



ADDENDUM zum IMPULS

Quelloffene Designinstrumente für souveräne Chipentwicklung

Wolfgang Nebel, Robert Weigel (Hrsg.)

Vorwort

Mikroelektronik ist eine Triebfeder technologischen Fortschritts, die Grundlage für digitale und KI-basierte Wertschöpfung und die zentrale Schlüsseltechnologie für Disruptionen in vielen Anwenderindustrien. Durch das tiefe Vertrauen auf Globalisierungsvorteile und Wachstum durch inkrementelle Innovationen haben die europäischen **Abhängigkeiten in der Mikroelektronik**, wie auch in anderen Spitzentechnologiefeldern, in den letzten Dekaden zugenommen.

Außereuropäische Anbieter kontrollieren nicht nur die Produktion von Halbleitern in den kleinsten Strukturen, sondern auch **die gängigen Chip-Entwicklungswerkzeuge**. In der Konsequenz sind hiesige Firmen, insbesondere Start-ups und KMU, bereits im vorgelagerten Prozessschritt des Chipentwurfs mit hohen Lizenzkosten und strengen Vertragsklauseln außereuropäischer Anbieter konfrontiert.

Das Projekt DI-QDISC hat im Zeitraum von August 2024 bis zur Vorstellung der Ergebnisse im Mai 2025 auf dem Chip Design Forum Germany untersucht, inwieweit quelloffene Designinstrumente als Alternative oder Ergänzung zu proprietären Lösungen zur technologischen Souveränität in Europa beitragen können. Die Perspektiven aus Wissenschaft und Wirtschaft wurden im Rahmen einer acatech IMPULS Publikation mit dem Titel „**Quelloffene Designinstrumente für souveräne Chipentwicklung**“ gebündelt und in Handlungsoptionen für ein zukunftsfähiges Designökosystem in Deutschland und Europa überführt.

Die Ergebnisse aus der Studie sind bereits in die **Mikroelektronik-Strategie¹** aufgenommen und auch im Zusammenhang mit dem kürzlich **veröffentlichten Whitepaper²** zum Kompetenzzentrum Chipdesign verarbeitet worden.

Das vorliegende Dokument stellt eine Reflektion der Rückmeldungen zum acatech **IMPULS „Quelloffene Designinstrumente für souveräne Chipentwicklung“** dar und behandelt Themen, die in der ursprünglichen Publikation nicht vertiefend erörtert wurden. Ziel des Addendums ist die im acatech IMPULS erschienen Handlungsoptionen zu ergänzen und damit zur weiteren Ausgestaltung der Mikroelektronikstrategie beizutragen.

Das Addendum beinhaltet folgende Teile:

- 1. Verfügbarkeit von Trainings- und Testdaten:** Auf Anregung der Projektgruppe fand ein Workshop zur Bereitstellung von Mikroelektronik-Designaten aus der Industrie statt. Die Ergebnisse des Workshops werden an dieser Stelle vorgestellt.
- 2. Juristische Aspekte – Patente und Lizenzen, Exportkontrollrecht und Dual Use:** Bezüglich der Nutzung von quelloffenen Designinstrumenten bestehen seitens privatwirtschaftlicher Unternehmen und Universitäten noch Bedenken hinsichtlich der Vereinbarkeit proprietärer Schutzrechte und Lizenzmodelle mit offenen Entwicklungsansätzen. Aus diesem Grund werden Handlungsoptionen für eine sichere Nutzung vorgestellt.
- 3. Förderung von Open-Source-Geschäftsmodellen durch politische Rahmenbedingungen – Steward Ownership und die Ökodesignrichtlinie:** In Europa haben Deeptech-Start-ups im Mikroelektronik-Ökosystem andere Ausgangsbedingungen als Jungunternehmen im Silicon Valley. Ergänzend zu den bereits im IMPULS erläuterten Geschäftsmodellen werden deshalb

¹ Vgl. BMFTR/BMWE 2025.

² Vgl. BMFTR 2025.

regulatorische Steuerungsmöglichkeiten zur Förderung von Open-Source-Geschäftsmodellen vertiefend untersucht.

- 4. Kompetenzatlas Chipdesign:** Nach Projektabschluss von DI-QISC geht die Vernetzung und der Ausbau der Zusammenarbeit im Bereich quelloffener Designinstrumente weiter. In diesem Zusammenhang hat das Netzwerk Chipdesign Germany (CDG) eine Schlüsselrolle. acatech hat CDG bei der Erstellung eines Kompetenzatlas Chipdesign begleitet, der als ein Recherchewerkzeug sowohl für (angehende) Akademiker als auch für Professionals aus der Industrie dienen soll.

Projekt

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nebel, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, edacentrum e. V.

Prof. Dr.-Ing. mult. Robert Weigel, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Mitglieder der Projektgruppe

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Ecker, Infineon Technologies AG

Prof. Dr. Claudia Eckert, Technische Universität München/Fraunhofer-Institut für Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC/acatech Präsidentin

Werner Ertle, Intel Deutschland GmbH

Prof. Dr.-Ing. Friedel Gerfers, Technische Universität Berlin

Dr.-Ing. Christian Herber, NXP Semiconductors Germany GmbH

Prof. Dr. Andreas Herkersdorf, Technische Universität München

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Kahmen, IHP GmbH – Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik/Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Prof. Dr. Christoph Kutter, Universität der Bundeswehr/ Fraunhofer-Institut für Elektronische Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT

Prof. Dr. Harald Pretl, Johannes Kepler Universität Linz

Dr. Heike Riel, IBM Research Zürich

Prof. Dr.-Ing. Ulf Schlichtmann, Technische Universität München

Dr. René Scholz, IHP GmbH – Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik

Prof. Dr.-Ing. Georg Sigl, Technische Universität München/ Fraunhofer-Institut für Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr.-Ing. Stefan Wallentowitz, Hochschule München

Prof. Dr.-Ing. Norbert Wehn, Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau

Befragte Expertinnen und Experten

Martin Häuer, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Edmund Humenberger, Symbiotic GmbH

Prof. Dr. René Krenz-Baath, Technische Hochschule Wildau

Lukas Krupp, Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau

Dr.-Ing. Ulrich Johannes Lewark, IMST GmbH

Dr. Lucas Lasota, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg / Free Software Foundation Europe

Michael Machold, TUM Venture Labs

Dr. Jan-Hendrik Oetjens, Robert Bosch GmbH

Dr.-ing. Reinhard Ploss, Knorr-Bremse AG

Dr. Melanie Rieback, Radically Open Security / Nonprofit Ventures

Christopher Trummer, TUM Venture Labs

Michael Weinberg, Engelberg Center on Innovation Law and Policy, New York University Law School

Dr. Alexandra Zeller, Hochschule Bochum

Text, Interviews, Konzeption

Dr. Ing. Patrick Bollgrün, acatech Geschäftsstelle

Dr. Sven Sebastian Grundmann, acatech Geschäftsstelle

Projektlaufzeit

08/2024 – 12/2025

Förderung

Das Projekt DI-QDISC wurde durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt gefördert – Förderkennzeichen 16ME1016.

