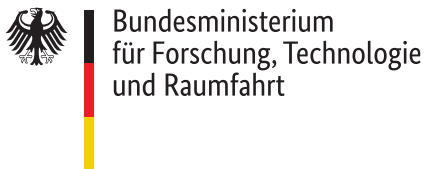




Open Transfer

Gefördert durch:



Das Vorhaben wurde vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt gefördert und realisiert im Konsortium folgender Partner:



Strategien und Werkzeuge
für den Transfer von
Forschungsergebnissen
im Open-Science-Kontext



Liebe Leser:innen,

der Transfer von Open-Source-Projekten und Open Data sowie die Einrichtung und der Betrieb von offenen Forschungsinfrastrukturen umfasst eine Reihe komplexer Entscheidungen, die weit über die technische Umsetzung hinausgehen.

Im Rahmen des Projekts »OpenTransfer« wurden Strategien und Geschäftsmodelle für den Transfer im Kontext von Open Science entwickelt, Werkzeuge für die konkrete Unterstützung von Transferprozessen geschaffen sowie Organisationsstrukturen in den Forschungseinrichtungen eingeführt. Der Transfer umfasst dabei die Nutzung von Forschungsergebnissen außerhalb der Wissenschaft – von der kommerziellen Verwertung über die vollständige kostenlose Verfügbarkeit bis hin zu hybriden Ansätzen.

In diesem Booklet finden Sie einen Überblick über unsere entwickelten Werkzeuge, wichtige Informationen und Leitfäden – mit dem Ziel, Open-Source-Projekte erfolgreich umzusetzen und offene Forschungsinfrastrukturen nachhaltig zu betreiben, durchzuführen und zu unterstützen.

Sie erfahren, wie Sie fundierte Entscheidungen darüber treffen können, ob und unter welchen Bedingungen Ihre Forschungsergebnisse offen zugänglich gemacht oder kommerziell verwertet werden sollten.

Darüber hinaus bieten wir Strategien für ein effektives und nachhaltiges Management von Open-Source-Projekten und offenen Forschungsinfrastrukturen, einschließlich open-kompatibler Geschäftsmodelle, die eine langfristige Finanzierung sichern können.

Ein differenziertes Verständnis von Open Science ist uns dabei besonders wichtig: »Open« bedeutet nicht automatisch »kostenlos«. Es heißt vielmehr: bewusst und strategisch zu entscheiden, wann, wie und für wen Wissen zugänglich gemacht wird – unter Abwägung von gesellschaftlichem Nutzen, wissenschaftlicher Integrität und wirtschaftlichem Potenzial.

Wir freuen uns, dass Sie sich für OpenTransfer interessieren, und wir hoffen, dass unsere Werkzeuge Sie in Ihrer Arbeit unterstützen.

Ihr OpenTransfer-Team

INHALT

Warum OpenTransfer?	8
Was ist Open?	12
Missverständnisse zu Open Source	16

Der OpenTransfer Werkzeugkasten	22
Guideline Open-Source-Hardware	26
Guideline Open Data	40
Guideline Open Research Infrastructure	50

Entscheidungshilfe Open vs. Proprietär	60
Entscheidungshilfe Open Business Models	68
Konzept Open Source Program Office	88

Wer macht OpenTransfer?	94
Das OpenTransfer Wiki	100
Impressum	102

WARUM OPEN TRANSFER ?

Forschung soll nicht nur Wissen schaffen, sondern konkreten Nutzen für die Gesellschaft bringen: neue, leistungsfähigere Produkte, umweltfreundlichere Alternativen, Lösungen für drängende gesellschaftliche Probleme. Dieses Ziel teilen alle Beteiligten – doch die Wege dorthin unterscheiden sich.

Beim klassischen Technologietransfer werden Forschungsergebnisse zunächst rechtlich geschützt oder geheim gehalten, um sie dann gezielt in marktfähige Produkte zu überführen. Dabei wird das Wissen (zumindest beim Patent) auch offengelegt, für die Nutzung braucht es aber eine in der Regel kostenpflichtige Lizenz. Bei Open Science tritt die Offenlegung sofort ein, die Exklusivität entfällt zugunsten der breiten Nutzbarkeit.

Beide Ansätze verfolgen also im Kern dasselbe Ziel: Wissen soll nicht im Labor verbleiben, sondern in die Gesellschaft wirken und als Basis für Weiterentwicklungen verfügbar sein. Der Weg dahin ist jedoch unterschiedlich: Je nach Anwendungsbereich der Technologie und der Rahmenbedingungen, aber auch der individuellen Präferenzen der Entwickler:innen und ihrer Organisationen kann der offene Weg oder der klassische Transfer die bessere Option sein.

Die Herausforderung: Strukturwandel in der Wissenschaft

Es klafft eine Lücke:

Die Forschungslandschaft bewegt sich zunehmend in Richtung »Open«, während die klassischen Transferstrukturen der öffentlichen Forschung primär auf das Schutzrechtsmodell ausgerichtet sind. Viele Transferstellen sind auf die kommerzielle Lizenzierung von Schutzrechten fokussiert, nicht auf das Management von Open-Source-Projekten oder Communityprozessen.

Das führt zu Unsicherheiten auf beiden Seiten. Forschende scheuen den Schritt ins Offene, weil rechtliche Wege unklar sind. Transferverantwortliche suchen nach passenden Modellen für die Begleitung offener Projekte. Investoren fragen sich, wie die langfristige Wirtschaftlichkeit offener Projekte gesichert ist.

Das Projekt »OpenTransfer«

Genau hier setzt das Projekt **OpenTransfer** an. Wir wollen dieses Spannungsfeld navigierbar machen. Es geht nicht darum, den klassischen Transfer zu ersetzen, sondern ihn um praxisnahe Werkzeuge zu erweitern:

- **Für fundierte Entscheidungen:** Hilfestellungen, um abzuwägen, ob und unter welchen Bedingungen ein Vorhaben offen oder proprietär verwertet werden soll.
- **Für effizientes Management:** Unterstützung, damit rechtliche Rahmenbedingungen frühzeitig in den Prozess integriert werden und Open-Vorhaben strukturell gut aufgestellt sind.
- **Für langfristige Nachhaltigkeit:** Strategien und Geschäftsmodelle, die eine dauerhafte Finanzierung ermöglichen.

OpenTransfer will damit den Weg von der theoretischen Diskussion zur konkreten Umsetzung ebnen, und **OpenTransfer-Strategien nachhaltig in der Praxis verankern**.

OpenTransfer bietet neue Möglichkeiten. Es geht nicht um ein Entweder-Oder, sondern um die intelligente Kombination der Stärken:

- **Open Data und Open Source als Fundament:** Offene Daten und Technologien ermöglichen es, auf bestehenden Lösungen aufzubauen, anstatt das Rad immer wieder neu zu erfinden. Das erhöht die Innovationsgeschwindigkeit im Vorfeld der Kommerzialisierung.
- **Community als Qualitäts- und Innovationsmotor:** Durch frühe Einbindung von Nutzer:innen und Partner:innen entstehen schnellere Feedback-Schleifen, höhere Qualität von Software und Hardware und passgenauere Lösungen, lange bevor ein Produkt marktreif ist.
- **Nachhaltige Geschäftsmodelle:** Es entstehen neue Wege, die offene Software und Hardware sowie offene Forschungsinfrastrukturen mit Dienstleistungen, Support oder spezifischen Anpassungen kombinieren, um langfristige Finanzierungsströme zu sichern.

WAS IST OPEN ?

Open Science hat viele Ausprägungen.
Für den Technologietransfer ist es entscheidend,
die einzelnen Konzepte klar darzustellen.

Open Science

Open Science ist ein übergreifender Ansatz, der wissenschaftliches Wissen offen verfügbar, zugänglich und wiederverwendbar macht. Er stärkt die Zusammenarbeit, fördert den Austausch und erhöht den gesellschaftlichen Nutzen von Forschung. Ziel ist es, Forschung nicht nur für die wissenschaftliche Gemeinschaft, sondern auch für Bürger:innen, Organisationen und Entscheidungsträger transparent und mitgestaltbar zu machen.

Open Science umfasst verschiedene Praktiken: offene Publikationen (Open Access), offene Daten (Open Data), quelloffene Software und Hardware (Open Source), offene Methoden und offene Infrastrukturen, unterstützt von Open Source Program Offices.

Open Data

Open Data bezeichnet Daten, die öffentlich, kostenlos und unter klaren Bedingungen nutzbar sind. Für den Technologietransfer ist die Unterscheidung wichtig: Es gibt drei Hauptkategorien – Open Government Data (staatliche Daten), Nutzerdaten (z. B. Gesundheitsdaten, gesetzlich geschützt) und Forschungsdaten (Messdaten, Simulationen, ...).

Fokus dieses Booklets sind Forschungsdaten. Anders als Open Government Data müssen diese nicht automatisch kostenfrei sein, da ihre Aufbereitung und Bereitstellung Ressourcen erfordert. Sie sollen so dokumentiert und strukturiert sein, dass Dritte sie verstehen, überprüfen, wiederverwenden und in eigene Untersuchungen einbeziehen können.

Open-Source-Software (OSS)

Open-Source-Software beschreibt Software, deren Quellcode offen zugänglich ist (quelloffen). Nutzer:innen dürfen ihn einsehen, nutzen, anpassen und weitergeben. Dies fördert Zusammenarbeit, Sicherheit und Innovation, da Fehler schneller erkannt und Verbesserungen gemeinsam entwickelt werden.

OSS ist das etablierteste der »Open-Konzepte« und in der Forschung weit verbreitet. Für den Transfer gibt es bereits eine Vielzahl an Werkzeugen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Da wir uns in diesem Booklet auf Hardware, Daten und Infrastruktur fokussieren, verweisen wir auf externe Expertise.

Das Projekt **SoftWert** hat hervorragende Hilfsmittel für den Umgang mit und den Transfer von Open-Source-Software entwickelt:

www.SoftWert.org

Open-Source-Hardware (OSH)

Open-Source-Hardware überträgt das Prinzip von Open Source auf physische Produkte. Dazu zählt alles, was technische Komponenten erfordert – von Elektronikbausteinen bis hin zu Laborausrüstung.

Entscheidend ist die vollständige Offenlegung der Konstruktionsdaten. Technische Zeichnungen, Schaltpläne, Bauteillisten und Bauanleitungen sind frei verfügbar, sodass Geräte nachgebaut, modifiziert und weiterentwickelt werden können.

Open Research Infrastructure

Eine Open Research Infrastructure (offene Forschungsinfrastruktur) ist ein integriertes Umfeld, in dem Betreiber und Nutzer aus Forschung und Industrie Forschungsinfrastrukturen gemeinsam nutzen oder sogar weiterentwickeln.

Forschungsinfrastruktur umfasst dabei alle für Forschung notwendigen technischen Systeme, Plattformen und Dienste: physische und digitale Komponenten wie Labore, Laboranalytik, Messplätze und Experimentalausrüstung, aber auch Datenmanagementsysteme und Rechenressourcen. Eine offene Forschungsinfrastruktur baut auf wechselseitigem Nutzen, klaren Leistungsbeziehungen und langfristigen Partnerschaften auf.

Open Source Program Office (OSPO)

Ein Open Source Program Office (OSPO) ist eine zentrale Organisationseinheit einer Institution, die den strategischen, rechtlichen und operativen Umgang mit Open-Source-Projekten sowie Open-Science-Ergebnissen koordiniert. Während OSPOs in der Industrie bereits etabliert sind, gewinnen sie in der Forschungslandschaft zunehmend an Bedeutung. Forschungsprojekte bewegen sich in einem Spannungsfeld aus Publikation, Technik, Recht und Wirkung – das OSPO hilft, diese Komplexität zu navigieren, Ressourcen zu bündeln und die Interessen von Entwickler:innen und Organisationen zu vertreten.

VERBREITETE **MISSVERSTÄNDNISSE** ZU OPEN SOURCE

In der Praxis tauchen immer wieder Missverständnisse auf, wenn es um die Umsetzung und den Transfer von Open-Source-Projekten geht. Für Mitwirkende an diesen Projekten, gerade wenn sie bisher noch kaum mit dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung zu tun hatten, empfiehlt es sich deshalb, sich vorab mit ihnen auseinanderzusetzen.

Missverständnis 1: Open = Komplette kostenlos

Open-Source-Software und -Hardware sind Produkte, deren Quellcode (Software) und Designs (Hardware) öffentlich zugänglich sind. Damit dürfen alle – entsprechend der Lizenz – den Code oder das Design einsehen, verändern, weitergeben und darauf aufbauend neue Produkte erstellen. In diesem Sinne ist Open Source kostenlos für diejenigen, die sie nutzen wollen. Allerdings verursacht Open Source trotzdem Kosten:

Kosten der Herstellung / Implementierung

Open-Source-Projekte generieren nicht unmittelbar brauchbare Endprodukte. **Software** muss kompiliert, gewartet und oft in komplexe Systemumgebungen integriert werden. **Hardware** muss physisch beschafft, hergestellt, zusammengebaut und getestet werden. Nutzer:innen können das selbst tun, aber es verursacht erheblichen zeitlichen und technischen Aufwand. Für Organisationen und Unternehmen stellt sich die Frage: Was benötigt weniger Ressourcen, den Code selbst zu verstehen und zu implementieren oder ein fertiges Produkt zu kaufen?

Kosten für (Weiter-)Entwicklung und Support

Open-Source-Projekte benötigen kontinuierlich Ressourcen – Zeit, Geld, Fachwissen und Infrastruktur – für Entwicklung, Test, Dokumentation und Fehlerbehebung.

- **Entwicklerseite:** Werden diese Arbeiten im Rahmen einer beruflichen Tätigkeit erbracht, trägt zunächst der Arbeitgeber die Kosten. Es muss geklärt werden, wie die langfristige Finanzierung der Projekte sichergestellt ist.
- **Nutzerseite:** Nutzer:innen sind für Unterhaltung und Support selbst verantwortlich. Es gibt oft keine vertraglich garantierte Langzeitbetreuung.

Fazit: Kosten und langfristige Perspektiven sind abzuwägen.

Nutzer:innen müssen die unterschiedlichen Kosten offener und proprietärer Lösungen gegeneinander abwägen. Zumal die Kostenlosigkeit von Open-Source-Lösungen dazu führen kann, dass Wartung und Support weggelassen werden können, weil die dafür notwendigen Ressourcen fehlen. Projektverantwortliche sollten sich daher frühzeitig über nachhaltige Finanzierungsmodelle Gedanken machen. Nutzer:innen sollten bei der Auswahl von Open-Source-Lösungen auch die langfristige Betreuung des Projekts in ihre Risikoabwägung einbeziehen.

Missverständnis 2: Open Source = Hohe Verbreitung und Nutzung

Auf den ersten Blick erscheint es naheliegend: Was kostenlos ist, wird schneller und häufiger genutzt. Doch das ist ein Trugschluss. Nutzer:innen wollen keine Projekte »um ihrer selbst willen«, sondern Lösungen für konkrete Probleme. Dafür reicht freier Quellcode allein oft nicht aus. In den meisten Fällen erwarten sie:

- **Anwendungsbereite Lösungen:** Getestet, einsatzbereit und dokumentiert.
- **Usability:** Intuitive Bedienung ohne Einarbeitungsaufwand.
- **Support:** Kontinuierliche Wartung, Fehlerbehebung und Updates.
- **Anpassung:** Installation und Integration in die bestehende Umgebung.
- **Sicherheit, Compliance und Vertrauen:** Zertifizierungen, Garantien und Leistungsnachweise.

Viele Open-Source-Projekte können diese Anforderungen nur teilweise erfüllen. Das macht sie für potenzielle Nutzer:innen weniger attraktiv, selbst wenn die Lösung objektiv besser ist als kommerzielle Alternativen.

