, including partial or derivative use, on the condition that the creator is appropriately credited, in accordance with international law.
- i) Promoting high-quality and responsible research in line with the 2017 UNESCO Recommendation on Science and Scientific Researchers and exploring the potential of open science practices to reduce scientific misconduct, including the fabrication and falsification of results, violation of scientific ethical norms, and plagiarism.

(vi) Förderung innovativer Ansätze für Offene Wissenschaft in verschiedenen Phasen des wissenschaftlichen Prozesses

(21) Offene Wissenschaft erfordert maßgebliche Veränderungen im Hinblick auf Kultur, Methoden, Institutionen und Infrastrukturen der Wissenschaft. Ihre Grundsätze und Verfahren erstrecken sich auf den gesamten Forschungszyklus, von der Formulierung von Hypothesen über die Entwicklung und Erprobung von Methoden, die Erhebung, Auswertung, Verwaltung und Speicherung von Daten, Peer Review und andere Evaluations- und Verifikationsmethoden bis hin zu Analyse, Reflexion und Interpretation, dem Austausch und der Gegenüberstellung von Ideen und Ergebnissen, Kommunikation, Verbreitung und Aufnahme sowie Verwendung und Weiterverwendung. Offene Wissenschaft entwickelt sich ständig weiter und auch in Zukunft werden neue Praktiken entstehen. Um innovative Ansätze für Offenheit in verschiedenen Phasen des wissenschaftlichen Prozesses zu fördern, sollten die Mitgliedstaaten folgende Punkte berücksichtigen:

- a) Förderung von Offener Wissenschaft vom Anbeginn des Forschungsprozesses und Ausweitung der Grundsätze der Offenheit in allen Phasen des wissenschaftlichen Prozesses, um Qualität und Reproduzierbarkeit zu verbessern, einschließlich der Förderung gemeinschaftsorientierter Zusammenarbeit und anderer innovativer Modelle, beispielsweise Preprints, die deutlich von finalen durch Peer Review begutachteten Publikationen zu unterscheiden sind; sowie Achtung der Vielfalt wissenschaftlicher Verfahren, um die Verbreitung von wissenschaftlichen Erkenntnissen zu beschleunigen und einen raschen Wissenszuwachs zu fördern;

(vi) Promoting innovative approaches for open science at different stages of the scientific process

(21) Open science requires relevant changes in scientific culture, methodologies, institutions and infrastructures, and its principles and practices extend to the entire research cycle, from formulation of hypothesis, development and testing of methodologies, data collection, analysis, management and storage, peer-review and other evaluation and verification methods, to analysis, reflection and interpretation, sharing and confrontation of ideas and results, communication, distribution and uptake, and use and re-use. Open science is continually evolving and new practices will emerge in the future. To promote innovative approaches for openness at different stages of the scientific process, Member States are encouraged to consider the following:

- a) Promoting open science from the outset of the research process and extending the principles of openness in all stages of the scientific process to improve quality and reproducibility, including the encouragement of community-driven collaboration and other innovative models, for example preprints, clearly distinguished from final peer-reviewed publications, and respecting the diversity of scientific practices, in order to accelerate dissemination and encourage rapid growth in scientific knowledge.