Gefördert durch:



Inhalt

Vorwort	2
Projekt	4
1 Verfügbarkeit von Trainings- und Testdaten	7
1.1 Herausforderungen für Unternehmen	7
1.2 Technische Lösungsvektoren	8
1.3 Relevante Aktivitäten	9
1.4 Mögliche Gestaltungsoptionen	9
2 Juristische Aspekte – Patente und Lizenzen, Exportkontrollrecht und Dual Use	10
2.1 Urheber- und Patentrecht: Risikomanagement und politische Handlungsoptionen.....	10
2.2 Dual Use: Exportrichtlinien als mögliche Hürden für quelloffene Designinstrumente	13
3 Impulse für Open Silicon durch politische Rahmenbedingungen	14
3.1 Steward Ownership als Gesellschaftsform für die Open-Source-Wirtschaft.....	14
3.2 Ökodesignrichtlinie als Booster für Open-Source-Geschäftsmodelle	15
4 Kompetenzatlas Chipdesign	17
Anhang: Quelloffene Designinstrumente und Schutzrechte	18
Patente, Urheberrechte und Schutzmarken	18
Entwicklungswerkzeuge und der Schutz geistigen Eigentums.....	19
Quelloffene Designinstrumente und die Lizenzierung geistigen Eigentums	20
Wirtschaftliches Nutzungsrisiko: Von Trollen und Atomraketen	21
Literatur	26
Impressum	30

1 Verfügbarkeit von Trainings- und Testdaten

Eine breite Akzeptanz quelloffener Designwerkzeuge erfordert neben den bereits beschriebenen Aspekten wie Verfügbarkeit, Wettbewerbsfähigkeit und bereitstehendem Support auch die Passfähigkeit zum verwendeten Technologieknoten und den anderen Elementen des Designflow sowie Verlässlichkeit in Bezug auf Qualität, Effizienz und Reproduzierbarkeit. Für den Nachweis dieser Elemente sind **Testdaten**, mit denen die korrekte Funktion des jeweiligen Tools innerhalb der **Entwicklungskette geprüft** und optimiert wird, unerlässlich.

Seit dem Aufkommen von **Large Language Models (LLMs) und weiteren KI-gestützten Methoden** sind Designdaten außerdem wertvoll für das Training von Werkzeugen im Bereich Electronic Design Automation (EDA). Dabei sollten die Testdaten **möglichst industrienahe** sein, sowohl was den Inhalt als auch das verwendete Datenformat betrifft. Während die im Feld etablierten Unternehmen auf Grundlage ihrer oft jahrzehntelangen Erfahrung über einen eigenen Pool an Designdaten verfügen, welche für Testing und KI-Training eingesetzt werden können, haben kleine Unternehmen und Startups nur die Option, solche Daten von IP-Providern gegen hohe Gebühren zuzukaufen. Aus diesen Gründen wird häufig eine bessere Verfügbarkeit von Designdaten für Testing und KI-Training gefordert, um neue Akteure am Markt und im Wettbewerb zu fördern.

1.1 Herausforderungen für Unternehmen

Seitens der Halbleiterindustrie wird die Notwendigkeit zum Teilen von Designdaten und die Vorteile für die Branche durchaus erkannt. Allerdings stellen diese Daten eines der wertvollsten Güter für Halbleiterunternehmen dar, um sich im Markt gegen Wettbewerber zu behaupten. Aus diesem Grund wird der Zugang zu Designdaten meist nur nach einem strengen „**need to know**“-Prinzip erlaubt.

Viele der in Unternehmen verwendeten Designwerkzeuge und -daten sind von großen US-amerikanischen Unternehmen lizenziert und unterliegen strengen **Geheimhaltungsvereinbarungen (Non-Disclosure Agreements/NDAs)** zur Absicherung der externen Partner. Eine Weitergabe von Daten ist nur nach vorheriger Abstimmung und Freigabe möglich und häufig mit zusätzlichen Kosten verbunden. Selbst der Vergleich oder die Veröffentlichung von Performance-Berichten verschiedener Designwerkzeuge ist untersagt.

Hinzu kommt, dass **interne Designs meist eng mit externen Designdaten verflochten** sind – eine saubere Trennung ist kaum möglich. Zwar werden freie Alternativen, sowohl bezüglich Designdaten als auch EDA-Werkzeugen, aufmerksam beobachtet, sind aber nur für Aktivitäten in den Bereichen Forschung und Vorentwicklung relevant. Für die Produktentwicklung sind die kommerziellen Angebote nach wie vor unverzichtbar.³

Neben dem Kartellrecht, welches beim Teilen von Designdaten berücksichtigt werden muss, stellt das Exportkontrollrecht eine weitere Herausforderung dar, da **Unternehmen die Verantwortung** dafür tragen, **wer Zugriff auf Designdaten** erhält. Zudem müssen die Unternehmen über Abstimmung mit dem

³ Vgl. Lück et al. 2022.

Bundesamt für Ausfuhrkontrolle sicherstellen, dass Produkte, die im Rahmen der Exportkontrolle reglementiert werden, nicht offen zugänglich gemacht werden.

Aus diesen Gründen agieren Unternehmen in Bezug auf das Teilen von Daten sehr zurückhaltend. **Forschungskooperationen** finden zwar statt, sind jedoch **streng reglementiert**: Der Zugang zu relevanten Daten wird dabei meist auf klar benannte Personen beschränkt, die entsprechende Vertraulichkeitserklärungen unterzeichnet haben.