Besonders in regulierten Bereichen (z. B. Medizin, Sicherheit) wird diese Lücke sichtbar. Hier scheitert ein reiner Open-Source-Ansatz oft an aufwändigen Zertifizierungen. Anbieter haben wenig Anreiz, diese Kosten zu tragen, da sie sich bei Open-Source-Lösungen schwerer auf Kund:innen umlegen lassen. Nutzer:innen müssen die Zertifizierung oft selbst vornehmen – ein hoher Aufwand, der die Adaption bremst.

Fazit: Open Source ist mehr als Code und Design.

Verfügbarkeit allein garantiert keine Nutzung. Für eine breite Akzeptanz muss das Projekt als komplettes Produkt gedacht werden: mit Dokumentation, Support und einer nachhaltigen Finanzierungsstrategie.

Missverständnis 3: Open Source und kommerzielle Angebote sind ein Widerspruch

Viele denken, Open Source und kommerzielle Angebote zu diesen offenen Lösungen schließen sich aus. Wenn man aber anerkennt, dass Open-Source-Projekte langfristig bestehen müssen und Nutzer:innen oft mehr als nur den Quellcode benötigen, stellt sich die Frage: Wie lässt sich das Projekt nachhaltig finanzieren und können kommerzielle Elemente dazu beitragen?

Neben der staatlichen Förderung bieten kommerzielle Geschäftsmodelle einen attraktiven Weg, um die Lücke zwischen »freier Verfügbarkeit« und »professioneller Nutzung« zu schließen.

Die Möglichkeiten sind vielfältig:

- **Dienstleistungen:** Erstellung von fertigen Produkten, Weiterentwicklung, Anpassung.
- **Verkauf von Produkten:** Verkauf von Hardware, fertigen Software-Paketen oder Zubehör.
- **Duale Lizenzierung:** Nicht alle Nutzer:innen erhalten die gleiche, kostenlose Lizenz – manche Nutzergruppen benötigen eine kostenpflichtige Lizenz.
- **Mitgliedschaftsmodelle:** Wiederkehrende Einnahmen durch Mitgliedschaften.
- **Open Core / Freemium:** Der Kern der Software / Hardware bleibt Open Source, erweiterte Funktionen sind kostenpflichtig.

Fazit: Kommerzielle Aktivitäten können Open Source ergänzen und nachhaltiger gestalten.

Wenn sinnvoll genutzt, können kommerzielle Elemente Open-Source-Projekte nachhaltiger und leistungsfähiger machen, ohne die Vorteile und Grundsätze von Open Source zu beschädigen. Die Bandbreite an erfolgreichen Vorbildern ist groß: Im Bereich Betriebssysteme rund um Linux, im Hardware-Umfeld z. B. der 3D-Drucker von Prusa Research oder die Microcontroller von Arduino.

Wie man diese Modelle konkret umsetzen kann und welche Modelle für entsprechende Vorhaben passen, erläutert das Kapitel zu Geschäftsmodellen.

DER OPEN TRANSFER WERKZEUG- KASTEN

Die Entwicklung von Open-Source- und Open-Data-Projekten sowie der Betrieb von offenen Forschungsinfrastrukturen sind komplex. Der Transfer in die Anwendung bringt weitere Herausforderungen mit sich: rechtliche Fragen, Geschäftsmodelle, Haftungsrisiken oder Organisationsstrukturen.

Viele dieser Themen sind für Entwickler:innen, aber auch für Mitarbeitende im Wissens- und Technologietransfer neu.

Unsere Werkzeuge

Das Projekt OpenTransfer hat eine Reihe von Werkzeugen entwickelt, um Entwickler:innen und Transfermitarbeiter:innen zu unterstützen.

- **Leitfaden Open-Source-Hardware:** Unterstützung und Hinweise für alle wesentlichen Phasen eines Open-Hardware-Projektes – von der Entscheidung für Open Source über die Planung, Umsetzung, rechtliche Absicherung bis hin zu Nachhaltigkeit und Betrieb (mit Softwaretool zur Beurteilung des Open-Source-Potenzials einer Hardware).
- **Leitfaden Wert & Verwertung von Open Data:** Den Wert von FAIR-/ Open Data herausarbeiten, vergrößern und gemeinsam mit Nutzer:Innen verwerten.
- **Leitfaden Open Research Infrastructure:** Werkzeuge zur Öffnung von Forschungsinfrastrukturen für Externe: von der Auswahl geeigneter Infrastruktur über Nutzen und Refinanzierungsmodelle bis hin zur praktischen und rechtlichen Umsetzung.
- **Entscheidungshilfe Open vs. Proprietär:** Strukturiertes Vorgehen für bessere Entscheidungen für oder gegen Open Source (mit Softwaretool).
- **Entscheidungshilfe Open Business Models:** Übersicht über für Open-Vorhaben geeignete Geschäftsmodelle mit Überlegungen zu Wert und Wertversprechen von Open-Vorhaben, den vermarktbareren Ressourcen und den Vermarktungsakteuren.
- **Konzept Open Source Program Office (OSPO):** Nutzen von OSPOs in Forschungseinrichtungen und Ansätze für ihre Implementierung.

Was können die Werkzeuge leisten?

Die Werkzeuge bieten eine Orientierung zu den wichtigsten Fragen. Ziel ist es, grundlegende Optionen und Überlegungen verständlich darzustellen, ohne Spezialwissen im juristischen oder wirtschaftlichen Bereich. Sie dienen als Hilfestellung, die richtigen Entscheidungen zum richtigen Zeitpunkt zu treffen, sie können aber keine Entscheidungen abnehmen. Sie ersetzen es auch nicht, sich innerhalb der Einrichtung weitere fachspezifische Unterstützung zu suchen. In keinem Fall verstehen sie sich als Rechtsberatung.

Alle Werkzeuge sind über das OpenTransfer-Wiki in einer ausführlicheren, detaillierten Version, teilweise auch mit digitalen Zusatztools, verfügbar:

opentransfer.eu

GUIDELINE OPEN- SOURCE- HARDWARE

Open-Source-Hardware (OSH) bezeichnet physische Produkte, deren Konstruktions- und Fertigungsdateien öffentlich zugänglich sind. Dazu zählen Schaltpläne, CAD-Modelle, Stücklisten sowie Montage- und Prüfanleitungen. Nutzer:innen dürfen diese Dateien, entsprechend ihrer Lizenz, studieren, verändern und weiterverbreiten.

Das Arbeiten mit OSH folgt den Prinzipien **Offenheit, Transparenz und Nachvollziehbarkeit**. Die vollständige Offenlegung sichert nicht nur die Reproduzierbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse, sondern schafft einen nachhaltigen Innovationszyklus. Dritte können Designs übernehmen und weiterentwickeln.

Der Erfolg einer OSH-Entwicklung hängt dabei nicht ausschließlich vom rein technischen Design ab. Ebenso wichtig sind Fragen der Dokumentationsqualität, Lizenzwahl, Finanzierung und Community-Betreuung.

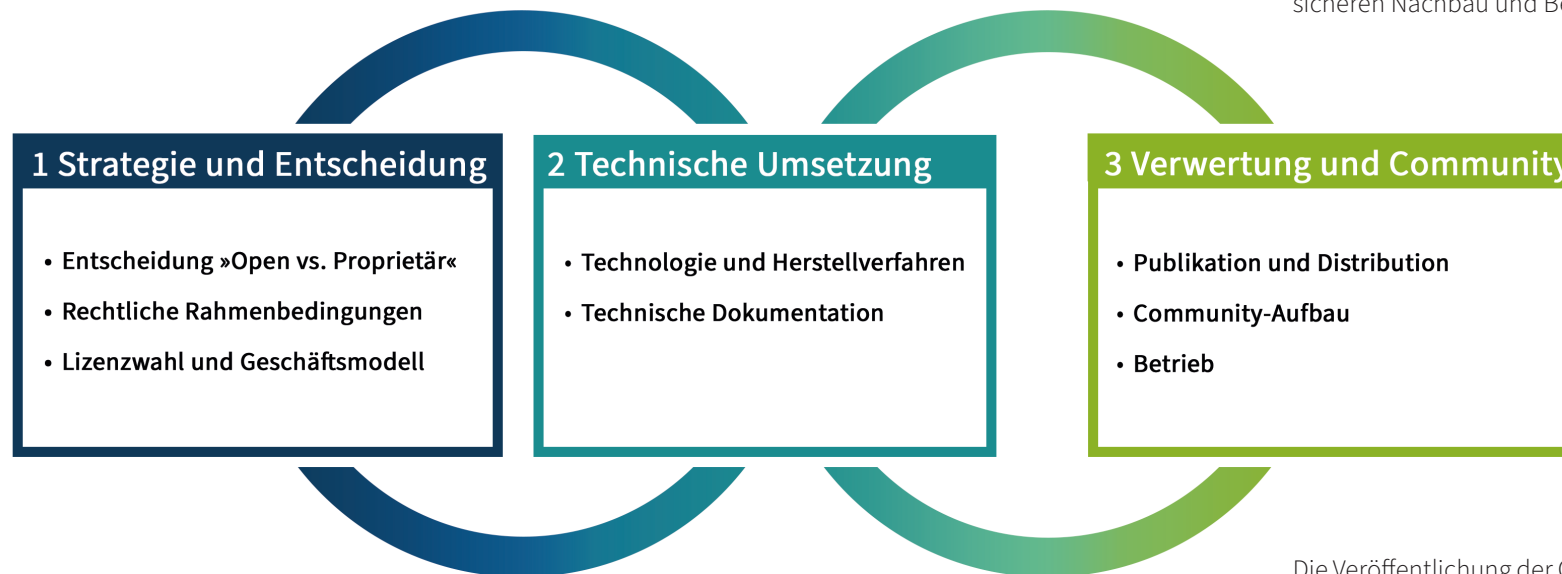
Die Entwicklungsphasen eines OSH-Projekts

Dieser Leitfaden strukturiert den Entwicklungsprozess in drei Phasen. Sie bilden den roten Faden für die Projektplanung.

Wichtig ist jedoch: Die Entwicklung verläuft selten streng linear. Der Prozess führt zwar meist von Phase 1 zu Phase 2 und dann zu Phase 3, doch bleibt er iterativ. Technische, rechtliche und geschäftliche Anforderungen sind eng verzahnt und müssen parallel berücksichtigt werden. Sollten spätere Entscheidungen frühere Annahmen infrage stellen, sind Umplanungen notwendig.

Schon bevor die technische Entwicklung beginnt, müssen grundlegende Weichen gestellt werden. Dazu gehören die Entscheidung »Open vs. Proprietär«, die Prüfung rechtlicher Rahmenbedingungen sowie die Festlegung der Lizenz und des Geschäftsmodells. Eine bewusste Entscheidung gleich zu Beginn vermeidet spätere Konflikte und aufwändiges Umsteuern.

Auch in der eigentlichen Entwicklung werden für die spätere Nutzung wichtige Fragen aufgeworfen. Die Auswahl der Technologien und Herstellverfahren bestimmt wesentlich über Eigenschaften und Kosten. Die vollständige Erfassung aller Konstruktionsdaten und eine saubere, ausführliche Dokumentation von Anfang an ermöglichen Dritten den sicheren Nachbau und Betrieb.



Die Veröffentlichung der Open-Source-Hardware ist kein Endpunkt, sondern der Start einer neuen Phase. Die Festlegung der Plattformen, der Aufbau bzw. Begleitung einer Community, das Onboarding neuer Entwickler:innen und Feedback-Mechanismen stehen im Fokus. Der langfristige Betrieb und die Weiterentwicklung des Projekts werden gesichert.

Phase 1: Strategie und Entscheidung

Am Anfang steht die Entscheidung, ob eine Technologie als Open Source veröffentlicht oder der proprietäre Weg gewählt werden soll. Diese Weichenstellung sollte so früh wie möglich getroffen werden, um spätere Konflikte zu vermeiden. Parallel dazu muss geprüft werden, ob **Exportkontrollen oder Sanktionen** relevant sind. Dies kann eine Open-Source-Veröffentlichung unter Umständen verhindern.

Rechtliche Grundlagen

Für Open Hardware ist das **Urheberrecht** die wichtigste Grundlage. Es gilt automatisch für schöpferische Ausdrucksformen – von Schaltplänen und CAD-Modellen über Stücklisten bis hin zu Quellcode und Dokumentation.

In Deutschland liegt das **Nutzungsrecht** grundsätzlich beim Urheber. Bei im Rahmen eines Arbeitsverhältnisses erstellten Werken geht es jedoch oft auf die Organisation (Arbeitgeber) über. Bevor ein Projekt publiziert wird, muss die Rechteinhaberschaft geklärt sein. Externe Beiträge müssen rechtlich sauber integriert werden, etwa durch ein Developer Certificate of Origin (DCO) oder ein Contributor License Agreement (CLA). Zudem müssen interne Vorgaben der Organisation beachtet werden. Rechtsabteilungen, Technologietransferstellen oder ein OSPO unterstützen dabei, Policies einzuhalten und die Lizenzkompatibilität mit bereits genutzten Drittkomponenten zu prüfen.

Produkthaftung und Risiken

Wenn durch einen Fehler der Hardware oder Software Schäden entstehen, haftet der Hersteller. Hardwarelizenzen formulieren einen Ausschluss mit dem Vorbehalt »soweit gesetzlich zulässig«. Nach deutschem Recht lassen sich Haftung für Vorsatz, grobe Fahrlässigkeit, Verletzung von Kardinalpflichten sowie Personenschäden nicht ausschließen. Es gibt jedoch wichtige Ausnahmen, die oft für Open-Source-Projekte gelten: Es besteht keine Haftung, wenn das Werk kein »Produkt« im rechtlichen Sinne ist (z. B. reine Baupläne zum Selbstbau), wenn das Produkt nicht selbst in den Verkehr gebracht wurde oder wenn es nicht im Rahmen einer Geschäftstätigkeit erstellt wurde. Da Geschäftsmodelle (z. B. Verkauf von fertigen Geräten vs. reine Spenden) diese Kriterien beeinflussen, sollte die Haftungsfrage frühzeitig im Kontext der Strategie geklärt werden.

Potenzialanalyse

Um zu beurteilen, wie weit der Entwicklungsstand eines Hardwarevorhabens ist sowie ob und wie gut es für Open Source geeignet ist bzw. an welcher Stelle noch Handlungsbedarf besteht, wurde ein digitales Tool zur Bewertung des Potenzials erarbeitet.* Dafür werden Dimensionen wie Charakteristika der Hardware selbst, das Entwicklungsteam und Nebenbedingungen der Forschungseinrichtung, aber auch der potenzielle Markt und das Potenzial für eine Ausgründung berücksichtigt. Die zugehörigen Fragen sind auf die Spezifika der das Tool nutzenden Einrichtung anpassbar.

Das Tool sowie eine Bedienungsanleitung sind im OpenTransfer-Wiki zu finden: www.opentransfer.eu



*Aufbauend auf dem Bewertungsschema und dem zugehörigen Excel-Tool »Potenzialanalyse – Bewertung des Verwertungspotenzials von Forschungssoftware« des SoftWert-Konsortiums. → www.SoftWert.org

Lizenzen und Kompatibilität

Eine Lizenz ist das juristische Werkzeug, mit dem Inhaber:innen festlegen, wie Dritte das Werk nutzen dürfen.

Lizenzkategorien

Bei Open-Source-Hardware gibt es drei Hauptkategorien, die den Freiheitsgrad in der Nutzung definieren.