- b) gegebenenfalls Förderung offener Peer-Review-Evaluationsverfahren einschließlich möglicher Offenlegung der Identität der Gutachterinnen und Gutachter, öffentlich zugänglicher Begutachtungen und der Möglichkeit für eine breitere Gemeinschaft, Kommentare beizusteuern und am Bewertungsprozess teilzunehmen;
- c) Förderung und Wertschätzung der Publikation und der Weitergabe negativer wissenschaftlicher Ergebnisse und solcher Ergebnisse, die nicht den von den beteiligten Forschenden erwarteten Ergebnissen entsprechen, sowie damit zusammenhängender Daten, da auch diese Ergebnisse zur wissenschaftlichen Erkenntnis beitragen;
- d) Entwicklung neuer partizipativer Methoden und Validierungstechniken, um Beiträge von Personen und Institutionen der Gesellschaft außerhalb der traditionellen wissenschaftlichen Gemeinschaft einzubeziehen und wertzuschätzen, unter anderem durch Bürgerinnen und Bürger, auf Crowdsourcing basierenden wissenschaftlichen Projekten, Beteiligung der Gesellschaft in gemeinschaftseigenen Archiveinrichtungen und andere Formen der partizipativen Wissenschaft;
- e) Entwicklung partizipativer Strategien zur Ermittlung der Bedürfnisse marginalisierter Gruppen und Hervorhebung gesellschaftlich relevanter Themen, die in die Forschungsagenda für Wissenschaft, Technologie und Innovation einbezogen werden sollen;
- f) Entwicklung von Strategien, die die Hinterlegung von Daten in Archiven erleichtern, um deren Pflege und Bewahrung zu fördern und sie für den jeweils angemessenen Zeitraum nutzbar und weiterverwendbar zu machen;
- g) Förderung der Entwicklung gemeinsam genutzter Infrastrukturen für die Erfassung und Bewahrung von Open-Source-Software und entsprechendem Quellcode und den nutzerfreundlichen Zugang dazu;

- b) Promoting, as appropriate, open peer review evaluation practices including possible disclosure of the identity of the reviewers, publicly available reviews and the possibility for a broader community to provide comments and participate in the assessment process.
- c) Encouraging and valuing publication and sharing of negative scientific results and those that do not conform to the results expected by the researchers who carried them out, and data associated with them, as these results also contribute to the advancement of scientific knowledge.
- d) Developing new participatory methods and validation techniques to incorporate and value inputs from social actors beyond the traditional scientific community, including through citizen science, crowdsourcing-based scientific projects, citizen involvement in community-owned archival institutions, and other forms of participatory science.
- e) Developing participatory strategies for identifying the needs of marginalized communities and highlighting socially relevant issues to be incorporated into the science, technology and innovation (STI) research agendas.
- f) Developing strategies that facilitate the deposit of data in archives in order to promote their curation and preservation and make them usable and reusable for the appropriate time period.
- g) Promoting the development of shared infrastructures for the collection, preservation and user-friendly access to open source software and source code.

- h) Unterstützung von Forschenden und anderen Personen und Institutionen der Gesellschaft bei der Sammlung und Nutzung von Ressourcen für offene Daten in fachbereichsübergreifender Weise, um wissenschaftlichen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Nutzen zu maximieren und multidisziplinäre Kooperationsräume zu fördern, in denen Forschende aus verschiedenen Fachbereichen unter anderem mit Fachkräften aus Software-Entwicklung und Programmierung, Kreativen, Erfinderinnen und Erfindern, Ingenieurinnen und Ingenieuren und Künstlerinnen und Künstlern interagieren;
- i) Förderung der gemeinsamen Nutzung und Verbesserung der Interoperabilität von umfangreichen Forschungsinfrastrukturen, wie internationalen Infrastrukturen in den Bereichen Physik, Astronomie und Weltraumforschung, und Erleichterung des offenen Zugangs zu diesen, sowie Förderung gemeinschaftlicher Infrastrukturen in anderen Bereichen wie unter anderem Gesundheits-, Umwelt- und Sozialwissenschaften;
- j) Förderung offener Innovationspraktiken, die die Verfahren der Offenen Wissenschaft mit einer schnelleren Umsetzung und Weiterentwicklung ihrer Erkenntnisse in Verbindung bringen. Wie die Offene Wissenschaft setzen auch Offene Innovation und andere Partnerschaften der Offenen Wissenschaft ein breites und effektives Engagement und eine ebensolche Beteiligung am Innovationsprozess voraus, sowie die Festlegung und Entwicklung eines Geschäftsmodells für eine wirksame Kommerzialisierung neuen Wissens.