1.2 Technische Lösungsvektoren

Um die Verfügbarkeit von Test- und Trainingsdaten zu verbessern, werden in der Branche verschiedene Lösungsansätze diskutiert, die jeweils eigene Chancen und Risiken bergen. Ein Ansatz besteht in der gezielten **Datenverschleierung (Obfuscation)**, bei der Designdaten so verändert werden, dass **keine Rückschlüsse auf konkrete Produkte oder proprietäre Technologien** möglich sind. Allerdings bestehen mit Blick auf die Fähigkeiten moderner KI-Methoden Zweifel daran, ob diese Techniken künftig noch ausreichen, um sensible Informationen zuverlässig zu schützen.

Ein weiterer Lösungsweg liegt in kollaborativen Strukturen im Rahmen **von Daten- und Kooperationsplattformen auf Grundlage der Initiative GAIA-X**, die vergleichbar sind mit Aktivitäten wie dem Industrial Data Space, dem Mobility Data Space oder Catena-X. Diese Strukturen schaffen Rahmenbedingungen für bi- oder multilaterale Vereinbarungen und bilden die Grundlage für einen Datenmarktplatz, bei dem nur die Metadaten offen sichtbar sind, während der tatsächliche Datenaustausch direkt und nach individuellen Konditionen zwischen einzelnen Akteuren erfolgt. Auf diese Weise lässt sich der Nutzerkreis kontrolliert begrenzen, ohne die Transparenz über verfügbare Datenquellen vollständig einzuschränken.

Als technische Alternative werden **synthetische Daten** diskutiert – also generierte Datensätze, die keinen unmittelbaren Bezug zu einem konkreten Produktdesign haben. Sie könnten es erlauben, Test- und Trainingsmechanismen zu erproben, ohne reale, vertrauliche Designs offenlegen zu müssen. Allerdings ist bislang unklar, ob diese synthetischen Daten hinsichtlich Qualität und Repräsentativität ausreichen, um realistische industrielle Anforderungen abzubilden.

Für das Training KI-basierter EDA-Werkzeuge rücken zudem Verfahren wie **Secure Multi-Party Computation (SMPC) und föderiertes Lernen** in den Fokus. Während SMPC es ermöglicht, Daten für Trainingszwecke bereitzustellen, ohne sie den beteiligten Parteien vollständig offenzulegen, verbleiben beim föderierten Lernen die Originaldaten vollständig im jeweiligen Unternehmen. Hier wird ein Basismodell lokal trainiert und anschließend in anonymisierter Form in ein zentrales System eingespeist, das die lokalen Modelle zu einem global verbesserten Modell aggregiert. Dadurch können sensible Daten geschützt bleiben, während dennoch ein sektorübergreifender Lerneffekt entsteht.

1.3 Relevante Aktivitäten

Aktuell gibt es sowohl kommerzielle als auch öffentlich geförderte Aktivitäten im Bereich Designdaten. Kommerzielle Beispiele umfassen etwa **Si2** oder die **MIPI Alliance**, während im öffentlichen Bereich Initiativen wie **EDACCommons⁴**, **SLICE** oder **Microelectronic Commons** wichtige Impulse setzen.

Insbesondere sind die Aktivitäten im Rahmen der **EU Chips Design Platform (EuroCDP)** zu nennen. Während der Großteil der dortigen Aktivitäten auf die Verfügbarkeit proprietärer Lösungen abzielt, sind auch wesentliche Aktivitäten für quelloffene Designlösungen (Open Source EDA) und frei verfügbare Designdaten (Open Source IP) vorgesehen. Nach dem Planungsstand im vierten Quartal 2025 sollen frei verfügbare Designdaten im vierten Quartal 2026 verfügbar sein. Auch rechtliche Themen sollen im Rahmen von EuroCDP beleuchtet werden.

1.4 Mögliche Gestaltungsoptionen

Erste Sondierungen des Themengebiets haben gezeigt, dass, neben den **fehlenden Anreizen für die Industrie und fehlenden Datenschnittstellen**, die größten Herausforderungen bezüglich Verfügbarkeit freier Designdaten bei rechtlichen Themen liegen. Sowohl die strengen Nutzungsbedingungen der proprietären Werkzeuge, die bezüglich des Teilens von Designdaten und Kooperationen verschiedener Anwender desselben Tools sehr restriktiv sind, wie auch der erhöhte Aufwand wegen exportrechtlicher Aspekte machen das Teilen von Designdaten für die etablierten Akteure oft wenig attraktiv.

Neben dem Einsatz quelloffener Designwerkzeuge, die nicht den restriktiven Lizenzbedingungen der proprietären Werkzeuge unterliegen, sind **Plattformen wie EuroCDP** eine wichtige Gestaltungsoption zur Veränderung des Status Quo. Diese können die bislang stark fragmentierten Interessen der verschiedenen Akteure bündeln und ihnen eine gemeinsame Stimme geben, um gegenüber Tool-Herstellern, IP-Providern und regulatorischen Stellen mit mehr Gewicht auftreten zu können.

Durch **koordinierte Positionen und abgestimmte Anforderungen** lassen sich nicht nur bessere Rahmenbedingungen für den Austausch von Designdaten verhandeln, sondern auch bestehende rechtliche Unsicherheiten schrittweise reduzieren – etwa im Hinblick auf Nutzungsrechte, Kooperationen oder exportkontrollrechtliche Vorgaben. Auf diese Weise können Plattformen dazu beitragen, ein vertrauenswürdiges und zugleich innovationsfreundliches Umfeld zum Teilen von Designdaten zu schaffen.

⁴ Diese Aktivität ist aktuell öffentlich noch nicht sichtbar.