- **Permissive Lizenzen** bieten den höchsten Freiheitsgrad. Nutzer:innen dürfen das Werk nutzen, verändern und verkaufen, ohne Änderungen veröffentlichen zu müssen (z. B. CERN OHL-P).
- **Stark reziproke Lizenzen (Copyleft)** verlangen, dass alle Änderungen unter derselben Lizenz weitergegeben werden. Dies sichert die Offenheit, kann aber kommerzielle Nutzung erschweren (z. B. CERN OHL-S).
- **Schwach reziproke Lizenzen** sind ein Kompromiss. Sie erlauben, dass Ergänzungen am Kern nicht offengelegt werden müssen, solange die ursprünglichen Teile offen bleiben (z. B. CERN OHL-W).

Standardlizenzen und Elemente

Ein OSH-Projekt besteht aus typischen Elementen, für die jeweils passende Lizenzen gewählt werden sollten:

- **Hardware-Design** (z. B. CERN OHL, TAPR)
- **Software/Firmware** (z. B. GPL, MIT)
- **Dokumentation** (Creative Commons)

Standardlizenzen erhöhen das Verständnis und die Kompatibilität. Die CERN Open Hardware License ist dabei die gebräuchlichste Hardwarelizenz und bietet Varianten für permissive (P), schwach reziproke (W) und stark reziproke (S) Anforderungen. Die Solderpad License basiert auf Apache 2.0 und ist besonders in der Industrie beliebt.

Lizenzkompatibilität

Lizenzkompatibilität beschreibt die Möglichkeit, verschiedene Bausteine zu kombinieren, ohne dass sich die Lizenzbedingungen widersprechen. Bei der Integration von Modulen Dritter muss geprüft werden, ob die eigene Lizenz mit der des externen Moduls vereinbar ist. Permissive Lizenzen lassen sich meist in stärkere Lizenzen integrieren, während stark reziproke Lizenzen oft nicht mit anderen starken Lizenzen kombinierbar sind. Bei Inkompatibilität stehen zwei Wege offen: das problematische Bauteil durch ein kompatibles ersetzen oder mit dem Rechteinhaber eine Lizenzänderung verhandeln.

Eine Übersicht zum Prüfen von Lizenzkompatibilitäten ist im Wiki www.opentransfer.eu zu finden.



Geschäftsmodelle

Öffentlichkeit und Wirtschaftlichkeit

Open Source bedeutet nicht zwangsläufig, dass keine Einnahmen erzielt werden dürfen. Im Gegenteil: Die Open-Source-Stellung kann die Basis für verschiedene Geschäftsmodelle bilden. Wichtig ist die Abstimmung des Geschäftsmodells mit der gewählten Lizenz und der Produkthaftung.

Wenn Einnahmen erzielt werden, kann dies als Indiz für eine »Geschäftstätigkeit« gewertet werden, was Auswirkungen auf die Haftungsfreistellung haben kann. Daher sollte das Geschäftsmodell frühzeitig im rechtlichen Kontext geprüft werden.

Typische Modelle

Es haben sich verschiedene Ansätze etabliert, um mit Open-Source-Hardware wirtschaftlich zu arbeiten. Ein häufiges Modell ist der Verkauf von fertigen Produkten oder Baugruppen, wobei die Baupläne offen bleiben. Dies ermöglicht es Dritten, das Produkt selbst herzustellen, während die Organisation vom fertigen Produkt profitiert. Ein anderes Modell ist der Verkauf von Dienstleistungen wie Support, Wartung, Schulungen oder Anpassungen. Auch Dual Licensing ist möglich, bei dem ein Werk sowohl unter einer Open-Source-Lizenz als auch unter einer proprietären Lizenz für kommerzielle Nutzer angeboten wird.

Die Wahl des passenden Geschäftsmodells hängt stark von der Zielgruppe, der Technologie und den Ressourcen der Organisation ab. Das separate Kapitel zu Geschäftsmodellen beschreibt den Nutzen der verschiedenen Modelle mit detaillierten Beispielen und Entscheidungshilfen für die konkrete Umsetzung.

→ siehe auch **Kapitel Open Business Models**, S. 68

Phase 2: Technische Umsetzung

Technologie und Herstellverfahren

Im Gegensatz zu Software spielt für Hardware die technologische Ausgestaltung und die damit verbundene Produktionstechnologie eine wesentliche Rolle. Während Software schnell in ein Produkt zu verwandeln ist, muss Hardware teils aufwändig hergestellt werden. Das Herstellverfahren bestimmt viele Eigenschaften:

Die **Leistungsfähigkeit** der OSH hängt wesentlich vom Herstellverfahren ab. Hier spielen Materialfragen, aber auch Fragen der Fertigungspräzision, der Veredlung oder notwendige Umweltbedingungen eine Rolle.

Die **Kosten der Herstellung** hängen neben den Materialkosten auch vom Produktionsverfahren ab. Verfahren der Massenfertigung senken bei großen Stückzahlen die Stückkosten erheblich, wogegen 3D-gedruckte Bauteile bei sehr kleinen Stückzahlen günstiger sind. Viele komplexe Herstellverfahren sind Privatanwendern nicht direkt, sondern nur über kommerzielle Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder gemeinschaftlich genutzte Einrichtungen wie Fab Labs oder Makerspaces zugänglich. Auch die Fertigungstiefe, d.h. welche Teile zugekauft oder selbst gefertigt werden müssen, bestimmt mit über Kosten und Einfachheit der Herstellung.

Für die breite Nutzbarkeit von OSH müssen solche Fragen möglichst früh bedacht werden, weil eine Änderung wesentlicher Teile des Herstellverfahrens erst spät im Entwicklungsprozess zu aufwändigen Umplanungen führt. Für diese Entscheidung wiederum sollte man wissen, wer die **Zielgruppe(n)** einer OSH sein sollen:

- Wie fachkundig ist die Zielgruppe?
Spezialist:innen in der Anwendung oder auch in der Herstellung?
- Wie groß ist die Zielgruppe?
Wenige Nischennutzer:innen oder viele Privatanwender:innen?
- Wie viele Produkte braucht ein typischer Nutzer:innen?
Eines oder viele? Einmalig oder regelmäßig wieder?
- Wie wertvoll ist das Produkt für die Zielgruppe?
Wie viel Geld können bzw. wollen Mitglieder der Zielgruppe ausgeben?

Abhängig von den Zielgruppen existieren in der Praxis vor allem folgende drei Fertigungsklassen. Sie bieten eine Orientierung dafür, wie komplex und wie strukturiert eine OSH-Fertigung erfolgen kann:

Die DIY-Klasse (Do-It-Yourself) eignet sich für wenige Exemplare oder Prototypen bei begrenztem Budget. Typische Werkzeuge sind 3D-Drucker oder Laserschneider. Vorteile sind schnelle Iterationen und geringe Anfangsinvestitionen. Nachteile sind eingeschränkte Materialwahl und geringere Fertigungsgenauigkeit.

Die Fab-Lab-Klasse stellt den Mittelweg dar. Hier wird das Design in lokalen Makerspaces oder bei kleinen Auftragsfertigern umgesetzt. Sie eignet sich für Serien von zehn bis fünfhundert Stück, wenn Materialien wie Metall oder Hochtemperatur-Kunststoffe benötigt werden. Vorteile sind größere Materialvielfalt und höhere Präzision. Nachteile sind höhere Stückkosten und mehr organisatorischer Aufwand.

Die Serien-Klasse ist für professionelle Massenfertigung ab 500 Stück oder bei hohen regulatorischen Anforderungen gedacht. Verfahren wie Spritzguss ermöglichen sehr niedrige Stückkosten bei hohen Stückzahlen. Nachteile sind hohe Anfangsinvestitionen für Werkzeuge und längere Vorlaufzeiten.

Technische Dokumentation

Eine vollständige, transparente Dokumentation ist das Herzstück jeder Open-Source-Hardware. Sie ermöglicht es anderen, das Projekt zu verstehen, nachzubauen und weiterzuentwickeln. Die Dokumentation muss so gestaltet sein, dass eine fachkundige Person die Hardware vollständig reproduzieren kann.

Wesentliche Bestandteile sind eine Projektübersicht, Lizenzhinweise, Original-Design-Dateien und Export-Dateien für die sofortige Nutzung

(z. B. PDF, STEP, Gerber), eine Stückliste mit allen Bauteilen sowie eine detaillierte Montageanleitung. Auch ein Inbetriebnahme-Handbuch, Release Notes und der vollständige Software-Quellcode (falls vorhanden) gehören dazu. Jede Release-Version sollte in einem dauerhaften Repository archiviert und mit einem DOI (Digital Object Identifier) versehen werden, um die Langzeitverfügbarkeit zu sichern.

Betrieb und Wartung

Der Betrieb eines Open-Source-Hardware-Produkts umfasst alles, was nötig ist, damit das physische Produkt nach der ersten Auslieferung zuverlässig, sicher und nachhaltig genutzt werden kann.

Kernelemente eines funktionierenden Betriebs sind die Bereitstellung von Ersatzteilen, ein klarer Eskalations-Workflow für Störfälle und regelmäßige Wartungsmaßnahmen. Monitoring und Fehlerdiagnose sollten integriert sein, um Zustandsdaten zu sammeln und Frühwarnungen auszulösen. Auch Sicherheits-Patches müssen zeitnah ausgerollt werden.

Der Betrieb von Hardware ist kein starres Pflichtprogramm, sondern ein anpassbares Rahmenwerk. Für ein kleines Lern-Kit genügt meist ein Set aus Lizenz, CAD-Dateien und kurzer Montageanleitung. Wenn das Projekt wächst – größere Stückzahlen, höhere Sicherheitsanforderungen oder kommerzieller Vertrieb – können schrittweise weitere Bausteine (Monitoring, Serviceprozesse, Zertifikate) hinzugefügt werden. So bleibt das Projekt immer passend zu seiner Größe, ohne unnötigen Aufwand zu erzeugen.

Phase 3: Publikation, Distribution und Community

Publikation

Die Veröffentlichung ist kein Endpunkt, sondern der Start einer neuen Phase. Die Wahl der Plattform (z. B. GitHub, GitLab, OSHPark) hängt von der Zielgruppe und den technischen Anforderungen ab. Wichtig ist, dass die Plattform die notwendigen Funktionen für Versionskontrolle, Issue-Tracking und Dokumentation bietet.

Zur Publikation gehören die Bereitstellung aller Design-Dateien, eine klare Lizenzierung, eine vollständige Dokumentation und eine Projektübersicht mit Kontaktinformationen. Idealerweise wird jede Release-Version in einem dauerhaften Repository archiviert und mit einem DOI versehen, um die Langzeitverfügbarkeit und Zitierfähigkeit zu sichern.

Community-Aufbau & Management

Der langfristige Erfolg eines Open-Source-Hardware-Projekts hängt von einer aktiven Community ab. Dazu gehören die Definition von Beitragsrichtlinien (Contribution Guidelines), ein klarer Verhaltenskodex (Code of Conduct) und ein transparenter Prozess für die Einreichung von Beiträgen (Pull Requests). Die Einarbeitung (On-boarding) neuer Entwickler:innen sollte durch gut dokumentierte Anleitungen und eine freundliche Atmosphäre unterstützt werden.

Kernelemente des Community-Managements sind ein Issue-Tracker für Fehlermeldungen und Feature-Wünsche, ein Wiki für häufig gestellte Fragen und regelmäßige Updates über den Projektstatus. Auch die Anerkennung von Beiträgen in Form von Code, Hardware-Designs, Tests oder Dokumentation motiviert zur Teilnahme. Externer Austausch mit anderen Forschungsnetzwerken hilft, das Projekt sichtbar zu machen.

Langfristige Perspektive

Phase 3 schließt den Kreislauf der OSH-Entwicklung. Die Veröffentlichung ermöglicht Nachnutzung und Weiterentwicklung durch Dritte. Die Community sichert den langfristigen Betrieb und die Weiterentwicklung des Projekts. Zusammen mit den rechtlichen und technischen Grundlagen bildet dies die Basis für nachhaltige und wirkungsvolle Open-Source-Hardware-Projekte.

Open-Source-Hardware Netzwerke und Standards

Um die Sichtbarkeit Ihrer Hardware zu erhöhen und sich mit anderen Akteur:innen zu vernetzen, empfehlen wir die Einbindung in bestehende Netzwerke und Plattformen. Zudem bieten internationale Standards die Möglichkeit zur Zertifizierung Ihrer Open-Source-Hardware.

OSHW (Open Source Hardware Association): Die internationale Vereinigung definiert den Standard für Open-Source-Hardware. → www.oshwa.org

Open Hardware Space: Ein Mentoring- und Trainingsprogramm für Open Hardware (inspiriert von Mozilla Open Leaders). Unterstützt Projekte dabei, Open-Source-Prinzipien erfolgreich umzusetzen und zu veröffentlichen. → openhardware.space

OSHP (Open Source Hardware Innovation Platform): Ein deutsches Netzwerk zur Förderung von Open-Source-Hardware. Ideal für Austausch, Sichtbarkeit und Vernetzung im DACH-Raum. → www.oshop-network.de

CERN Open Hardware Repository: Ein zentraler Ort für wissenschaftliche Open Hardware. Bietet Lizenzvorlagen und eine Bibliothek an Designs, speziell für Forschungseinrichtungen. → ohwr.org

OSI e.V. (Open Source Imaging): Eine spezifische Community für offene Hardware im Bereich Imaging und Medizintechnik. Bietet Fachwissen und Austausch für entsprechende Projekte. → www.opensourceimaging.org

GUIDELINE WERT & VERWERTUNG VON OPEN DATA

Daten gehören zu den **wertvollsten Ressourcen unserer Zeit**.

Anders als physische Rohstoffe lassen sie sich nahezu kostenlos vervielfältigen und werden durch Nutzung nicht verbraucht. Auf diese Weise kann immer wieder neuer Wert auf bereits vorhandenen Daten aufgebaut werden.

Offene Daten **ermöglichen neue Forschungs- und Geschäftsideen**.

Offenheit muss kein »alles oder nichts« sein. Wer Daten bereitstellt, muss zwischen Offenheit und Exklusivität, zwischen Zusammenarbeit und Wettbewerb sowie zwischen öffentlichem und privatem Nutzen abwägen. Die Strategie sollte sich am Zweck orientieren: Wo erzeugt Offenheit den größten Effekt? Und wo lohnt sich ein kontrollierter Zugang?

Was ist Open Data?

Fokus dieses Leitfadens sind Forschungsdaten. Diese sollen so dokumentiert und strukturiert sein, dass andere sie verstehen, überprüfen, wiederverwenden und in eigene Untersuchungen einbeziehen können. Dazu dienen die Metadaten.

Metadaten

Wahrscheinlich am wichtigsten, aber auch mit großem Aufwand versehen, ist die Erzeugung reichhaltiger und standardisierter Metadaten. Metadaten sind Daten über Daten. Sie beschreiben strukturiert die Daten und setzen sie in einen Kontext: Was stellen die Daten dar, wie, wann, wo, von wem und unter welchen Bedingungen wurden sie erhoben oder erzeugt. Metadaten ermöglichen das Verstehen, die Vertrauensbildung und die Nachnutzung von Daten. Ohne Metadaten sind Daten eine unverständliche Sammlung von Bits.

Wichtig ist eine weitestmögliche Standardisierung, idealerweise durch den Einsatz von Ontologien. Als formale Modelle beschreiben diese, welche Begriffe und Beziehungen in einem Fachgebiet existieren. Sie schaffen eine gemeinsame, maschinenlesbare Sprache, damit Menschen und Systeme Daten einheitlich verstehen können. Dadurch werden Terminologie und Metadaten harmonisiert, was Interoperabilität und Nachnutzung über verschiedene Anbieter hinweg ermöglicht.