- h) Supporting scientists and other societal actors in accumulating and using open data resources in a transdisciplinary mode to maximize scientific, social, economic and cultural benefits, and stimulate the creation of hybrid disciplinary collaborative spaces where scientists from different disciplines interact with software developers, coders, creatives, innovators, engineers and artists, among others.
- i) Encouraging sharing, promoting interoperability, and enhancing open access of large-scale research infrastructures, such as international infrastructures in physics, astronomy and space science, as well as collaborative infrastructures in other fields, such as health and environmental and social sciences, among others.
- j) Promoting open innovation practices that connect the practices of open science to more rapid translation and development of its discoveries. Like open science, open innovation and other open science partnerships assume broad and effective engagement and participation in the innovation process as well as the discovery and development of a business model for effective commercialization of new knowledge.

(vii) Förderung der internationalen Zusammenarbeit und der Zusammenarbeit verschiedener Personen und Institutionen im Rahmen der offenen Wissenschaft und im Hinblick auf die Verringerung von Ungleichheit in Digitalisierung, Technologie und Wissen

(22) Um die Offene Wissenschaft weltweit zu fördern, sollten die Mitgliedstaaten die internationale Zusammenarbeit zwischen allen in Absatz 12 dieser Empfehlung genannten Personen und Institutionen der Offenen Wissenschaft auf bilateraler oder multilateraler Grundlage fördern und stärken. Unter Anerkennung der Verdienste fortwährender Bemühungen und Aktivitäten im Zusammenhang mit Offener Wissenschaft zum Nutzen von Wissenschaft und Gesellschaft sollten die Mitgliedstaaten folgende Punkte berücksichtigen:

- a) Förderung internationaler wissenschaftlicher Kooperationen als wesentliche Praktik Offener Wissenschaft und als wichtigste treibende Kraft für einen intensiven Austausch von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Erfahrungen sowie als vorrangiges Element der Offenheit der Wissenschaft;

(vii) Promoting international and multi-stakeholder cooperation in the context of open science and with a view to reducing digital, technological and knowledge gaps

(22) To foster open science globally, Member States should promote and reinforce international cooperation among all open science actors mentioned in paragraph 12 of this Recommendation, whether on a bilateral or multilateral basis. While recognizing the merits of ongoing efforts and activities in the context of open science for the benefit of science and society, Member States are encouraged to consider the following:

- a) Encouraging international scientific collaborations, as one of the integral practices of open science and the most important driving factor for an intensive exchange of scientific knowledge and experience, as well as the paramount for the openness of science.

- b) Förderung und Anregung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit unterschiedlicher Personen und Institutionen der Offenen Wissenschaft, unter anderem durch die Nutzung bestehender länderübergreifender, regionaler und globaler Kooperationsmechanismen und -organisationen. Dies sollte auch die Bündelung von Bemühungen für einen universellen Zugang zu wissenschaftlichen Ergebnissen umfassen, unabhängig von Fachbereich, geografischem Bezug, Geschlecht, Herkunft, Sprache oder sozioökonomischen Umständen oder anderen Gründen, sowie Entwicklung und Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen der Offenen Wissenschaft, technische Unterstützung und Technologietransfer, Kapazitätsaufbau, Repositorien, Anwendergemeinschaften und Solidarität zwischen allen Ländern unabhängig von ihrem Entwicklungsstand bezüglich Offener Wissenschaft.
- c) Einrichtung regionaler und internationaler Finanzierungsmechanismen zur Förderung und Stärkung der Offenen Wissenschaft und Ermittlung von Mechanismen, einschließlich Partnerschaften, mit denen internationale, regionale und nationale Initiativen unterstützt werden können;
- d) Unterstützung der Schaffung und Pflege wirksamer Kooperationsnetzwerke für den Austausch zu bewährten Verfahren der Offenen Wissenschaft und den Erfahrungen aus der Konzeption, Entwicklung und Umsetzung von Richtlinien, Initiativen und Verfahren der Offenen Wissenschaft;
- e) Förderung der Zusammenarbeit zwischen Ländern beim Aufbau von Kapazitäten für eine Offene Wissenschaft, einschließlich Infrastrukturentwicklung, Tragfähigkeit von Software sowie Datenmanagement und -verwaltung, sowie zur Verhinderung der grenzüberschreitenden Ausbeutung und des Missbrauchs offener Daten;
- f) Förderung der internationalen Zusammenarbeit im Bereich Messgrößen für Offene Wissenschaft;