2 Juristische Aspekte – Patente und Lizenzen, Exportkontrollrecht und Dual Use

Proprietäre Anbieter haben über Jahre hinweg das Vertrauen vieler Anwender gewonnen. Bei offenen Werkzeugen bestehen dagegen in der Industrie noch Vorbehalte. Haftungs- und Gewährleistungsfragen über den Schutz proprietärer Geschäftsgeheimnisse bis hin zu möglichen Konflikten mit Lizenzbedingungen bei der Kombination von Open-Source- und proprietären Komponenten müssen aus der Sicht der befragten Unternehmen eindeutig geklärt sein. Viele Firmen setzen deshalb weiterhin auf den Einsatz erprobter, zertifizierter Werkzeuge proprietärer Anbieter. Bedingt durch die sehr hohen Entwicklungskosten mikroelektronischer Bauelemente **nehmen Firmen kleinere Margen eher in Kauf als das Risiko etwaiger Patentklagen.**

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die unternehmerischen **Handlungsoptionen** im Umgang mit Intellektuellem Eigentum vorgestellt. Ergänzend dazu wird diskutiert, welche regulatorischen Ansätze auf staatlicher Ebene sinnvoll sein könnten, um Rechtssicherheit und Vertrauen in den Einsatz quelloffener Werkzeuge zu stärken. Da die juristischen Implikationen im Zusammenhang mit intellektuellem Eigentum nicht allgemein bekannt sind, werden diese im Anhang ausführlicher erläutert.

Der zweite Abschnitt geht auf **Exportrichtlinien** ein, die für die Verbreitung und Nutzung von Open-Source-Lösungen ebenfalls berücksichtigt werden müssen. Eine Möglichkeit, die Rechtssicherheit zu verbessern, wäre die Erarbeitung einer europäischen Norm.

2.1 Urheber- und Patentrecht: Risikomanagement und politische Handlungsoptionen

Das Risiko möglicher Urheber- und/oder Patentverletzungen im Rahmen der industriellen Anwendung quelloffener Designinstrumente lässt sich nicht ganz eliminieren. Das **Risiko von Lizenzverletzungen** erscheint der Mehrzahl der befragten Expertinnen und Experten jedoch als **beherrschbar**.

Um die Risiken einzudämmen, bestehen folgende Handlungsoptionen, die in den Händen der Anbieter und Nutzer von quelloffenen Entwurfswerkzeugen liegen:

- **Klare Lizenzierung und Dokumentation/Open-Source-Compliance:** Entwickler und Anbieter sollten die Lizenzbedingungen ihrer Tools und IP-Bibliotheken eindeutig dokumentieren. Eine transparente Zuordnung von Urheberrechten, Lizenztypen und Beiträgen reduziert Unsicherheiten und beugt Missverständnissen bei der Nutzung vor. Expertinnen und Experten sprechen im Zusammenhang quelloffener Software auch von einer Software Bill of Materials (SBOM), die als eine Art Inventarliste alle enthaltenen Komponenten, einschließlich Open-Source- und Drittanbieterbibliotheken, auflistet und so Transparenz in der Software-Lieferkette schafft. Für eine klare Dokumentation existieren bereits spezielle Softwarewerkzeuge⁵. Außerdem ist zu betonen, dass auch offene Standards⁶ Lizenzierungsprozesse vereinfachen können (siehe Punkt quelloffene Standards auf Seite 12).
- **Community-basierte Qualitätssicherung:** Eine aktive Entwickler- und Nutzercommunity kann helfen, potenzielle rechtliche oder technische Risiken frühzeitig zu identifizieren. Regelmäßige Code-

⁵ Beispiel für ein Softwaretool zur Dokumentation: <https://fossa.com>

⁶ Vgl. REUSE 2025.

Reviews, öffentliche Diskussionen und Peer-Audits erhöhen nicht nur die technische Qualität, sondern bei einer entsprechenden Sensibilisierung für das Thema auch die rechtliche Absicherung des Projekts.

- **Patentpools:** Unternehmen, die ihre Entwicklungen gegenseitig lizenzieren, werden als Patentpools bezeichnet. Auch das Open Innovation Network arbeitet so. Proprietäre Firmen, die OS-Software nutzen, lizenzieren Software ebenfalls ins Open Innovation Network⁷. Falls Software entwickelt wird, die in Hardware eingebettet ist, und Patente eine Rolle spielen, kann der Beitritt zu solchen Netzwerken zur Sicherheit vor Rechtsstreitigkeiten beitragen. Über bestehende europäische Patentpools in der Mikroelektronik ist den befragten Expertinnen und Experten nichts bekannt.
- **Prior Art (Stand der Technik):** „Prior Art“ liegt dann vor, wenn nachgewiesen werden kann, dass eine technische Entwicklung keinen Neuheitswert hat. Deshalb ist es sinnvoll, quelloffene Entwicklungen oder Designs mit einem Zeitstempel zu veröffentlichen. Hierfür existieren sogenannte „defensive publications“-Plattformen wie IP.com, die dazu dienen, späteren Patentanmeldungen die Neuheit zu entziehen. Entwickler können ihre Designs hochladen, sodass sie von Patentanwälten leichter auffindbar sind und als Nachweis dienen, dass proprietäre Entwicklungen keinen Neuheitswert haben.
- **Patent- und Urheberrecherche:** Unternehmen, die quelloffene Tools einsetzen, sollten für kritische Bereiche Chipdesign-Recherchen durchführen. Es müssen nicht zwangsläufig Patentanwälte sein, die diese Recherche durchführen, auch geschulte Ingenieure können diese Aufgabe übernehmen, um das Risiko möglicher Lizenzverletzungen geringzuhalten.
- **Lizenzierung:** Sollten bei der Patent- und Urheberrechtsrecherche besonders riskante Technologien, technische Verfahren oder IP-abhängige Komponenten identifiziert worden sein, kann es ratsam sein, für diese Bereiche entsprechende Lizenzen zu erwerben, um die rechtskonforme Nutzung sicherzustellen und mögliche Klagen oder Unterlassungsforderungen zu vermeiden

Die Politik könnte die folgenden Handlungsoptionen im Rahmen der rechtlichen Regulierung und durch gezielte Fördermaßnahmen flankieren, um die Nutzung quelloffener Designinstrumente in der freien Wirtschaft zu fördern:

- **Unterlass statt Schadensersatz:** Wenn man etwas als Open Source entwickelt, steckt ein inhärentes, aber nicht offiziell anerkanntes Nutzen-Element dahinter: Man teilt mit der Community, ohne direkten Gewinn. Wenn Beiträge aus vielen Quellen kommen, bestünde eine Lösung darin, dass klagende Parteien nur Unterlassung, nicht aber eine Entschädigung fordern können.
- **Förderung von Open-Source-Patenten:** Durch staatliche Unterstützung, etwa in Form von Patentkostenzuschüssen oder der Förderung offener Patentpools, könnten Erfindungen gezielt offengelegt und unter freien Lizenzen nutzbar gemacht werden. So würden Patente nicht als Markteintrittsbarrieren wirken, sondern als Instrumente zur gemeinsamen technologischen Weiterentwicklung und zur Stärkung technologischer Souveränität dienen. Ein starkes Open.Source-Patentportfolio könnte zu einem Ausgleich gegenüber proprietären Anbietern führen und so vor

⁷ Vgl. Open Invention Network 2025.