Open Data vs. FAIR Data

Für den erfolgreichen Transfer ist die Unterscheidung zwischen technischer Qualität und rechtlicher Öffnung wichtig:

FAIR Data (Technische Qualität)

Wichtige Prinzipien sind Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Reproduzierbarkeit – kurz: die **FAIR-Prinzipien** (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). FAIR-Daten sind technisch so aufbereitet, dass sie maschinell und menschlich verstanden werden können. Dazu gehören:

- Reichhaltige, standardisierte Metadaten
- Dauerhafte Identifikatoren (z. B. DOIs)
- Verwendung gemeinsamer Standards/Ontologien
- Ablage in anerkannten Repositorien

Nur FAIR Daten sind übertragbar – sowohl auf offenem als auch auf kommerziellem Weg.

Open Data (Rechtliche Öffnung)

Open Data erlaubt die Nutzung durch alle zu jedem Zweck. Sie dürfen weiterverbreitet und weiterverwendet werden (oft definiert durch Lizenzen wie CC-BY).

Die Beziehung

Open Data sollte FAIR sein: Damit Daten wirklich genutzt werden können, müssen sie auffindbar und verständlich sein. FAIR Data muss nicht Open sein: Ein Datensatz kann technisch perfekt aufbereitet sein (FAIR), aber dennoch unter Geheimhaltung stehen oder nur gegen Gebühr zugänglich sein.

Dimensionen der Zugänglichkeit

Aus Transferperspektive sind zwei Aspekte zentral:

- **Auffindbarkeit:** Metadaten sollten öffentlich sein, damit Nutzer:innen den Wert einschätzen können.
- **Zugänglichkeit:** Der tatsächliche Zugang variiert – von »völlig offen« über »Registrierung« oder »Zeitablauf« bis hin zu »kostenpflichtig« oder »auf Anfrage«.

Nutzen und Wert von Daten

Nicht jeder Datensatz eignet sich gleichermaßen für den Transfer. Die Aufbereitung kostet Zeit und Ressourcen. Daher ist eine Priorisierung entscheidend, um den größten Mehrwert zu erzielen.

Für die Auswahl von Daten mit hohem Wertschöpfungspotenzial helfen folgende Kriterien:

- **Marktrelevanz:** Der Datensatz lässt sich in Services, Plattformen oder Modelle einbetten, die Probleme in Wissenschaft, Gesellschaft oder Wirtschaft lösen.
- **Hebelwirkung:** Der Datensatz hilft, Folgefinanzierung oder Partnerschaften zu sichern und damit weiteren Wert zu generieren.
- **Erzeugungsaufwand (Knappheit):** Der Datensatz lässt sich nur schwer oder zu hohen Kosten reproduzieren (z. B. aufgrund großer Datenmengen, komplexer Infrastruktur oder spezieller Messverfahren).
- **Glaubwürdigkeit:** Der Datensatz ist vertrauenswürdig, da er von einer anerkannten Stelle oder Community erzeugt, validiert oder bereits genutzt wurde.
- **Technische Reife (FAIR):** Der Datensatz ist gut dokumentiert, standardisiert und interoperabel. Metadaten und Formate ermöglichen die Einbindung in fremde Workflows.
- **Rechtliche Reife:** Die Rechtesituation ist klar (Datenschutz, Einwilligungen, Verträge). Keine versteckten Einschränkungen verhindern die Nachnutzung oder Vermarktung.

Es müssen nicht alle Kriterien von Anfang an erfüllt sein. Zeigt ein Datensatz starkes Potenzial, lohnt sich oft die gezielte Investition in die übrigen Kriterien.

Rechtliche Grundlagen & Lizenzen

Daten unterliegen einem eigenen Rechtsrahmen. Für den Transfer ist die Abwägung zwischen Schutz und Offenheit entscheidend.

Schutzrechte

- **Urheberrecht:** Greift bei der Struktur und Auswahl von Datenbanken (nicht bei reinen Fakten/Messdaten).
- **Sui-generis-Schutz:** Schützt die Investition in die Erstellung großer Datenmengen (z. B. gegen systematische Übernahme).
- **Geschäftsgeheimnisse:** Daten können geschützt werden, wenn sie wirtschaftlichen Wert haben, vertraulich behandelt und Maßnahmen zum Schutz getroffen wurden.

Lizenzen & Vereinbarungen

Lizenzen definieren die Nutzungsbedingungen (Weitergabe, Kommerzialisierung). Die Wahl hängt von der Transferstrategie ab:

- **Maximale Verbreitung:** CC0 oder DL-DE-Zero (Public Domain / Verzicht auf Rechte).
- **Standard (Namensnennung):** CC BY 4.0 oder DL-DE-BY (Weiterverbreitung mit Quellenangabe).
- **Data Commons:** ODbL (Weitergabe unter gleichen Bedingungen / Share-Alike).

Eingeschränkter Zugang

Für sensible oder wertvolle Daten kommen Geheimhaltungsvereinbarungen (Non-Disclosure Agreement, NDA) oder spezifische Datennutzungsvereinbarungen (Data Transfer Agreements, DTAs, Data Sharing Agreements, DSAs) zum Einsatz. Diese sollten immer die Rechte an Folgeprodukten (Intellectual Property, IP) klären.

Geschäftsmodelle

Der Transfer von Daten erfordert Investitionen (Zeit, Aufbereitung). Daher lohnt sich der Transfer besonders bei Datensätzen mit hohem Potenzial und geringen rechtlichen Hürden.

Zwei entscheidende Dimensionen

Die Strategie wird durch die Kombination von Preis und Exklusivität bestimmt. Beide Dimensionen sind unabhängig: Auch offene Daten können bezahlt werden, auch Exklusivität kann kostenlos sein.

Zugang Preis	Exklusiv	Beschränkt	Offen
Bezahlt	Ein Partner, voller Wettbewerbsvorteil	Lizenz für ausgewählte Nutzer:innen	Standardlizenz für alle Nutzer:innen
Tausch	Tausch mit einem Partner: Daten gegen Daten/Infrastruktur	Konsortium: geschlossene Gruppe mit gegenseitigen Beiträgen	Offene Tauschplattform: alle unter klaren Regeln
Kostenlos	Ein Partner mit Vorab-Zugang	Geprüfte Nutzer:innen über geschlossene Repositorien	Zugang öffentlich, kostenfrei, definierte Bedingungen

Strategische Empfehlung

Bei öffentlich finanzierten Ergebnissen sollte Exklusivität nur eingeräumt werden, wenn ein klarer Mehrwert entsteht (z. B. bei tiefgreifenden Folgeinvestitionen für Zulassungen). In den meisten Fällen ermöglicht ein nicht-exklusives Modell mehr Flexibilität und breitere Nutzung.

Hybride Ansätze

In der Praxis sind Mischwege üblich: Ein Teil der Daten wird offen geteilt, andere Teile geschützt. Diese Entscheidung sollte auf Ebene einzelner Datenbestandteile getroffen werden, nicht pauschal für das gesamte Projekt.

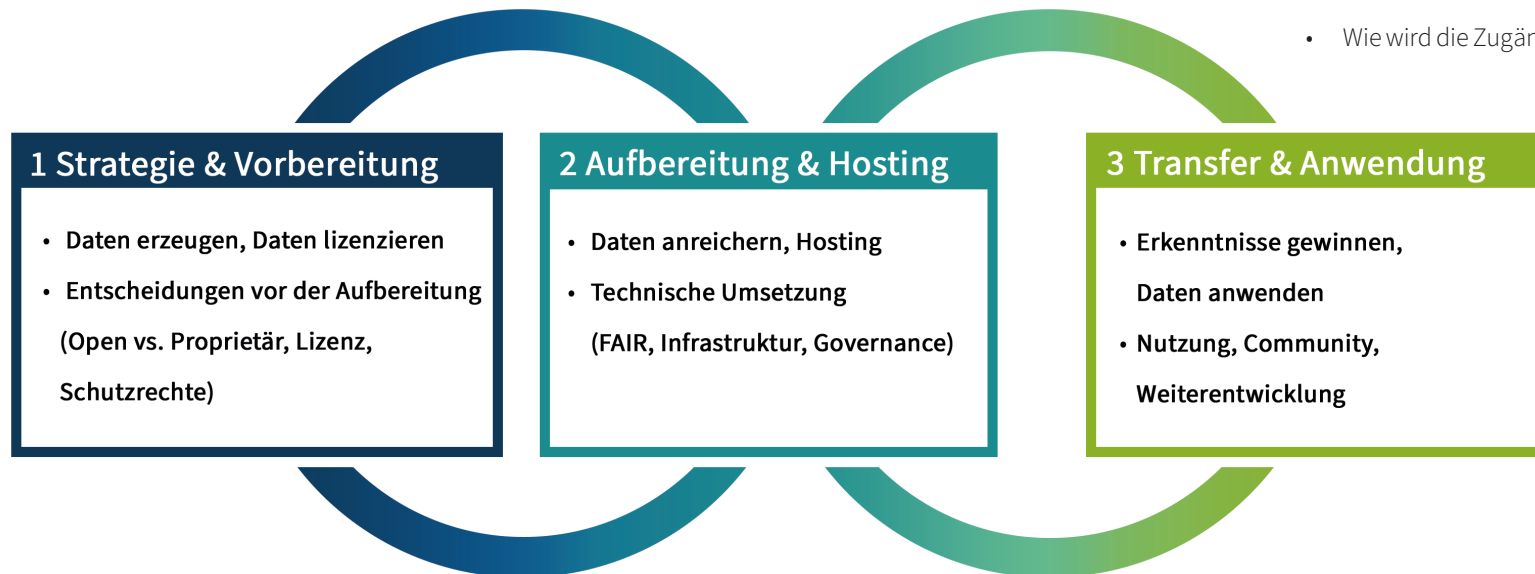
Konkrete Modelle

Offene Daten können dem Gemeinwohl dienen und gleichzeitig Erlöse erzeugen, wenn sie mit Zusatzleistungen kombiniert werden.

Modell	Erlösquelle	Voraussetzung
Stufenmodell (Tiering)	Kerndatensätze kostenlos. Premium für früheren oder schnelleren Zugriff, höhere Auflösung o. ä.	Daten zeitkritisch oder qualitativ abstufbar.
Zusatzleistungen	Services wie individuelle Auswertungen, Integration in Workflows, APIs, Visualisierungstools.	Fachwissen und Vertrauen (Marke).
Konsortium	Mitglieder erhalten gegen Beiträge (Geld, Daten, etc.) bevorzugten Zugang bzw. Mitspracherechte.	Klare Vorteile aus Mitsprache bei Datenstruktur und -erzeugung.
Förderung/ Sponsoring	Zahlungen stammen nicht von Nutzer:innen, sondern vom Staat oder Sponsoren; werden über Wirkung gerechtfertigt.	Klar vermittelbarer Nutzen und Mission passend zum Geldgeber.
Plattformmodell	Daten werden mit Werkzeugen und Rechenressourcen verbunden. Nutzer:innen zahlen für Verarbeitung und Speicherung.	Notwendigkeit von schwer reproduzierbarer Infrastruktur.

Der Transfer-Prozess

Die Öffnung von Daten ist kein linearer Prozess, sondern ein iterativer Ablauf, bei dem technische, rechtliche und geschäftliche Aspekte parallel bearbeitet werden. Die drei folgenden Phasen bilden einen orientierenden Rahmen.



Phase 1: Strategie & Vorbereitung

Bevor Daten aufbereitet werden, müssen die grundlegenden Weichen gestellt werden. Dazu gehören die Entscheidung »Open vs. Proprietär«, die Prüfung rechtlicher Rahmenbedingungen (Datenschutz, Exportkontrolle) sowie die Festlegung von Lizenz und Geschäftsmodell. Eine bewusste Entscheidung zu Beginn vermeidet spätere Konflikte.

- Welche Daten haben Transferpotenzial? (Marktrelevanz, Knappheit)
- Welche Lizenz passt zur Strategie? (CC0, CC-BY, ODbL)
- Welche rechtlichen Hürden gibt es? (Datenschutz, Verträge)

Phase 2: Aufbereitung & Hosting

In dieser Phase findet die eigentliche technische Umsetzung statt. Die Daten werden bereinigt, standardisiert und mit Metadaten angereichert. Die Auswahl der Infrastruktur bestimmt Zugänglichkeit und Kosten. Vollständige Dokumentation ermöglicht Dritten den sicheren Zugriff.

- Sind die Daten FAIR? (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)
- Welche Infrastruktur wird benötigt? (Repository, Plattform)
- Wie wird die Zugänglichkeit geregelt? (Öffentlich, registriert, exklusiv)

Phase 3: Transfer & Anwendung

Die Veröffentlichung ist kein Endpunkt, sondern Start einer neuen Phase. Festlegung der Plattformen, Aufbau der Community, Onboarding neuer Nutzer:innen und Feedback-Mechanismen stehen im Fokus. Der langfristige Betrieb und die Weiterentwicklung des Projekts werden gesichert.

- Wie erreichen wir die Zielgruppe? (Kommunikation, Marketing)
- Wie wird der Wert gemessen? (Nutzungszahlen, Impact)
- Wie gehen wir mit Feedback um? (Kontinuierliche Verbesserung)

GUIDELINE OPEN RESEARCH INFRA- STRUCTURE

Forschung entfaltet sich heute zunehmend in verteilten, interdisziplinären und internationalen Netzwerken. Forschungszentren können ihre Wirkung und Innovationskraft erhöhen, wenn sie **physische und digitale Infrastrukturen** nicht nur als interne Ressourcen betrachten, sondern gezielt **für externe Partner öffnen**.

Offene Forschungsinfrastrukturen schaffen damit einen Mehrwert für alle Beteiligten: Sie verbinden Institutionen, ermöglichen neue Kooperationen und beschleunigen die Entwicklung von Technologien, Methoden und Daten.

Was ist eine Open Research Infrastructure?

Eine Open Research Infrastructure (offene Forschungsinfrastruktur) ist ein integriertes Umfeld, in dem Betreiber und Nutzer Forschungsinfrastrukturen – von Geräten und Messplätzen über Rechen- und Datendienste bis zu Expertise und Daten – systematisch teilen.

Die offene Forschungsinfrastruktur kann **physische** und **digitale Komponenten** umfassen, wie zum Beispiel:

- Labore, Messplätze und spezielle Geräte.
- Rechenleistung, Speicher, Netzwerk und Datenplattformen.
- Infrastrukturleistungen wie Rechenzentrums-Kapazitäten, Kühlung und Datenanbindung.
- Expertise, Support und Trainings.

Grundprinzipien

Eine offene Forschungsinfrastruktur ist kein rein »offenes« oder »kostenloses« Angebot. Sie beruht auf drei Grundprinzipien:

- **Wechselseitiger Nutzen:** Alle Beteiligten gewinnen einen klaren Gegenwert.
- **Klare Leistungsbeziehungen:** Prozesse, Verantwortlichkeiten und Standards sind definiert.
- **Langfristige Partnerschaften:** Kooperationen werden stabil aufgebaut, mit transparenten Konditionen und verlässlicher Kommunikation.

Typische Formen der Zusammenarbeit

Die Intensität der Zusammenarbeit kann variieren:

- **Nutzung (einfach):** Zugang zu Ressourcen – einmalig, unregelmäßig oder regelmäßig: Der Nutzer bucht Zeit oder Kapazität (z. B. Messzeit, Rechenleistung) ohne langfristige Bindung.
- **Joint Lab (mittel):** Regelmäßige Nutzung mit eigenem Bereich im Labor. Der Partner hat einen festen Platz und nutzt die Infrastruktur über einen definierten Zeitraum hinweg.
- **Co-Entwicklung (komplex):** Enge, langandauernde Zusammenarbeit. Beide Seiten entwickeln gemeinsam Technologien oder Methoden und teilen Ergebnisse sowie Risiken.

Ziel & Struktur des Leitfadens

Der Leitfaden beschreibt Überlegungen für Einführung und Betrieb einer Open Research Infrastructure und widmet sich vier Themen:

Was eignet sich als offene Forschungsinfrastruktur?