- b) Promoting and stimulating cross-border multi-stakeholder collaboration on open science, including by leveraging existing transnational, regional and global collaboration mechanisms and organizations. This should include joining efforts towards universal access to the outputs of science, regardless of discipline, geography, gender, ethnicity, language or socio-economic circumstances or any other grounds, development and use of shared open science infrastructures, as well as technical assistance and transfer of technology, capacity building, repositories, communities of practice and solidarity between all countries regardless of their state of open science development.
- c) Establishing regional and international funding mechanisms for promoting and strengthening open science and identifying those mechanisms, including partnerships, which can support international, regional and national efforts.
- d) Supporting the creation and maintenance of effective collaborative networks to exchange best open science practices and lessons learned from the design, development and implementation of open science policies, initiatives and practices.
- e) Promoting cooperation among countries in capacity building for open science, including infrastructure development, software sustainability and data management and stewardship and to prevent the exploitation and misuse of open data across borders.
- f) Promoting international collaboration on metrics for open science.

g) Betrauung der UNESCO mit der Aufgabe, in Absprache mit den Mitgliedstaaten und den einschlägigen Personen und Institutionen die Entwicklung und Annahme von Zielen für Offene Wissenschaft zu koordinieren, welche Orientierung und Anreiz für internationale Zusammenarbeit schaffen, um die Offene Wissenschaft zum Nutzen der Menschheit und der Nachhaltigkeit auf unserem Planeten voranzutreiben.

g) Entrusting UNESCO with the mission to coordinate, in consultation with Member States and relevant stakeholders, the development and adoption of a set of open science goals, which will guide and stimulate international cooperation to advance open science for the benefit of humankind and planetary sustainability.

„Offene Wissenschaft erfordert und verdient systematische und langfristige strategische Investitionen in Wissenschaftstechnologie und -innovation, (...) in technische und digitale Infrastrukturen und damit zusammenhängende Dienstleistungen...“

— Auszug aus Artikel 18

“Open science both requires and merits systematic and long-term strategic investment in science technology and innovation, (...) in technical and digital infrastructures and related services...”

— Excerpt from Article 18

V. Überwachung

(23) Die Mitgliedstaaten sollten – entsprechend ihren spezifischen Voraussetzungen, Verwaltungsstrukturen und verfassungsrechtlichen Bestimmungen – Richtlinien und Mechanismen im Zusammenhang mit Offener Wissenschaft anhand einer Kombination aus jeweils geeigneten quantitativen und qualitativen Ansätzen überwachen. Die Mitgliedstaaten sollten folgende Punkte berücksichtigen:

- a) Anwendung geeigneter Überwachungs- und Evaluationsmechanismen zur Messung der Wirksamkeit und Effizienz von Richtlinien und Anreizen für Offene Wissenschaft anhand festgelegter Ziele, einschließlich der Ermittlung unbeabsichtigter Folgen und möglicher negativer Auswirkungen, insbesondere auf den Forschungsnachwuchs;
- b) Einholung und Verbreitung von Berichten über Fortschritte, bewährte Verfahren, Innovationen und Forschung im Hinblick auf Offene Wissenschaft und ihre Auswirkungen, mit Unterstützung der UNESCO und anhand eines Ansatzes, der unterschiedliche Interessenträger einbezieht;

V. Monitoring

(23) Member States should, according to their specific conditions, governing structures and constitutional provisions, monitor policies and mechanisms related to open science using a combination of quantitative and qualitative approaches, as appropriate. Member States are encouraged to consider the following:

- a) Deploying appropriate monitoring and evaluation mechanisms to measure the effectiveness and efficiency of open science policies and incentives against defined objectives, including the identification of unintended consequences and potential negative effects, especially on early-career researchers.
- b) Collecting and disseminating progress, good practice, innovation and research reports on open science and its implications, with the support of UNESCO and with a multi-stakeholder approach.