Patentklagen schützen. Viele der besonders innovativen Technologien stammen aus dem akademischen Kontext und bieten für Open-Source-Patente perspektivisch eine Basis.

- **Förderung von Freedom-to-Operate-Analysen (FTO-Analyse):** Öffentliche Förderprogramme könnten gezielt Mittel bereitstellen, um Patent- und Urheberrechtsrecherchen („Patent Clearance“) in Unternehmen zu unterstützen, insbesondere für Start-ups und KMU. Dadurch ließe sich das rechtliche Risiko reduzieren und das Vertrauen in die quelloffenen Entwicklungswerkzeuge erhöhen.
- **Förderung von Standards:** Durch die Unterstützung von Zertifizierungsprozessen für Tools und quelloffene Standards⁸⁹ könnte nicht nur Interoperabilität, sondern auch die Rechtssicherheit erhöht werden. In diesem Zusammenhang könnten Normen und Standards eine wichtige Rolle spielen, um relevante beziehungsweise förderfähige Patente zu identifizieren. Einigen sich Expertinnen und Experten auf eine Referenztechnologie, könnten standardessenzielle Patente (SEPs) im Rahmen einer Dual-Lizenzierung vergeben werden – einerseits unter einer strongly reciprocal license (etwa der CERN-OHL-S-2.0¹⁰ im Hardwarebereich oder unter FRAND-Bedingungen¹¹ (Fair, Reasonable and Non-Discriminatory), wie sie in der Normung üblich sind. Auf diese Weise ließen sich Open-Source-Entwicklungen gezielt fördern, ohne proprietäre Nachnutzung auszuschließen. Unternehmen könnten weiterhin auf die Technologien zugreifen, würden jedoch fair und diskriminierungsfrei an den Kosten beteiligt, wodurch sich entsprechende Patente auch amortisieren könnten.

Einige Vorschläge, die darauf abzielen, Geschäftsmodelle um die Patentproblematik herum zu entwickeln, erwiesen sich in den Diskussionen mit Fachleuten als weniger belastbar. Ein Vorschlag war, die **FTO-Analyse** als Serviceleistung für alle Werkzeuge eines **One-Stop-Shops** anzubieten. Kritiker wiesen jedoch darauf hin, dass der damit verbundene Ressourcenaufwand den möglichen Nutzen bei weitem übersteigen würde und eine solche allgemeine Prüfung keine hundertprozentige Gewährleistung auf Schutz vor Klagen geben kann.

Als unwahrscheinlich wurde auch der Vorschlag erachtet, dass die Open-Source-Community, vertreten durch die Betreiberorganisation eines gemeinnützigen One-Stop-Shops, Einnahmen durch **Lizenzverkäufe an die proprietäre Konkurrenz** erzielen könnte. Die Erfahrung zeige, so die befragten Fachleute, dass Big-Tech-Unternehmen Patente mit großem Marktpotenzial eher anfechten oder auf „Prior Art“ klagen, anstatt diese Lizenz zu erwerben.

Eine Möglichkeit, mit Patenten Umsätze zu generieren und indirekt **Open-Source-Geschäftsmodelle** zu fördern, besteht jedoch im Zusammenhang mit standardessenziellen Patenten (SEPs). Hier müssen Lizenzen zwingend erworben werden, um eine Norm oder einen Standard überhaupt implementieren zu können. Solche Lizenzmechanismen könnte die öffentliche Hand als ein Steuerungsinstrument nutzen, indem sie im Rahmen von **Beschaffungsprozessen** bestimmte **Normen und Standards** in das neutrale Leistungsverzeichnis aufnimmt und damit zur **vertraglichen Voraussetzung** macht.

⁸ Vgl. Lundell et al. 2019.

⁹ Vgl. Lasota et al. 2025.

¹⁰ Vgl. CERN 2025.

¹¹ Vgl. Legal Patent 2017.

2.2 Dual Use: Exportrichtlinien als mögliche Hürden für quelloffene Designinstrumente

Die befragten Expertinnen und Experten weisen auf eine signifikante Rechtsunsicherheit im Zusammenhang mit der Veröffentlichung wissenschaftlicher Ergebnisse hin. In vielen Fällen führe der (faktische) Zwang innerhalb der Wissenschaft zur Open-Access-Veröffentlichung zu dem Risiko, **Verstöße gegen das Außenwirtschaftsrecht** zu fördern.

Auch quelloffen verfügbare Technologien können unter die Exportkontrolle fallen. Ausschlaggebend ist hier unter anderem die **europäische Verordnung (EU) 2024/2547** vom 5. September 2024 als Ergänzung zur Verordnung (EU) 2021/821 des Europäischen Parlaments und des Rates (Liste der Güter mit doppeltem Verwendungszweck).

Viele Halbleitertechnologien fallen unter Dual-Use-Kontrollen, da sie sowohl zivil als auch militärisch nutzbar sein können. Für offene Mikroelektronik-Projekte, die im Open-Source-Ansatz entwickelt und verbreitet werden, ergeben sich daraus relevante Implikationen bereits ab einem **Technology Readiness Level (TRL)** von größer als 3 und damit für alle Entwicklungen, die über die Grundlagenforschung hinausgehen. Darüber hinaus müssen in Forschung und Entwicklung auch Gesichtspunkte Beachtung finden wie beispielsweise die Einbindung kritischer Drittstaaten.