Welche Mehrwerte entstehen für Betreiber und Nutzer?

Welches Refinanzierungsmodell eignet sich für Ihre Infrastruktur?

Wie wird der Betrieb gemanagt?

Welche Forschungsinfrastruktur eignet sich als Open Research Infrastructure?

Nicht jede Forschungsinfrastruktur eignet sich automatisch für die Öffnung. Die Eignung wird durch **vier zentrale Kriterien** bestimmt, die vor Beginn geprüft werden sollten.

1 Nutzen für Dritte

Der Mehrwert der Infrastruktur muss für externe Nutzer klar messbar und beschreibbar sein. Verschiedene Nutzergruppen (z. B. Industrie, andere Hochschulen) haben unterschiedliche Anforderungen. Der erwartete Nutzen sollte idealerweise bereits in Gesprächen mit potenziellen Anwendern verifiziert sein.

2 Nutzungskapazitäten

Für die Aufnahme zusätzlicher Nutzer müssen vorhandene oder planbare Ressourcen (Zeit, Fläche, Geräte) in ausreichendem Umfang vorhanden sein. Eine Infrastruktur, die bereits zu einem hohen Prozentsatz ausgelastet ist, kann nur als offene Forschungsinfrastruktur dienen, wenn zusätzliche Kapazitäten (z. B. Erweiterung der Messzeiten) bereitgestellt werden können.

3 Organisation der Nutzung

Die Einrichtung erfordert transparente, flexible und sichere organisatorische Strukturen. Dazu gehören klare Zugangs- und Nutzungsregeln sowie eine nachvollziehbare Trennung von Nutzer- und Betreiberrechten. Die organisatorischen Maßnahmen dürfen dabei keine unverhältnismäßig hohen Kosten verursachen.

4 Kompatibilität von Nutzern und Betreiber

Die Nutzung muss mit den strategischen Zielen, der Reputation und den Förderbedingungen der betreibenden Einrichtung vereinbar sein. Risiken wie Imageschäden, Konkurrenzsituationen oder Förderkonflikte müssen frühzeitig erkannt und bewertet werden.

Welche Mehrwerte entstehen für Betreiber und Nutzer?

Der Mehrwert einer Open Research Infrastructure entsteht wechselseitig. Wer profitiert, bringt auch Ressourcen oder Leistungen ein – finanziell oder in Form von Expertise, Daten oder Zugang zu eigenen Infrastrukturen.

Mehrwerte für Betreiber (Forschungseinrichtungen)

Für Betreiber entstehen neben direkten Erlösen auch immaterielle Mehrwerte:

- **Wissenstransfer:** Gemeinsame Weiterentwicklung der Infrastruktur und Zugang zu neuen Technologien.
- **Netzwerke:** Erweiterung von Kooperationsnetzwerken und gestärkte Innovationskraft.
- **Ressourcen:** Direkte Erlöse zur Deckung von Kosten und Beteiligungen an Investitionen.
- **Image:** Stärkung der Sichtbarkeit bei Politik und Förderern sowie bessere Argumentation für neue Investitionen.

Mehrwerte für Nutzer (Industrie & Wissenschaft)

Für Nutzer ermöglichen offene Forschungsinfrastrukturen Zugang zu hochwertigen Ressourcen:

- **Ressourcenzugang:** Nutzung statt Investition in teure Geräte oder Gebäude.
- **Spitzeninfrastruktur:** Zugriff auf Anlagen mit überlegener Leistungsfähigkeit (z. B. Hochleistungsrechner).
- **Expertise:** Fachliche Unterstützung bei Experimenten, Datenanalyse und Interpretation.
- **Beschleunigung:** Schnellere Projekte und Förderung wissenschaftlicher Exzellenz.
- **Image:** Stärkung des eigenen Ansehens durch Kooperation mit renommierten Einrichtungen.

Das Prinzip des Werttauses: Die Infrastruktur wird nicht einfach »kostenlos« zur Verfügung gestellt. Ein fairer Austausch sichert die Nachhaltigkeit.

Welches Refinanzierungsmodell eignet sich?

Eine Open Research Infrastructure funktioniert langfristig nur, wenn beide Seiten – Betreiber und Nutzer – einen klaren, messbaren Nutzen erhalten. Das Refinanzierungsmodell, das den gegenseitigen Nutzen in Wert und Geld beschreibt, muss transparent (nachvollziehbare Preis- und Kostenstruktur) und nachhaltig sein (Einnahmen decken zumindest die variablen Kosten).

Welche Leistungen werden ausgetauscht?

Unter welchen Rahmenbedingungen wird der Austausch geregelt?

Leistung des Betreibers: Der Betreiber stellt Ressourcen bereit und übernimmt das Management. Die Nutzung wird konkret definiert:

- **Zeitlich:** Stunden, Tage oder kontinuierlicher Betrieb.
- **Räumlich:** Platz im Labor oder Hardware-Infrastruktur im Rechenzentrum.
- **Funktional:** Bandbreite, Speicher, Zugriffsrechte.
- **Zusatz-Equipment:** Verbrauchsmaterialien, Spezialmessgeräte, optionales Personal.

Gegenleistung des Nutzers: Die Gegenleistung reicht von finanziellen Entgelten bis zum strategischen Ressourcenaustausch. Mögliche Formen sind:

- **Nutzungsabhängig (Pay-per-Use):** Zahlung pro Stunde/CPU-Minute/Messplatz.
- **Pauschal / Jahresbeitrag:** Mitgliedsgebühr für definierten Zugang.
- **In-kind-Kooperationen:** Bereitstellung von Spezialkompetenz, Hardware oder Software durch den Nutzer.
- **Gemeinsame Entwicklung:** Co-Entwicklung von Geräten oder Algorithmen, Ergebnisse bilateral genutzt.
- **Rechtbasiert:** Zugang im Austausch gegen Nutzungsrechte an Forschungsergebnissen oder Daten.

Vertragliche Sicherheit: Die konkrete Ausgestaltung richtet sich nach den Bedürfnissen von Betreiber und Nutzer. Wichtig ist die rechtssichere Einbettung (Beihilferecht, Steuerrecht) und klare Regelungen zu Haftung, Geheimhaltung und IP-Rechten.

Wie wird der Betrieb gemanagt?

Die Öffnung einer Forschungsinfrastruktur erfordert ein strukturiertes Management, das sowohl die institutionellen Rahmenbedingungen als auch die Bedürfnisse unterschiedlicher Nutzergruppen berücksichtigt.

Governance & interne Prozesse

- **Einbettung:** Formelle Entscheidungsträger (Leitungen) und informelle Akteure (Verwaltung, Recht) werden frühzeitig eingebunden, um Widerstände zu vermeiden.
- **Interne Kommunikation:** Regelmäßige Updates (Newsletter, Meetings) schaffen Vertrauen und Transparenz im eigenen Haus.
- **Entscheidungsprozesse:** Ein zentrales Gremium verteilt Nutzungszeiten, priorisiert Projekte und nutzt Buchungstools für Übersicht.

Externe Kommunikation & Nutzer

- **Zielgruppen:** Gezielte Kampagnen für Wissenschaftler:innen, Industriepartner und öffentliche Einrichtungen.
- **Service Level Agreements (SLA):** Für industrielle Nutzer planbare Verfügbarkeiten, »on demand«-Buchungen und standardisierte Verträge (Haftung, Geheimhaltung).
- **Klarheit:** Formuliert Nutzungsbedingungen schließen unerwünschte Partner aus und schützen das Betreiber-Image.

Technik, Sicherheit & Optimierung

- **Sicherheit:** Arbeitsschutz, IT-Sicherheit und ein lückenloses Zutrittsmanagement sind in Verträgen verankert.
- **Robustheit:** Betriebsabläufe werden fehlertolerant, dokumentiert und mit automatisierten Backups ausgestattet.
- **Kontinuierliche Verbesserung:** Ein Monitoring-System sammelt Nutzer-Feedback, bewertet die Wirksamkeit und leitet Anpassungen ein.

Der Management-Zyklus: Der Betrieb ist kein statischer Zustand, sondern ein Prozess aus Planung, Kommunikation, Betrieb und kontinuierlicher Optimierung.

Checkliste:

Ist die Infrastruktur bereit?

- ✓ **Nutzen:** Ist der Mehrwert für externe Nutzer klar definiert und verifiziert?
- ✓ **Kapazität:** Sind ausreichende Ressourcen (Zeit, Platz, Geräte) verfügbar oder planbar?
- ✓ **Organisation:** Gibt es klare Zugangsregeln, Trennung von Nutzer- und Betreiberrechten?
- ✓ **Kompatibilität:** Ist die Öffnung mit strategischen Zielen und Förderbedingungen vereinbar?
- ✓ **Geschäftsmodell:** Ist ein nachhaltiges Modell (Pay-per-Use, Pauschale, In-Kind) definiert?
- ✓ **Vertrag:** Sind rechtliche Aspekte (Haftung, IP, Geheimhaltung) geklärt?
- ✓ **Management:** Sind interne Prozesse, Kommunikation und SLAs etabliert?
- ✓ **Sicherheit:** Sind Arbeitsschutz, IT-Sicherheit und Zutrittskontrolle gewährleistet?

ENTSCHEIDUNGSHILFE

OPEN

VS.

PROPRIETÄR

Soll ein Projekt als Open-Source-Software oder -Hardware mit einer Open-Source-Lizenz veröffentlicht werden?

Oder soll es klassisch proprietär mit dem Ziel eines möglichst hohen wirtschaftlichen Ertrages verwertet werden?

Vorab: Entscheidungskriterien – Was schließt Open Source bzw. proprietäre Verwertung aus?

Bevor man die passende Strategie für ein Open-Projekt festlegt, sollte man **drei zentrale Fragen** klären. Sie geben bereits in einer frühen Phase eine klare Tendenz und zeigen auf, welche Verwertungsform aus rechtlichen oder wirtschaftlichen Gründen kaum umsetzbar ist.

1 Finanzierungsziel

Wenn das vorrangige Ziel ein signifikanter Gewinn oder die Erschließung eines großen Marktes ist, erfordert das in der Regel eine geschlossene, proprietäre Vermarktung. Open-Source-Lizenzen erschweren die Durchsetzung von Preis und Lizenzgebühren. Soll das Projekt lediglich die laufenden Kosten für Personal, Hosting, Weiterentwicklung oder Support decken, lässt sich das häufig hervorragend über ein Open-Source-Modell realisieren (z. B. durch Service-Verträge, Spenden oder Dual Licensing).

2 Geistiges Eigentum und Dritt-Lizenzen

Patente, Urheberrechte oder Lizenzvereinbarungen, die ausschließlich unter restriktiven Bedingungen (z. B. proprietäre Software Development Kits, nicht GPL kompatible Bibliotheken) genutzt werden dürfen, verhindern die Veröffentlichung unter einer Open-Source-Lizenz. Umgekehrt entsteht kein zusätzlicher Aufwand für eine rein proprietäre Verwertung, wenn sämtliche Komponenten bereits unter freien Lizenzen stehen und keine exklusiven Rechte Dritter bestehen – dann kann ein Open-Source-Ansatz sogar zusätzliche Vorteile (Community Support, höhere Sichtbarkeit) bringen.

3 Beschränkungen bei Export und Sanktionen

Produkte, die militärisch einsetzbar sind, unterliegen häufig Exportkontrollen. In solchen Fällen kann eine offene Veröffentlichung rechtlich riskant oder sogar unzulässig sein, während eine geschlossene, proprietäre Vermarktung die Einhaltung der Vorschriften erleichtert. Liegt kein Export- oder Sanktionsrisiko vor, steht einer Open-Source-Freigabe grundsätzlich nichts im Wege. Umgekehrt gilt: Sobald eine Technologie unter die Exportkontrolle fällt, darf sie nicht mehr veröffentlicht werden. Das verhindert grundsätzlich die Open-Source-Publikation.

Das Werkzeug: Entscheidungshilfe

Die Entscheidungshilfe Open vs. Proprietär liefert Projekt- und Produktverantwortlichen ein strukturiertes Stimmungsbild, ob eine Verwertung als Open Source oder eine proprietäre Verwertung besser zum Vorhaben passt.

Die Entscheidungshilfe ist ein Set von in vier Themenbereiche gegliederten Fragen, die die wesentlichen Einflussfaktoren einer Verwertungsentscheidung abdecken:

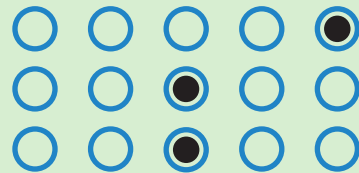
- **Personen / Team:** Hier werden Engagement und Motivation der beteiligten Personen erfasst (z. B. Bereitschaft zu freiwilligem Aufwand, individuelles Erlösinteresse, Vorhandensein bzw. Wahrscheinlichkeit zum erfolgreichen Aufbau einer Community).
- **Organisation:** Dieser Abschnitt klärt die strategische Präferenz der Organisation (Open Source oder proprietär orientierte Verwertungsart) sowie mögliche Vor-Lizenzen bzw. Lizenz-Restriktionen, die die Wahl einschränken könnten.
- **Produkt:** Fragen zur technischen Reife, zu Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen sowie zur Bedeutung einer Open-Source-Reputation für die Marktdurchdringung werden gestellt.
- **Finanzierung:** Hier geht es um den Finanzierungsbedarf, das erwartete Marktvolumen, die Realisierbarkeit von Open Geschäftsmodellen (Service, Support, Dual Licensing) und die generelle Erfolgswahrscheinlichkeit einer wirtschaftlichen Verwertung.

Das zugehörige Excel-Tool kann auf Basis der Antworten ein Polaritätsprofil über das Pro und Contra von Open Source erstellen als Basis für eine substantielle, strukturierte Diskussion. Das Tool liefert kein abschließendes Urteil, sondern einen **Entscheidungsimpuls**, mit dessen Hilfe das Projektteam bzw. die Organisation eine fundierte Entscheidung treffen kann. Zu finden unter: www.opentransfer.eu



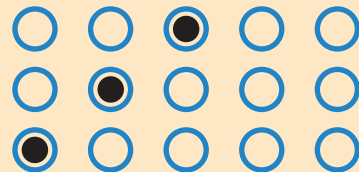
Polaritätsprofil der Entscheidungshilfe Open vs. Proprietär

Personen/Team



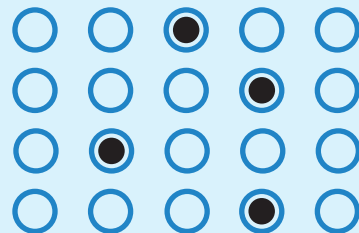
Wie groß ist die Bereitschaft für zusätzliches persönliches Engagement?
Besteht ein Erlösinteresse der beteiligten Personen und wie groß ist dieses?
Gibt es eine aktiv beitragende Community rund um die Soft- oder Hardware?

Organisation



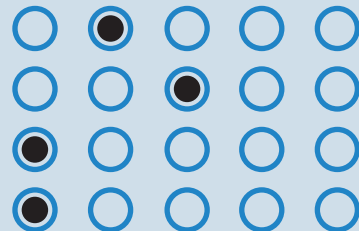
Welchen Verwertungspfad bevorzugt Ihre Organisation?
Sind Vor-Lizenzen für Ihre Soft- oder Hardware nötig und wie sehen diese aus?
Bestehen signifikante Haftungsrisiken?

Produkt



Wie hoch ist die technische Produktreife?
Wie wichtig sind Vertrauen in bzw. Kenntnis der Funktionsweise?
Wie hoch sind die Sicherheitsanforderungen?
Wie wichtig ist die Reputation als Open Source für die Verbreitung?