- c) Prüfung der Entwicklung eines Überwachungsrahmens mit qualitativen und quantitativen Indikatoren im Rahmen nationaler Strategiepläne, der auf internationaler Ebene gemeinsam genutzt wird und kurz-, mittel- und langfristige Ziele und Maßnahmen für die Umsetzung dieser Empfehlung enthält. Die Überwachung Offener Wissenschaft sollte ausdrücklich unter öffentlicher Aufsicht verbleiben, was die wissenschaftliche Gemeinschaft einschließt, und nach Möglichkeit durch offene, nicht urheberrechtlich geschützte und transparente Infrastrukturen unterstützt werden. Dieser Aspekt der Überwachung könnte den Privatsektor einbeziehen, sollte ihm aber nicht übertragen werden.
- d) Entwicklung von Strategien zur Überwachung der Wirksamkeit und langfristigen Effizienz Offener Wissenschaft, welche einen partizipativen Ansatz unter Einbindung unterschiedlicher Personen und Institutionen einschließen. Solche Strategien könnten sich auf die Stärkung der Verbindungen zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft sowie mehr Transparenz und Rechenschaftspflicht für eine inklusive und gerechte hochwertige Forschung konzentrieren, die wirksam auf globale Herausforderungen reagiert.

- c) Considering the development of a monitoring framework with qualitative and quantitative indicators, within national strategic plans and shared at the international level, with objectives and actions in the short, medium and long term for the implementation of the present Recommendation. The monitoring of open science should be explicitly kept under public oversight, including the scientific community, and whenever possible supported by open non-proprietary and transparent infrastructures. This monitoring aspect could include but should not be delegated to the private sector.
- d) Developing strategies to monitor the effectiveness and long-term efficiency of open science, which include a multi-stakeholder participatory approach. Such strategies could focus on strengthening the nexus between science, policy and society, increased transparency and accountability for inclusive and equitable quality research, which effectively responds to global challenges.

Impressum

Herausgeberin

Deutsche UNESCO-Kommission e.V.
Martin-Luther-Allee 42
53175 Bonn, Deutschland

Kontakt

Deutsche UNESCO-Kommission e.V.
T +49 (0) 228 60 497-165
E wissenschaft@unesco.de
🌐 www.unesco.de

Status

Dezember 2024

ISBN

978-3-947675-65-4

Copyright

Die Texte dieser Publikation sind lizenziert unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC-BY-NC-SA 4.0).
🌐 www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

Gefördert durch:



Auswärtiges Amt

Anmerkung

¹ Zwar wird im deutschen Sprachraum der englische Begriff Open Science fast immer unübersetzt verwendet, dennoch soll in dieser Übersetzung bewusst gemacht werden, dass es der UNESCO nicht um einzelne „technische“ Maßnahmen der Öffnung von Wissenschaft geht, sondern um einen Kulturwandel in der Wissenschaft. Das kann der übersetzte Begriff „Offene Wissenschaft“ aus Sicht der Übersetzer besser vermitteln.

² Anders als „Open Science“ wird „Citizen Science“ meist unübersetzt verwendet.

³ Der englische Ausdruck „race“ hat im englischsprachigen Kontext einen Bedeutungswandel unterlaufen, der im Deutschen nicht parallel vollzogen wurde, und wird daher hier unübersetzt verwendet. Er verweist auf eine soziale Konstruktion der Zuordnung von Menschen, die vor allem innerhalb rassistischer Kontexte/Systeme gesellschaftlich wirksam wird. Darüber hinaus wird „race“ als sozialwissenschaftliche Analysekategorie zur Erfassung rassistischer Phänomene verwendet.“

Design und Layout

Panatom