Diese **Dual-Use-Problematik** stellt sowohl quelloffene Entwicklungen im Rahmen der akademischen Forschung und Entwicklung wie auch kommerzielle, nicht-proprietäre, Entwicklungsprojekte vor erhebliche Herausforderungen. Wer Inhalte veröffentlicht – einschließlich Open-Source-Hardware – muss das Exportkontrollrecht prüfen und eine entsprechende Einschätzung vornehmen.

Die Rechtsunsicherheit innerhalb der europäischen Jurisdiktion wird noch zusätzlich durch **außereuropäisches Exportkontrollrecht** verschärft, wie etwa durch die „De-minimis-Grenzen“ der amerikanischen Exportkontrollgesetze¹². Die Regulierung erstreckt sich sogar auf Technologieentwicklungen, die in Deutschland stattfinden. Wenn etwa amerikanische Bürger an einer Technologieentwicklung in Deutschland mitwirken, kann für deren Erzeugnisse die Einhaltung des US-amerikanischen Exportkontrollrechts gelten. Die Anwendbarkeit außereuropäischer Exportkontrollgesetze kann jedoch durch europäische Rechtsakte aufgehoben oder eingeschränkt sein.

Im Zusammenhang mit der Förderung quelloffener Projekte im Rahmen der Mikroelektronikstrategie wäre aus Sicht der befragten Expertinnen und Experten auch die **öffentliche Unterstützung von Normungsaktivitäten** geboten. An der Universität Halle plant eine Forschungsgruppe den Aufbau eines Konsortiums, das eine **europäische Norm** erarbeitet, um damit die Rechtssicherheit sowohl im akademischen wie auch im privatwirtschaftlichen Bereich signifikant zu erhöhen.

¹² Vgl. IHK Bayreuth 2025.

3 Impulse für Open Silicon durch politische Rahmenbedingungen

Ergänzend zu den im acatech IMPULS *Quelloffene Designinstrumente für souveräne Chipentwicklung* beschriebenen Open-Source-Geschäftsmodellen soll an dieser Stelle das Konzept von **Steward Ownership** vorgestellt werden, einer Geschäftsform, die gut mit dem Open-Source-Gedanken korrespondiert. Darüber hinaus wird argumentiert, dass die europäische **Ökodesign-Richtlinie** ein potenzieller Hebel sein könnte, um Geschäftsmodelle im Zusammenhang quelloffener Hard- und Software zu fördern.

3.1 Steward Ownership als Gesellschaftsform für die Open-Source-Wirtschaft

Obwohl das Konzept von Steward-Ownership nicht neu ist, hat es in der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung und innerhalb der Free Silicon Community¹³ an Bedeutung gewonnen, weil es als besonders **anschlussfähig** zu den auf **Open-Source-basierenden Geschäftsmodellen** betrachtet wird.

Steward-Ownership beruht auf **zwei Kernprinzipien**: der Trennung von Kontroll- und ökonomischen Rechten und Vermögensbindung (Asset Lock)¹⁴:

- **Trennung von Kontroll- und ökonomischen Rechten:** In der klassischen Unternehmensführung umfasst der Begriff „Anteilseigner“ sowohl Stimmrechte über die strategische Ausrichtung als auch Anspruch auf Gewinnanteile. Unternehmen mit Steward Ownership hingegen trennen beide Rechte weitgehend in zwei unterschiedliche Gruppen. Die Kontrollrechte liegen bei einem rechtlichen Konstrukt, das von „Stewards“ verwaltet wird: Deren Aufgabe ist es sicherzustellen, dass das Handeln des Unternehmens mit seinem Zweck übereinstimmt. Die Stewards können keine Gewinne entnehmen und erhalten ausschließlich Gehalt für ihre Tätigkeit. Die ökonomischen Rechte liegen in der Regel beim Unternehmen selbst (Gewinne werden reinvestiert) oder werden an gemeinwohlorientierte Organisationen (zum Beispiel Stiftungen) abgegeben.
- **Vermögensbindung:** Das zweite zentrale Prinzip des Steward Ownership ist die Vermögensbindung (Asset Lock). Es erfolgt eine rechtliche Festlegung, wie Unternehmensressourcen verwendet werden dürfen. Die private Aneignung ist dadurch weitgehend ausgeschlossen, da Gewinne nicht wie in klassischen Kapitalgesellschaften an Anteilseigner ausgeschüttet werden. Ebenso dürfen die Kontrollrechte der Stewards nicht verkauft werden. Ressourcen müssen entweder im Unternehmen verbleiben oder einem Zweck dienen. In anderen Worten: Der Existenzgrund eines Unternehmens im Steward-Ownership-Modell ist ein selbstgewählter unternehmerischer Zweck; die Gewinnerzielung ist ein Mittel, um diesem Zweck zu dienen.

Die befragten Expertinnen und Experten betonen, dass Steward Ownership mit Open-Source-Geschäftsmodellen harmoniert, weil beide auf **Zweckorientierung statt Gewinnmaximierung** beruhen. Durch die Entkopplung von Stimm- und Gewinnrechten verhindert Steward Ownership kurzfristige Exit-

¹³ Vgl. Rieback 2025.

¹⁴ Vgl. Manelli et al. 2025.

oder Verwertungsstrategien. Die unverkäuflichen Kontrollrechte tragen zu einer nachhaltigen Governance bei. Die Vermögensbindung (Asset Lock) sorgt für zusätzliche Stabilität, da die Gewinne zweckorientiert in die Entwicklung reinvestiert werden. Die Vermögensbindung und die Gesellschaftsform bilden in diesem Kontext eine Struktur, die Partnern, Entwicklungsgemeinschaften und öffentlichen Fördergebern ein hohes Maß an Verlässlichkeit bietet und sich daher für die Entwicklung quelloffener Technologieplattformen besonders anbietet.