Finanzierung



Wie sind die Finanzierungsnotwendigkeiten?
Wie wahrscheinlich haben Open-Geschäftsmodelle realistisch Erfolg?
Wie hoch ist das Volumen einer wirtschaftlichen Verwertung?
Wie wahrscheinlich ist eine erfolgreiche wirtschaftliche Verwertung?

Tipps aus der Praxis

Die Entscheidung, ein Projekt offen zu veröffentlichen oder es geschlossen zu vermarkten, legt den Grundstein für alles, was danach folgt. Sie erfordert ein bewusstes Abwägen der Ziele, Möglichkeiten und Grenzen des Teams.

Organisations- vs. Personenperspektive: Die strategische Ausrichtung der Organisation – etwa die Erwartung, Marktanteile durch Lizenzeinnahmen zu sichern – kann ein starkes Signal in Richtung proprietär geben. Gleichzeitig dürfen die individuellen Präferenzen derjenigen, die das Produkt tatsächlich entwickeln, nicht unterschätzt werden. Wenn die Entwickler:innen ein offenes Modell bevorzugen, aber die Leitung der Organisation ein geschlossenes Modell durchsetzt, entsteht häufig ein Spannungsfeld, das im schlimmsten Fall zum Verlust von Schlüsselpersonen und damit zum Scheitern des Vorhabens führt.

Vielfalt der Open-Source-Optionen: Open Source ist kein Gegenstück zu proprietär. Die Bandbreite reicht von rein akademischen Projekten über Community-getriebene Plattformen bis hin zu kommerziellen Unternehmen, die ihre Produkte unter freien Lizenzen anbieten und gleichzeitig erhebliche Umsätze erzielen (z. B. Linux Distributoren, Arduino, Prusa Research). Wer die Möglichkeiten von Dual Licensing, Service-Verträgen oder kostenpflichtigem Support kennt, kann offene Lizenzen genauso profitabel nutzen wie geschlossene Modelle.

Das Entscheidungstool als Impuls für Diskussionen: Das fragenbasierte Entscheidungstool liefert keine starre Antwort, sondern visualisiert die unterschiedlichen Gewichtungen. Die daraus resultierende Tendenz (offen, gemischt oder proprietär) dient als Gesprächsstart, nicht als Endpunkt. Sie hilft, alle relevanten Aspekte – von technischer Reife über Sicherheitsanforderungen bis hin zu Finanzierungs- und Haftungsrisiken – systematisch zu beleuchten und gemeinsam zu bewerten.

Transferszenarien

In der Praxis gibt es nicht nur die geschlossene, kommerzielle oder die offene Verwertung, die beide mit signifikantem Aufwand auf eine möglichst hohe Verbreitung bei den jeweiligen Nutzer:innen abzielen. Nicht selten gibt es gute Gründe, mit vergleichsweise geringem Aufwand eine, wenn auch geringe Verbreitung zu ermöglichen.

Hohe Verbreitung	Proprietärer Transfer für wirtschaftlichen Nutzen: Die Technologie wird geschlossen gehalten und ausschließlich über Lizenzierung, Verkauf oder andere kommerzielle Modelle verwertet. Der Fokus liegt auf der Erzielung von Einnahmen (z. B. über ein Start-up, ein etabliertes Unternehmen oder eine Lizenzierung). In der Entscheidungshilfe als die klassisch proprietäre Lösung gekennzeichnet.	Offener Transfer für weite Verbreitung: Die Technologie wird unter einer Open-Source-Lizenz veröffentlicht, um eine möglichst große Verbreitung und Nutzung zu ermöglichen. Oft wird das offene Modell durch ergänzende Geschäftsmodelle (Support, Service, Dual Licensing, etc.) oder eine Community ergänzt.
	Nichts tun: Die Technologie bleibt unlizenziert und damit urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche Lizenz dürfen Dritte weder kopieren, verändern noch weiterverbreiten. Das führt praktisch dazu, dass die Arbeit nicht nachgenutzt werden kann.	Offener Transfer ohne Anstrengung: Die Technologie wird ebenfalls offen veröffentlicht, jedoch ohne zusätzliche Aktivitäten. Der Aufwand bleibt minimal; das Ziel ist lediglich, die Möglichkeit einer späteren Nachnutzung zu schaffen, auch wenn die Erfolgsaussichten gering sind.
	Geschlossener Ansatz	Offener Ansatz

ENTSCHEIDUNGSHILFE

OPEN

BUSINESS

MODELS

In Forschungseinrichtungen und Unternehmen fallen Entwicklungs-, Test- und Wartungskosten bei der Entwicklung von Software und Hardware an, und diese müssen langfristig gedeckt werden. Ein stabiles Einnahmemodell sorgt dafür, dass das Projekt weiter bestehen und wachsen kann, ohne die Grundprinzipien von Transparenz, Freiheit und Community-Zusammenarbeit zu gefährden.

Für das Verständnis der Geschäftsmodelle sind Überlegungen zum Nutzen und zur vermarktbareren Ressource nötig. Außerdem kann es sinnvoll sein, weitere Akteure einzubeziehen.

Nutzen: Das Wertversprechen

Jedes Geschäftsmodell braucht etwas zu Vermarktendes, was die Nutzer für so wertvoll und erstrebenswert halten, dass sie dafür Geld ausgeben (Nutzenversprechen).

Typische Mehrwerte sind:

- **Geringere Gesamtkosten:** Nicht nur die Lizenz, sondern auch Betrieb, Schulung und Wartung sind günstiger als bei proprietären Alternativen.
- **Kein Vendor-Lock-in:** Weil der Quellcode offen ist, können Unternehmen jederzeit zu einem anderen Dienstleister wechseln.
- **Modularität und Robustheit:** Communityentwicklung führt zu klaren Bausteinen, die einfacher zu warten und zu erweitern sind.
- **Transparenz:** Nutzer:innen können die Software / Hardware prüfen, anpassen und sicherstellen, dass sie den eigenen Anforderungen entspricht.
- **Starke Community:** Schnelle Reaktionszeiten bei Änderungen, breitere Testabdeckung und ein Pool an freiwilligen Entwickler:innen.
- **Strategische Vorteile:** Reputation, Unabhängigkeit von einzelnen Anbietern und die Möglichkeit, kritische Infrastruktur resilient zu gestalten.

Vermarktbarere Ressourcen

Was sind nun aber die vermarktbareren Ressourcen, die in einem Geschäftsmodell verkauft werden können?

- **Know-how und Informationen:** Unterstützen eigene Mitarbeitende bei Weiterentwicklung, Anpassung und Implementierung.
- **Personal mit Know-how:** Entwickler:innen oder Supportmitarbeiter:innen, die das Projekt anpassen, erweitern oder betreuen.
- **Fertige Produkte:** Werden auf Open-Source-Basis gefertigt und können direkt eingesetzt werden.
- **Zugänge:** Zugriff auf Ressourcen, Entscheidungen und Netzwerke hilft, Einfluss auf zukünftige Entwicklungen zu nehmen.
- **Vertrauen:** Markenimage, Zertifizierungen, geprüfte Zubehörteile, die das Risiko für Kunden senken.
- **Exklusive Rechte:** Duale Lizenzen, Early-Access-Versionen oder Sondervereinbarungen, die über die Standard-Open-Source-Lizenz hinausgehen.

Akteure: Wer macht was?

Neben den Entwickler:innen von OSS/OSH bzw. deren Organisation auf der einen und den Nutzern auf der anderen Seite können weitere Akteure sinnvoll oder notwendig sein. Gründe für zusätzliche Akteure können folgende sein:

Trennung vom Träger der OSS/OSH: Die Entwickler:innen bzw. ihre Organisation können oder wollen bestimmte Geschäftsmodelle nicht umsetzen. Dies ist z. B. der Fall, wenn eine Forschungseinrichtung die mit einigen Geschäften zusammenhängenden wirtschaftlichen Risiken nicht tragen will oder darf.

Finanzierung: Manche Organisationen können eine notwendige Finanzierung schwieriger oder gar nicht erlangen, weil sie z. B. keine Kredite oder ähnliches aufnehmen dürfen oder Investoren ihnen nicht vertrauen oder im Gegenzug Rechte verlangen, die diese Organisationen nicht einräumen können oder dürfen.

Organisatorische Grenzen: Große Organisationen unterliegen häufig komplexen Regeln wie Tarifverträgen oder dem öffentlichen Haushaltsrecht, was bestimmte organisatorische Maßnahmen sehr aufwändig oder unmöglich macht.

In vielen dieser Fälle können andere Organisationen diese Aufgaben zumindest teilweise übernehmen:

Spin-off/Spin-out: Die wesentlichen Aufgaben des Geschäftsmodells werden in einer neu zu gründenden Organisation angesiedelt. Wichtig ist hier die Frage, wie sichergestellt wird, dass die neue Organisation und Entwickler:innen auch langfristig ähnliche Strategien verfolgen und sich nicht auseinanderentwickeln.

Spezialisierte Tochterorganisation: Größere Organisationen, v.a. aus dem öffentlichen Bereich, haben heute Tochterorganisationen, die wirtschaftliche Tätigkeiten abwickeln und mitgenutzt werden können. Zu klären ist vorab, wie flexibel – und anders als die Mutterorganisation – diese Tochterorganisation wirklich handeln kann.

Partnerunternehmen: Teilaufgaben können an ein oder mehrere unabhängige Unternehmen ausgelagert werden. Hier ist die Trennung am einfachsten, allerdings auch das Risiko, dass Entwickler:innen und Partnerunternehmen sich »auseinanderleben«.

Wichtig ist bei diesen drei Alternativen zu klären, in welcher Form das Open-Source-Projekt von dem/den Geschäftsmodell(en) noch profitiert:

- Die Entwickler:innen bzw. deren Organisation und der Betreiber des Geschäftsmodells schließen eine Art Lizenzvereinbarung, die dafür sorgt, dass ein Teil der Erlöse bzw. Gewinne aus dem Geschäftsmodell an die Entwickler:innen weitergereicht wird.
- Die Betreiber des Geschäftsmodells übernehmen Kosten des Open-Source-Projektes und finanzieren dieses mit Erlösen aus dem Geschäftsmodell. Das kann z. B. Entwicklungs- oder Supportpersonal sein, das beim Betreiber angestellt wird. Vorstellbar ist auch die Bereitstellung von notwendigem Equipment.
- Die Entwickler:innen bzw. deren Organisation profitieren materiell nicht direkt davon, allerdings fördert das Geschäftsmodell die Nutzbarkeit, die Zuverlässigkeit oder die Verfügbarkeit von OSS/OSH und nutzt dem Open-Source-Projekt indirekt.

Von der Theorie zur Praxis

Basierend auf den definierten Nutzenversprechen, den vermarktbareren Ressourcen und den möglichen Konstellationen von Akteuren lassen sich für der Praxis verschiedene Open Business Models identifizieren:

- **Dienstleistungen**
- **Verkauf fertiger Software oder Hardware**
- **Duale Lizenzierung**
- **Gemeinwohlfinanzierung**
- **Mitgliedschaft / Community**
- **Open Core / Freemium**
- **Verkauf von Zubehör oder Merchandise**

In den folgenden Abschnitten stellen wir diese Modelle im Detail vor. Jedes Modell nutzt unterschiedliche Kombinationen aus den zuvor genannten Ressourcen, um Einnahmen zu generieren, ohne die Open-Source-Prinzipien zu verletzen.

Dienstleistungen



Basics

Der Verkauf von Dienstleistungen ist das sicher mit Abstand meistgenutzte Geschäftsmodell im Open-Source-Umfeld. Das Kernprinzip ist einfach: Die Software oder Hardware bleibt frei und offen, die Wertschöpfung entsteht durch die Mühe der Anpassung. Hier wird konkret die Ressource »Know-how und Informationen« sowie »Personal mit Know-how« monetarisiert.



Nutzen

Durch gezielte Services erhalten Nutzer:innen ein sofort einsetzbares, optimal angepasstes Produkt:

Implementierung: Kompilierung, Installation, Integration in die Zielumgebung bzw. Vorbereitung der Fertigung und Beschaffung von Bauteilen.

Anwendersupport: Entwicklung von Erweiterungen oder Schnittstellen, Schulungen, Anpassungen an spezifische Anwendungsbedingungen, Interpretation von Ergebnissen.

Qualitätssicherung: Prüfung auf Norm-Konformität, Einhaltung von Leistungsparametern und Zertifizierungen.



Eignung

Serviceleistungen lassen sich flexibel an die Ressourcen und Bedürfnisse jeder Organisation anpassen. Forschungseinrichtungen können ihre Expertise in F&E- oder Auftragsforschungs-Projekten einbringen, während Unternehmen und Behörden schnell professionelle Unterstützung erhalten, ohne eigene Infrastruktur aufzubauen.



Praxisbeispiele

TYPO3: Ein weit verbreitetes Content Management System (CMS) für Webseiten. Die Software ist kostenlos, Partnerunternehmen bieten Installation, Programmierung und Wartung als Dienstleistung an.

RedHat / SUSE: Anbieter von Linux-Distributionen für Server und Unternehmen. Die Software ist kostenlos, Support-Verträge, Schulungen und garantierte Updates kosten Geld.

White Rabbit (CERN): Ein Open-Source-Hardwaresystem für präzise Netzwerkkommunikation. Das CERN bietet zusätzlich Schulungen, Tests und Implementierungsberatung für Industriekunden an.

Verkauf fertiger Software oder Hardware



Basics

Dieses Modell fokussiert sich auf den Verkauf des fertigen Ergebnisses. Bei Open-Source-Hardware (OSH) bedeutet dies die physische Fertigung, Verpackung und den Vertrieb der Hardware. Bei Open-Source-Software (OSS) umfasst es oft das Hosting der Software als Service (SaaS) oder die Bereitstellung eines vollständig getesteten und installierbaren Softwarepakets. Hier wird primär die Ressource »Fertige Produkte« monetarisiert.



Nutzen

Der Kunde erhält ein sofort einsetzbares Produkt, genau wie bei kommerziellen Lösungen. Der Mehrwert liegt in der Entlastung von Aufwand und Risiko:

Sofortige Einsatzbereitschaft: Keine Installation, Konfiguration oder Wartung durch den Endnutzer nötig.

Regelmäßige Updates: Bei OSS sind Sicherheitsupdates und neue Features im Preis enthalten.

Keine Investition in Infrastruktur: Bei OSH entfallen Materialbeschaffung, Produktionsanlagen und Fachwissen für die Fertigung.



Eignung

Der Aufwand unterscheidet sich stark zwischen OSS und OSH: Während Software relativ wenig Ressourcen beansprucht, erfordert die Herstellung von Hardware deutlich mehr Zeit und Kapital. Deshalb ist dieses Modell für Forschungseinrichtungen oft ungeeignet, es sei denn, es wird über Partnerunternehmen oder Spin-offs realisiert (siehe Abschnitt »Akteure«). Für private Unternehmen hingegen ist es attraktiv, weil die Produktion fertiger Produkte gut skaliert.



Praxisbeispiele

Arduino: Ein Mikrocontroller-Board für Elektronik-Projekte. Physische Boards werden verkauft, die Markenlizenzierung finanziert die Stiftung.

Opentrons: Ein Hersteller von Lab-Robotern für Pipettier-Aufgaben. Hardware und Teile der Software sind Open Source, spätere Generationen nutzen teilweise proprietäre Komponenten.

Nextcloud: Eine Cloud-Speicher- und Kollaborationslösung. Die Software kann selbst gehostet werden (siehe auch »Open Core«), oder aber auch als SaaS (Cloud-Dienst) von Anbietern oder dem Hersteller selbst gemietet.

Duale Lizenzierung



Basics

Das Projekt wird unter zwei gleichzeitig geltenden Lizenzen angeboten: Eine offene Lizenz für die Community und eine kommerzielle Lizenz für Unternehmen, die den Quellcode unter Verschluss halten, weiterverkaufen oder ohne die Auflagen der Open-Source-Lizenz nutzen wollen.