Die Idee für eine neue Gesellschaftsform¹⁵, entwickelt von der Berliner Stiftung für Verantwortungseigentum für Unternehmen in Steward Ownership, fand Eingang in den Koalitionsvertrag der letzten Ampelregierung, wurde aber nicht mehr implementiert. Seitens der Industrie¹⁶ gibt es **Bedenken**, die sich **gegen eine neue Gesellschaftsform** für Unternehmen mit gebundenem Vermögen, der GmbH-gebV, richten. Der BDI sieht unter anderem Probleme im Zusammenhang mit der Privatautonomie und Verbandsfreiheit, Missbrauchsanfälligkeit und der Steuergerechtigkeit. Dieser Einwand bleibt jedoch aus einer juristischen Perspektive nicht unwidersprochen.¹⁷

Firmen wie Zeiss und Bosch¹⁸ in Deutschland zeigen, dass Modelle von Steward Ownership im Rahmen des bestehenden Gesellschaftsrechts verankert werden können. Inwiefern eine neue Gesellschaftsform zur Förderung von Technologieplattformen, die auf den Prinzipien Open Source basieren, beitragen können, sollte aus einer **unabhängigen Perspektive** genauer analysiert werden. Mögliche wäre auch, die neue Gesellschaftsform für Unternehmen im Open-Source-Bereich zunächst im Rahmen von Reallaboren zu testen.

3.2 Ökodesignrichtlinie als Booster für Open-Source-Geschäftsmodelle

Seit 2005 legt die EU-Ökodesign-Richtlinie ökologische Mindestanforderungen für Produkte auf dem europäischen Markt fest und trägt so wesentlich zur Energieeinsparung bei. Am 18. Juli 2024 tritt an ihre Stelle die **neue EU-Verordnung über das Ökodesign nachhaltiger Produkte** (Ecodesign for Sustainable Products Regulation, kurz: ESPR), die den Geltungsbereich auf zusätzliche Umweltaspekte sowie nahezu alle Produktgruppen ausweitet.¹⁹

Künftig sollen das Design und die Herstellung nahezu aller physischen Produkte unter dem Dach der ESPR nachhaltig gestaltet werden. Die ESPR führt insgesamt **16 Ökodesignanforderungen** ein. Neben der Energieverbrauchsrelevanz werden künftig bis zu 15 weitere Kriterien berücksichtigt – darunter Funktionsbeständigkeit, Zuverlässigkeit, Wiederverwendbarkeit, Nachrüstbarkeit, Reparierbarkeit sowie Wartungs- und Instandsetzungsfähigkeit. Weitere Aspekte betreffen unter anderem das Vorhandensein besorgniserregender Stoffe, Ressourcennutzung und Ressourceneffizienz.²⁰

Die neue Regulierung steht den Werten von Open Source nahe. Dies gilt vor allem für Prinzipien wie Transparenz, gemeinschaftlicher Weiterentwicklung und Nachhaltigkeit – auch wenn bislang keine di-

¹⁵ Vgl. Stiftung Verantwortungseigentum 2025.

¹⁶ Vgl. BDI e. V. 2022.

¹⁷ Vgl. Reiff 2024.

¹⁸ Vgl. Purpose Ventures e.G. 2025.

¹⁹ Vgl. CE-Richtlinien 2025.

²⁰ Vgl. WKO 2025.

rekte Verbindung besteht. Beide Ansätze zielen darauf ab, Produkte langlebiger, nachvollziehbarer und ressourcenschonender zu gestalten. Eine **formale Verknüpfung zwischen den Zielen der ESPR und Open-Source-Praktiken** könnte Geschäftsmodelle für offene Hardware fördern, etwa durch die Wiederverwendung offener Designs, die Förderung von Langzeitreparaturfähigkeit oder die Verbesserung der Cybersicherheit durch überprüfbareren Quellcode und offene Standards.

Derzeit bleibt die ESPR noch auf der Ebene allgemeiner Zielsetzungen. Konkrete technische oder regulatorische Maßnahmen, die etwa die Offenlegung von Designdaten, Reparaturanleitungen oder Softwarequellcodes vorschreiben, sind bisher nicht definiert. Die Kommission könnte die Vorgaben nachschärfen, etwa bezüglich der langfristigen Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Open-Source-Baupläne wären dann ein Weg, diese Vorgabe einzuhalten. Wenn die **Prinzipien der ESPR stärker in Standards überführt werden** (etwa beim Europäischen Komitee für elektrotechnische Normung²¹), hätte dies weitreichende Auswirkungen auf die Entwicklung einer offenen und resilienten europäischen Hardware- und Elektroniklandschaft.

Die Offenlegung von Produkt- und Designdaten könnte dabei als **Katalysator für neue datengetriebene Geschäftsmodelle** wirken. Unternehmen könnten auf Basis transparenter Schnittstellen und offener Datenplattformen Dienstleistungen wie Lebenszyklusmanagement, Produktzertifizierung, Nachhaltigkeitsbewertung oder digitale Ersatzteilversorgung anbieten. Durch standardisierte Datenformate würden sich zudem Ökosysteme bilden, in denen kollaborativ marktfähige Lösungen entwickelt werden.

Auch im Bereich der **quelloffenen Designinstrumente** entstünden neue Wertschöpfungspotenziale. Wenn Designdaten offen zugänglich sind, könnten spezialisierte Anbieter diese Daten für die Entwicklung KI-basierter Lösungen nutzen. So bestünde die Chance, dass Offenheit zu einem Treiber für Innovation und nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Elektronikindustrie wird.

²¹ Vgl. European Committee for Electrotechnical Standardization 2025.

4 Kompetenzatlas Chipdesign

Nach Abschluss des Projekts DI-QISC wird die Vernetzung und die Zusammenarbeit im Bereich quelloffener Designinstrumente weiter vorangetrieben. Eine zentrale Rolle übernimmt dabei **das Netzwerk Chipdesign Germany (CDG)**. acatech hat CDG bei der Erstellung des Kompetenzatlas Chipdesign begleitet.



Abbildung: Kompetenzatlas Chipdesign Germany, Standorte mit Studiengängen im Bereich Chipdesign (Quelle: Chipdesign Germany)

Der **Kompetenzatlas Chipdesign**²² gibt einen Überblick über die Lehr- und Forschungsschwerpunkte deutscher Hochschulen im Bereich Chipdesign und ist als Recherchewerkzeug sowohl für (angehende) Akademikerinnen und Akademiker als auch für Fachkräfte in der Industrie gedacht. Er befindet sich **derzeit im Aufbau**. Die aktuelle Version umfasst zunächst die Lehrschwerpunkte der Hochschulen, dargestellt werden die Standorte der Studiengänge mit Bezug zu Chipdesign.