Eine verbreitete Variante ist das Time-Release-Modell, bei dem neue Versionen zunächst nur kommerziell erhältlich sind und erst nach einer festgelegten Frist als Open Source veröffentlicht werden. Hier wird primär die Ressource »Exklusive Rechte« monetarisiert.



Nutzen

Das Modell ermöglicht eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten:

Community-Wachstum: Für die breite Öffentlichkeit bleibt das Projekt kostenlos und attraktiv, was die Weiterentwicklung und das Feedback stärkt.

Kommerzielle Freiheit: Unternehmen erhalten sofort Zugriff auf die aktuellste, meist stabilere Version und können sie proprietär einsetzen. Sie erhalten vertraglich geregelte Leistungen, die bei reinen Open-Source-Lizenzen fehlen.



Eignung

Duale Lizenzen sind bei Forschungseinrichtungen wie auch kommerziellen Anbietern möglich und verbreitet. Allerdings erwarten Erwerber kommerzieller Lizenzen dann auch kommerzielle Bedingungen hinsichtlich Qualität, Service und Haftung – was für öffentliche Einrichtungen oft schwer zu erfüllen ist.

Time-Release Open Source hingegen wird nahezu ausschließlich von kommerziellen Unternehmen genutzt: Durch die zeitlich beschränkte Exklusivität sichern sie sich Marktvorteile und Erlöse, später veröffentlichen sie die Technologien.



Praxisbeispiele

MySQL: Ein weit verbreitetes Datenbanksystem. Es ist sowohl unter einer freien GPL-Lizenz als auch unter einer kommerziellen Lizenz verfügbar, um proprietäre Nutzung zu ermöglichen. Mittlerweile hat dies dazu geführt, dass zwei unterschiedliche Softwarepakete entstanden sind, bei denen die kommerzielle Variante als qualitativ hochwertiger gilt.

Pine64: Ein Hardware-Hersteller für Smartphones und Einplatinencomputer. Neue Designs sind zunächst exklusiv für zahlende Kunden (Time-Release), bevor sie als Open Source veröffentlicht werden.

Open Compute Project (Meta): Ein Projekt für Data-Center-Infrastruktur. Designs werden erst nach einer gewissen Zeit der internen Nutzung veröffentlicht, um Marktvorteile zu sichern.

Gemeinwohlfinanzierung



Basics

Der Projektfinanzbedarf wird durch staatliche Mittel, Stiftungen, Unternehmen oder Privatpersonen gedeckt – meist ohne direkte Gegenleistung. Typische Quellen sind Spenden, Sponsoring, Crowdfunding und öffentliche Projekt- bzw. Grundfinanzierung. Hier wird primär die Ressource »Zugang zu Netzwerken« sowie »Vertrauen« gesichert.



Nutzen

Für die Nutzer entsteht kein unmittelbarer Mehrwert; sie profitieren indirekt von einer kontinuierlich weiterentwickelten OSS/OSH-Lösung. Die Geldgeber erhalten hingegen:

Politische Vorteile: Vermeidung von Marktmonopolen, Erhalt von Technologie Kompetenzen, Stärkung von F&E Kapazitäten

Altruistische bzw. PR-Effekte: Image Aufwertung, Sichtbarkeit

Stabile Technologiebasis: Bei gemeinsamer Unternehmensfinanzierung entsteht eine gemeinsam genutzte, unabhängige Infrastruktur.

Früher Zugang: Im Crowdfunding-Fall können Unterstützer einen frühen, bevorzugten Zugang zu einem noch knappen Produkt erhalten.



Eignung

Das Modell ist prinzipiell für jede Organisationsform nutzbar, jedoch sehr kompetitiv: Zahlreiche Projekte (nicht nur OSS/OSH) wetteifern um dieselben Förder- und Spendenmittel. Besonders für kleine- bis mittlere Open-Source-Initiativen ist der zu erwartende Finanzierungserfolg oft begrenzt – der Aufwand für Akquise und Verwaltung kann den Nutzen schnell übersteigen. Für Forschungseinrichtungen ist es hingegen oft der erste Schritt, um Projekte initial zu finanzieren, bevor kommerzielle Modelle greifen.



Praxisbeispiele

Wikipedia: Die weltweit bekannte Online-Enzyklopädie. Der Betrieb wird durch Spenden finanziert, um die Unabhängigkeit von werbenden Unternehmen zu sichern.

Mozilla (Firefox): Ein Open-Source-Webbrowser. Wird von einer gemeinnützigen Stiftung getragen, die sich durch Partnerschaften mit Technologiekonzernen finanziert.

LibreOffice: Eine Office-Suite als Alternative zu kommerziellen Produkten. Wird von einer Stiftung unterstützt, die sich fast ausschließlich durch Spenden und Fördergelder finanziert.

Mitgliedschaft / Community



Basics

Ein Mitglied unterstützt allgemein die weitere Entwicklung und Unterhaltung durch Geldzahlungen und bekommt als Mitglied bestimmte Rechte eingeräumt. Hier wird primär die Ressource »Zugang« sowie »Vertrauen« monetarisiert.



Nutzen

Der Nutzen kann sowohl mittelbar als auch unmittelbar sein:

Direkter Zugang: Mitglieder erhalten eine bestimmte Anzahl an Dienstleistungen (Support, Entwicklung) und/oder Zugriff auf bessere Varianten der OSS/OSH.

Rabatte: Unternehmen bieten teilweise Rabatte auf Ersatzteile, Zubehör oder Schulungen an.

Mitsprache: Ein mittelbarer Nutzen ist die Mitbestimmung darüber, wie und in welche Richtung die weitere Entwicklung der OSS/OSH erfolgen soll.

Community-Status: Mitglieder profitieren von einem Netzwerk gleichgesinnter Organisationen und einem verbesserten Image.



Eignung

Das Mitgliedschaftsmodell ist eher für Forschungseinrichtungen oder ihnen nahestehende, eher gemeinnützig orientierte Organisationen geeignet. Die zu erzielenden Erlöse sind meist überschaubar und dienen eher der Deckung der notwendigen Kosten für Services oder das Communitymanagement als der Erzielung attraktiver Gewinne.



Praxisbeispiele

White Rabbit Collaboration (CERN): Ein Netzwerk für Hardware-Entwickler. Mitglieder erhalten bevorzugten Support und führen gemeinsame F&E-Projekte durch. Mittelbar ist auch eine Mitsprache über die weitere Entwicklungsrichtung enthalten, allerdings nicht als formales Recht.

RISC-V: Eine offene Prozessorarchitektur. Die Entwickler-Community nutzt Mitgliedschaften, um Einfluss auf die Entwicklung zu nehmen und F&E-Projekte zu finanzieren.

Open Targets: Eine pharmazeutische Forschungsplattform. Pharmaunternehmen zahlen Mitgliedsbeiträge, um ein Forschungsprogramm zu finanzieren und zeitlichen Vorsprung bei Ergebnissen zu erhalten.

Open Core / Freemium



Basics

Um einen Open-Source-Kern werden proprietäre Peripherieelemente angeboten, teils ist der Kern ohne Peripherie gar nicht nutzbar. Besonders im Softwarebereich sind Basisfunktionen kostenlos, zusätzliche Komponenten kosten Geld (Freemium). Eine weiteres Koppelgeschäft ist, wenn der (möglichst bekannte) Name eines OSS/ OSH-Projektes markenrechtlich geschützt und nur gegen Bezahlung lizenziert wird. Hier wird primär die Ressource »Exklusive Rechte« (Zusatzfunktionen) sowie »Vertrauen« (Marke) monetarisiert.



Nutzen

Der Mehrwert liegt in Komfort, Effizienz und Markenwert:

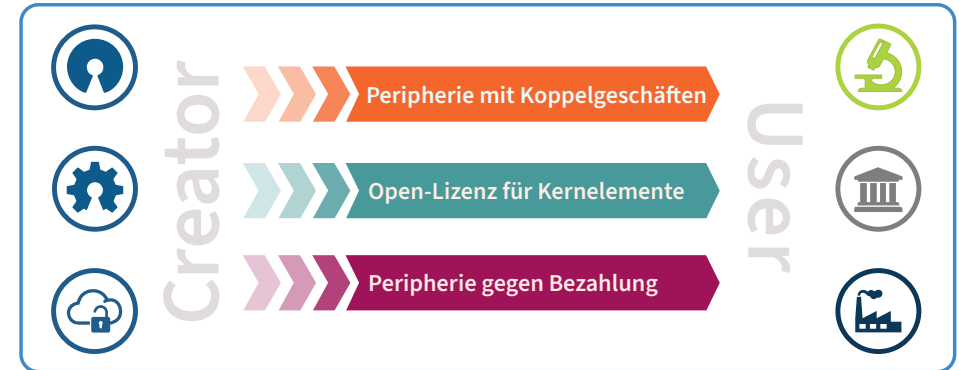
Zusatzfunktionalitäten: Premium-Features machen den Einsatz von OSS/OSH komfortabler oder effizienter (z. B. Enterprise-Features, Admin-Tools).

Markenwert: Nutzer profitieren vom guten Ruf einer etablierten OSS/OSH-Marke und signalisieren damit Qualität und Seriosität. Die lizenzierte Marke schafft Vertrauen bei Endkunden, da eine eindeutige Herkunft und Unterstützung gewährleistet ist.



Eignung

Das Open-Core-Modell ist vorwiegend für kommerzielle Akteure geeignet, da es eine klare Trennung zwischen Community- und Enterprise-Version erfordert. Die Markenlizenzierung hingegen kann auch durch Forschungseinrichtungen effektiv genutzt werden, um Missbrauch des eigenen Namens zu verhindern und gleichzeitig Einnahmen zu generieren.



Praxisbeispiele

Android (Google): Ein mobiles Betriebssystem. Der Kern (AOSP) ist Open Source, aber viele Zusatzfeatures und die Markenlizenzierung für Hersteller sind kostenpflichtig.

Nextcloud: Eine Cloud-Speicher- und Kollaborationslösung. Die Basisversion ist kostenlos, spezifische Enterprise-Module (z. B. für Dokumentenbearbeitung) erfordern eine Lizenz.

WordPress: Die Basis-Software ist kostenlos und Open Source. Der Markenname ist geschützt, und Hosting/Enterprise-Services kosten Geld.

Verkauf von Zubehör oder Merchandise



Basics

Parallel zu einer OSS bzw. OSH werden begleitend Produkte verkauft: Merchandise-Artikel oder Zubehör aller Art. Dies reicht von physischen Bauteilen bis hin zu markenbezogenen Artikeln.

Hier werden primär die Ressource »Vertrauen« (geprüfte Qualität) sowie »Zugang« (Community-Zugehörigkeit) monetarisiert.



Nutzen

Der Mehrwert liegt in Komfort, Unterstützung und Identifikation:

Komfort: Notwendige Bauteile, Zubehör oder Verbrauchsmaterialien vereinfachen den Bezug, idealerweise mit geprüfter Qualität bzw. Kompatibilität.

Unterstützung: Durch den Kauf von Zubehör oder Merchandise über den OSS/OSH-Anbieter wird mittelbar finanziell unterstützt.

Signaling: Mit Merchandise können Käufer:innen ihre Zugehörigkeit zu einer Community oder deren Unterstützung demonstrieren.



Eignung

Dieses Geschäftsmodell kommt eher für kommerzielle Anbieter in Frage, da mit dem Handel von Zubehör die normalen kommerziellen Risiken verbunden sind. Lediglich Merchandise ist auch im Umfeld von Forschungseinrichtungen gebräuchlich. Während der Verkauf von Zubehör auch bei kleineren Projekten funktioniert, ist Merchandising nur bei wirklich großen und bekannten Projekten lohnend.



Praxisbeispiele

Raspberry Pi: Ein Einplatinencomputer für Bildung und Hobby-Projekte. Der Hersteller verkauft offizielle Boards sowie Zubehör wie Gehäuse, Netzteile und Speichermedien.

Prusa Research: Die Hardware des Herstellers von 3D-Druckern war bis 2023 Open Source. Prusa verkauft neben den Druckern auch Ersatzteile, Filamente und Verbrauchsmaterial.

Linux-Ökosystem: Nutzt das Maskottchen (Tux) für Merchandise (T-Shirts, Sticker). Dient primär der Markenbindung und Community-Bindung, wobei die Nutzung des Symbols durch Lizenzvereinbarungen geregelt ist, um die Markenintegrität zu wahren.

KONZEPT OPEN SOURCE PROGRAM OFFICE

Ein **Open Source Program Office (OSPO)** ist eine zentrale Organisationseinheit einer Institution, die den strategischen, rechtlichen und operativen Umgang mit Open-Source-Projekten sowie Open-Science-Ergebnissen koordiniert. Während OSPOs in der Industrie bereits etabliert sind, gewinnen sie in der Forschungslandschaft zunehmend an Bedeutung.

Forschungsprojekte bewegen sich in einem Spannungsfeld aus Publikation, Technik, Recht und Wirkung – das OSPO hilft, diese Komplexität zu navigieren, Ressourcen zu bündeln und die Interessen von Entwickler:innen und der Organisation zu vertreten.

Ein OSPO fungiert als **zentrale Anlaufstelle für alle Open-Vorhaben**, darunter Software, Hardware, Daten und Bildungsmaterialien. Es versteht sich dabei weniger als Kontrollinstanz, sondern vielmehr als Dienstleister und Förderer, der den Mehrwert offener Ergebnisse für Forschung, Industrie und Gesellschaft maximiert.

Perspektiven und Ziele

Die Arbeit eines OSPO verbindet zwei Hauptperspektiven. Zum einen bietet es **How-To-Support als Dienstleistung**: Es berät bei Lizenzen und Tools, begleitet Prozesse und stellt sicher, dass Entwickler:innen auf bewährte Muster zurückgreifen können. Zum anderen unterstützt es die **strategische Entscheidungsfindung**: Es liefert Expertise und Rahmenbedingungen für Entscheidungen wie »Open vs. Proprietär« oder die Auswahl von Lizenzen.

Konkrete Ziele sind dabei:

- Unterstützung aller Open-Source-Projekte und der sie treibenden Wissenschaftler:innen / Entwickler:innen über den gesamten Lebenszyklus der Projekte.
- Unterstützung und Abgleich der Interessen von Entwickler:innen und Organisation.
- Steigerung des Impacts auf Forschung, Industrie und Gesellschaft.
- Entwicklung von Guidelines, Policies und effizienten Prozessen für Nutzung und Entwicklung von Open-Source-Projekten.
- Sicherung der langfristigen Nachhaltigkeit durch geeignete Lizenzen und Geschäftsmodelle.

Aufgaben eines OSPO

Die Ziele eines OSPO lassen sich in konkrete Aufgaben übersetzen. Da Ressourcen variieren, sollte jede Organisation eine priorisierte Auswahl treffen.

✓ Unterstützung von Open-Vorhaben über den gesamten Lebenszyklus

- Unterstützung bei wesentlichen Entscheidungen: Beratung bei »Open vs. Proprietär«, Lizenzwahl und Finanzierungsquellen.
- Projektmanagement: Organisation der Zusammenarbeit, Tools, Best Practices, Community-Aufbau und Vermarktung.
- Compliance & Sicherheit: Prüfung von Abhängigkeiten und Lizenzen.
- Planung: Unterstützung bei Entwicklungsplanung und Geschäftsmodellen.
- Schnittstelle: Bindeglied zur Administration.

✓ Kommunikation & Vernetzung

- Informationssammlung: Überblick über vorhandene und geplante Vorhaben.
- Vernetzung: Erfahrungsaustausch und Nachnutzung erfolgreicher Wege innerhalb der Organisation.
- Kommunikation: Sichtbarkeit gegenüber Stakeholdern und Öffentlichkeit.
- Externer Austausch: Kontakt zu anderen OSPOs und Forschungsnetzwerken.

✓ Guidelines, Networking & Training

- Richtlinien: Entwicklung und Updates interner Guidelines.
- Wissensvermittlung: Information zu Open-Source-Fragestellungen.
- Events: Workshops, Networking und Schulungen für Mitarbeitende.

✓ Organisation & Erfolgsmessung

- Evaluation: Regelmäßige Bewertung der Aktivitäten und Dokumentation.
- Dokumentation und Berichte an Stakeholder und Management.

Rollen und Zusammenarbeit

Ein OSPO ist ein Zusammenspiel unterschiedlicher Kompetenzen und Blickwinkel. Der Erfolg hängt von der Abstimmung verschiedener Gruppen ab, die jeweils spezifische Themen einbringen:

- **Forschung & Wissenschaft:** Wissenschaftler:innen sind die Treiber der Open-Vorhaben. Sie entwickeln Projekte, stehen im Austausch mit Communities und können als Vorbilder andere motivieren, ihre Ergebnisse offen zu veröffentlichen.
- **Technologietransfer & Recht:** Sie klären Fragen des geistigen Eigentums, prüfen und bewerten rechtliche und sicherheitsrelevante Anforderungen (wie Exportkontrolle, Produkthaftung) und entwickeln Verwertungsstrategien.
- **IT & Infrastruktur:** Stellen die technischen Grundlagen bereit, wie sichere Hosting-Lösungen (z. B. Git-Server), automatisierte Test- und Freigabeprozesse und Sicherheitschecks.
- **Administration & Controlling:** Sorgen für die organisatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen. Dazu gehören Budgetplanung, Personalressourcen für OSPO-Aktivitäten und das Reporting.
- **Management & Strategie:** Die Leitungsebene legt die strategische Ausrichtung fest und sorgt für die notwendige Legitimation innerhalb der Institution.

Forschung & Wissenschaft

Technologietransfer & Recht

IT & Infrastruktur

Administration & Controlling

Management & Strategie

OSPO

Organisation und Entwicklung eines OSPO

Es gibt nicht »den einen« richtigen Weg, ein OSPO zu organisieren. Der Aufbau sollte sich immer an der Größe, der Kultur und den verfügbaren Ressourcen der jeweiligen Einrichtung orientieren.

Eine bewährte Strategie für den Start ist die schrittweise Entwicklung: Ein OSPO kann zunächst als virtuelles Netzwerk mit geringem Aufwand beginnen und sich bei nachgewiesenem Nutzen schrittweise zu einer festen Institution weiterentwickeln.

- **Virtuelles Netzwerk:** Im ersten Schritt vernetzen sich engagierte Personen aus verschiedenen Bereichen. Der Fokus liegt auf dem Erfahrungsaustausch und der Klärung grundlegender Fragen zu Lizenzen und Open-Science-Prinzipien. Es entsteht ein Bewusstsein für das Thema, ohne dass neue Stellen geschaffen werden müssen.
- **Community of Practice:** Der Austausch wird regelmäßiger und strukturierter. Es entstehen erste Sammlungen von Hilfsmitteln, Templates und internen Standards. Das OSPO fungiert hier als zentraler Knotenpunkt, um Wissen zu bündeln und wiederkehrende Prozesse zu vereinheitlichen.
- **Verankerte Struktur:** Bei nachgewiesenem Bedarf werden personelle und finanzielle Ressourcen bereitgestellt. Dies kann die Etablierung fester Rollen (z. B. OSPO-Beauftragte oder Data Stewards) bedeuten, die einen definierten Teil ihrer Arbeitszeit für das OSPO einplanen. Auch Budgets für Werkzeuge und Infrastruktur werden integriert.

Das Ziel ist eine Struktur, die Expertise zusammenbringt, klare Ansprechpersonen bereitstellt und Vernetzung innerhalb der Institution schafft, und damit die Basis für nachhaltige und wirkungsvolle Open-Source-Projekte.

WER MACHT OPENTRANSFER ?

Das Projekt **OpenTransfer** wurde durch drei Forschungseinrichtungen ins Leben gerufen:

GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH
IPHT Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V.
HZDR Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.

Alle drei Einrichtungen verbindet eine lange und erfolgreiche Geschichte des Transfers zahlreicher Forschungsergebnisse in die industrielle Anwendung, durch gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die Lizenzierung von geistigem Eigentum und die Gründung von Start-ups.

Ebenso erleben die drei Partner seit geraumer Zeit die immer größere Verbreitung von Open-Science-Ansätzen. Beginnend mit Open-Source-Software verändern sich Muster und Wege des Wissens- und Technologietransfers. Damit verbunden sind neue Chancen für den Transfer von Forschungsergebnissen, durch offene Verwertungswege mehr und zusätzlichen Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft zu erzielen.

Unterstützt wurde OpenTransfer von der **INNOcentric GmbH**, einem erfahrenen Dienstleister für den Wissens- und Technologietransfer aus der öffentlichen Forschung.

Das GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt betreibt eine große, weltweit einmalige Beschleunigeranlage für Ionen. Forschende aus aller Welt nutzen die Anlage für Experimente, um neue Erkenntnisse über den Aufbau der Materie und die Entwicklung des Universums zu gewinnen. Doch das GSI ist mehr als reine Grundlagenforschung: Die extremen Anforderungen an die Technologien des Beschleunigers und der Experimente führen zu Innovationen, die weit über das Labor hinausreichen.

Eine Technologie entfaltet ihren vollen Wert erst, wenn sie ihren Weg in die Anwendung findet. Deshalb wird der Zugang zu GSI-Expertise und Infrastruktur für die Wirtschaft geöffnet. Ob Auftragsforschung, die Herstellung spezialisierter Bauteile oder die Nutzung von Strahlzeit für industrielle Fragestellungen – gemeinsam mit Partnern werden praxisrelevante Lösungen entwickelt. Ein IP-Portfolio für Lizenzen und Ausgründungen ergänzt das Angebot, um aus wissenschaftlicher Neugier gesellschaftlichen Nutzen zu schaffen.

Das Digital Open Lab am Hochleistungsrechenzentrum »Green IT Cube« auf dem GSI-Campus ist eine Open Research Infrastructure für Kooperationen mit Forschung und Industrie. Es bietet Partnern den Zugang zu Ressourcen für energieeffizientes High-Performance-

Computing, um gemeinsam skalierbare und nachhaltige IT-Lösungen zu gestalten. Parallel dazu werden am GSI zahlreiche Open-Source-Software- und Hardware-Projekte durchgeführt.

Aus dieser Position heraus hat die GSI OpenTransfer mit dem Ziel initiiert, den Transfer von Open-Source-Software und -Hardware, von offenen Daten und offener Infrastruktur in die Nutzung effizienter und effektiver zu gestalten. Mit den erarbeiteten Werkzeugen können Transfermitarbeiter:innen, Wissenschaftler:innen und Entwickler:innen ihre Vorhaben einfacher und wirksamer in kommerzielle und nichtkommerzielle Nutzungen einbringen und damit einen größeren Nutzen erreichen.

Das Team – Dr. Tobias Engert, Dr. Kathrin Göbel und Albrecht Haag – koordiniert bei GSI die Initiative OpenTransfer sowie Aktivitäten rund um Open Infrastructure, Open-Source-Software und -Hardware. Darüber hinaus berät es Wissenschaftler:innen zu Fragen des OpenTransfer und begleitet Open-Source- und Open-Data-Projekte von der Planung bis zur Umsetzung.

Im Mittelpunkt der Arbeiten am Leibniz-Institut für Photonische Technologien (Leibniz-IPHT) in Jena steht das Licht. Forschende entwickeln photonische Verfahren und Instrumente, die von der Grundlagenforschung bis in die Anwendung reichen. Dazu gehören optische Gesundheitstechnologien für die klinische Diagnostik, photonische Verfahren für die Pharmazie und Prozesskontrolle, Lösungen für die Lebensmittelsicherheit und Umweltsicherheit sowie KI-gestützte Methoden zur Analyse von Bild- und Spektraldaten. Ziel ist es, die Translation zu beschleunigen und Forschungsergebnisse schneller in die Anwendung zu bringen, gemäß dem Leitprinzip: Photonics for Life – From Ideas to Instruments.

Im Projekt OpenTransfer bringt das Leibniz-IPHT seine anwendungsnahe Forschungsperspektive in die Frage ein, wie Open-Source-Hardware an Forschungseinrichtungen rechtssicher, nachvollziehbar und wirtschaftlich verwertet werden kann. Dafür entwickelt das Institut Werkzeuge und Informationsmaterialien, die Forschende und Transferstellen dabei unterstützen, Hardwareprojekte als Open Source zu veröffentlichen und zugleich Fragen zu Schutzrechten, Exportkontrolle, Produkthaftung, Verwertung und Nachhaltigkeit mitzudenken.

Die beteiligten Personen verbinden wissenschaftliche, transferbezogene und rechtliche Perspektiven und übersetzen Erfahrungen aus konkreten Hardwareprojekten in praxistaugliche Orientierungshilfen.

Dr. Ivonne Bieber, Leiterin Wissenschaftliche Koordination und Patentbeauftragte, hat OpenTransfer mitentwickelt und aktiv inhaltlich gestaltet. Dr. Thomas-Michael Jahn hat vor allem Werkzeuge für den Bereich Open-Source-Hardware entwickelt.

Das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) forscht auf den Gebieten Energie, Gesundheit und Materie. Mit seiner Forschung trägt das HZDR maßgeblich dazu bei, Krebs-erkrankungen besser zu visualisieren und zu behandeln, Ressourcen zu schonen und neue Materialien für die Informationstechnologie der Zukunft herzustellen. Durch ein aktives Innovationsmanagement bringt es Ideen und Erkenntnisse in die Anwendung. Das HZDR kooperiert mit Industriepartnern, lizenziert Technologien oder gründet Firmen. Auch bei der gemeinschaftlichen Nutzung von Forschungsanlagen, durch die Bereitstellung von Daten oder Beratungsleistungen gibt es Expertise weiter.

Klassische Transferpraktiken und Ansätze von Open Science gehen oft auseinander: Die einen konzentrieren sich auf den Schutz, die anderen auf Zugänglichkeit und Wiederverwendung. Dennoch verfolgen beide dasselbe Ziel: die Wirkung öffentlich finanzierter Forschung zu steigern.

OpenTransfer ermöglicht den Austausch von Forschungsergebnissen und Infrastruktur, während Wege zur Kommerzialisierung und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit offenbleiben. Es geht darum, Werkzeuge, Geschäftsmodelle und Leitlinien zu entwickeln, um Technologietransfer auch ohne IP-Schutz zu ermöglichen.

Das HZDR entwickelt und betreibt große Infrastrukturen, die auch von externen Messgästen genutzt werden: Ionenstrahlzentrum, Hochfeld-Magnetlabor Dresden und ELBE-Zentrum für Hochleistungs-Strahlenquellen. Es hat sechs Standorte und beschäftigt fast 1.500 Mitarbeiter:innen – davon etwa 700 Wissenschaftler:innen inklusive 200 Doktorand:innen.

Dr. Björn Wolf als Abteilungsleiter Technologietransfer und Innovation hat OpenTransfer mit initiiert und inhaltlich geprägt. Dr. Vladimir Voroshnin, Innovationsmanager Open Hardware, Software und Data, unterstützt als Projektmanager die Wissenschaftler:innen bei allen Fragen rund um OpenTransfer. Er fördert zudem Start-ups, die auf offen lizenzierten Produkten beruhen.

Die INNOcentric GmbH ist spezialisiert auf das Management von Innovationen und den Transfer von Wissen und Technologien aus der Wissenschaft in die industrielle Anwendung.

Im Projekt OpenTransfer war das Unternehmen mitverantwortlich für die Erarbeitung von Leitfäden zu Open-Source-Hardware, Geschäftsmodellen, Open Research Infrastructure, rechtlichen Rahmenbedingungen sowie Open Data.

Diesen Beiträgen liegen langjährige Erfahrung im Wissens- und Technologietransfer sowie im Innovationsmanagement zugrunde: von der Validierung potenzialträchtiger Technologien aus der öffentlichen Forschung über die Entwicklung von Transferstrategien bis zu Lizenzvertrag oder Ausgründung – verbunden mit der Konzeption von Strukturen und Ökosystemen, die den Output an wirtschaftlich relevanten Innovationen erhöhen.

An der Schnittstelle von Open Science und Transfer entwickelt die INNOcentric GmbH tragfähige Brücken zwischen offenen Forschungsergebnissen und industrieller Verwertung – mit fundiertem Verständnis für das Zusammenspiel von Offenheit, Schutzrechten und wirtschaftlichem Nutzen. Vertiefte Kenntnis der Strukturen an Forschungseinrichtungen auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene sowie ein belastbares Netzwerk in der Förderlandschaft ergänzen das Profil.

Peter Häfner ist Gründer und Geschäftsführer der INNOcentric GmbH. Seit über 20 Jahren ist er an der Schnittstelle von Hightech-Forschung und Märkten tätig. Er spezialisierte sich auf das Management von Innovationen und den Transfer von Technologien aus der Wissenschaft in die industrielle Anwendung. Im Projekt OpenTransfer wurden gemeinsam Werkzeuge und Prozesse entwickelt, um die Bedingungen und den Erfolg dieses Transfers zu verbessern.

DAS OPEN TRANSFER WIKI

Werden Sie Teil der OpenTransfer-Community.

Open Science und der Transfer von Wissen funktionieren im Dialog. Außerdem ist jeder Transferprozess einzigartig. Daher sind wir auf Ihre Rückmeldung angewiesen:

Haben Sie Erfahrungen mit unseren Methoden gemacht?

Wo haben Sie Stolpersteine gefunden?

Was fehlt Ihnen für Ihre eigene Arbeit?

Wir verstehen OpenTransfer nicht als fertiges Produkt, sondern als Raum für kollaborative Weiterentwicklung. Wir laden Sie ein, nicht nur Nutzer:in zu sein, sondern aktiv mitzuarbeiten: Bringen Sie Themen ein, ergänzen Sie Informationen und verbessern Sie Leitfäden.

Wie das geht?

Alle Infos finden Sie im Wiki.

Wir freuen uns auf den Austausch,

Ihr OpenTransfer-Team

opentransfer.eu



Impressum

Herausgeber

Technologietransfer,
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH
www.gsi.de/innovation

Redaktion

Dr. Kathrin Göbel (GSI)
Peter Häfner (INNOcentric)

Texte

GSI: Dr. Kathrin Göbel, Albrecht Haag, Dr. Tobias Engert
Leibniz-IPHT: Dr. Thomas Jahn, Dr. Ivonne Bieber
HZDR: Dr. Vladimir Voroshnin, Dr. Björn Wolf
INNOcentric: Peter Häfner

OpenTransfer-Wiki

Technologietransfer,
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH
www.opentransfer.eu

Gestaltung

Albrecht Haag

Druck

Lokay – die Umweltdruckerei

Schrift

Source Sans, Poppins
Alle verwendeten Schriftarten sind Open-Source-Lösungen.

Datum der Veröffentlichung: Mai 2026
Version 1.0

Haftungsausschluss

Das Booklet gibt allgemeine Empfehlungen. Es ersetzt keine Rechts- oder Fachberatung. Für konkrete Projekte sind ggf. zusätzliche Prüfungen nötig.

Copyright

© 2026 OpenTransfer

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.

Link zur Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

 CC BY-SA 4.0

Das zugrundeliegende Verbundvorhaben »OpenTransfer – Strategien für den Transfer von Forschungsergebnissen im Open-Science-Kontext« wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) unter Förderkennzeichen 03IO2204 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autor:innen.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