Neben der Datenbank zu den Studiengängen besteht bereits heute die Möglichkeit, Forschungsgruppen und ihre Schwerpunkte über ein entsprechendes Formular zu erfassen. Nutzerinnen und Nutzer können nach vorheriger Anmeldung ihre Einträge selbst anlegen. Per Stichworteingabe können die **Inhalte des Atlas zudem gezielt durchsucht** werden. Über eine entsprechende Spezifikation lassen sich somit Forschungsaktivitäten zu quelloffenen Designinstrumenten herausfiltern.

Geplant ist außerdem ein Feature, das es ermöglicht, die **Standorte nationaler, europäischer oder internationaler öffentlicher Förderprojekte** zu quelloffenen Designinstrumenten anzuzeigen. Dabei werden geförderte Projekte der angewandten Forschung und Entwicklung auch von außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie privatwirtschaftlichen Unternehmen einbezogen.

²² Vgl. Chipdesign Germany.

Anhang: Quelloffene Designinstrumente und Schutzrechte

Um das Risiko möglicher Verletzungen intellektuellen Eigentums zu reduzieren, wenn quelloffene und proprietäre **Designinstrumente** genutzt werden, muss zunächst zwischen **unterschiedlichen Kategorien von Schutztiteln** unterschieden werden. Denn von der jeweiligen Funktionsweise dieser Schutztitel (Patente, Copyrights und Markenrechte) hängt ab, welche Maßnahmen industrielle Anwender ergreifen können, um mögliche Prozessrisiken bei der Nutzung quelloffener und proprietärer Designwerkzeuge signifikant zu senken.

Werkzeuge für Electronic Design Automation (EDA)– unabhängig davon, ob sie proprietär oder quelloffen sind –, sind juristisch gesehen komplex: Sie können sowohl unter den Schutz des Urheberrechts als auch unter den des Patentrechts fallen. Im Folgenden wird der Versuch unternommen, **mögliche Nutzungsrisiken** von quelloffenen und proprietären Designwerkzeugen einzuschätzen.

Patente, Urheberrechte und Schutzmarken

Entwickler von Open-Source-Hardware müssen sich mit drei Kategorien geistigen Eigentums vertraut machen: **Urheberrecht, Patente und Schutzmarken**. Jedes dieser Elemente unterliegt eigenen Regeln, die den Erwerb des Eigentumstitels, den jeweiligen Anwendungsbereich und die Übertragung dieser Rechte an weitere Parteien regelt.

Die genannten Schutztitel können sich sowohl auf proprietäre wie auch auf quelloffene Güter beziehen. **Proprietäre und quelloffene Güter** unterscheiden sich in der Gestaltung der Lizenzbedingungen, das heißt den Gegenleistungen oder Auflagen, die eine Nutzung des geistigen Eigentums regelt. Urheberrecht, Patente und Schutzmarken haben gemein, dass Nutzungsrechte an weitere Parteien lizenziert werden können, wenn der Rechteinhaber zustimmt:

- **Urheberrecht:** Das Urheberrecht entsteht automatisch mit der Schöpfung eines Werkes und erfordert keine Registrierung. Rechteinhaber ist der Schöpfer. Durch das Urheberrecht sind persönliche geistige Schöpfungen zu Lebzeiten des Schöpfers und siebenzig Jahre darüber hinaus geschützt. Unter das Urheberrecht fallen etwa Zeichnungen, Romane oder Softwarecode. Ideen oder technische Skizzen sind jedoch nicht Teil des Urheberrechts. Die Reproduktion schöpferischer Werke erfordert, sofern nicht explizit vom Rechteinhaber abweichend ausgewiesen, immer dessen Zustimmung.
- **Patente:** Ein Patent schützt technische Erfindungen, also funktionale Dinge, die neu und nützlich sind. Im Gegensatz zum Urheberrecht, das kreative Werke betrifft, muss ein Patent aktiv beantragt und der Neuheitswert nachgewiesen werden. Der Schutz gilt bei regelmäßiger Erneuerung in der Regel zwanzig Jahre ab dem Tag der Beantragung und gibt dem Inhaber das Recht, für einen begrenzten Zeitraum eine Monopolrendite aus seiner Erfindung zu ziehen. Patent- und Urheberrecht schließen sich gegenseitig aus – funktionale und kreative Elemente werden rechtlich klar getrennt, um den Schutzbereich beider Systeme zu wahren. In Deutschland gibt es neben Patenten noch den Gebrauchsmusterschutz mit niedrigeren Anforderungen. International ist dieser allerdings von geringerer Relevanz.

In der Mikroelektronik ist das **Halbleiterschutzgesetz (HalbSchG)** ausschlaggebend, es handelt sich um eine Art Gebrauchsmuster²³ und wurde geschaffen, um eine Lücke zwischen Patent- und Urheberrecht zu schließen. Das HalbSchG regelt den Schutz von Halbleiterdesigns (Topographien)²⁴ und verleiht den Schöpfern exklusive Nutzungsrechte für zehn Jahre. Gemessen an den verfügbaren Anmeldezahlen scheint dieser Schutztitel jedoch von geringerer wirtschaftlicher Relevanz zu sein.

- **Schutzmarken:** Im Gegensatz zu Urheber- und Patentrechten dienen Markenrechte dazu, Produkte im Markt eindeutig zu kennzeichnen. Etablierte Marken geben Verbraucherinnen und Verbrauchern Vertrauen in die Herkunft und die Qualität eines Produkts. Im Kern schützt das Markenrecht nicht nur vor bloßem Kopieren, sondern auch vor der irreführenden Nutzung einer Marke im Geschäftsverkehr. Die einfache Nennung oder vergleichende Verwendung einer Marke – etwa zu Beschreibungs- oder Informationszwecken – stellt aber noch keine Markenrechtsverletzung dar. Neben einer nationalen Markenmeldung können bestehende (nationale) Marken anschließend durch die World Intellectual Property Organization (WIPO) internationalen Schutz erlangen.

Entwicklungswerkzeuge und der Schutz geistigen Eigentums

Der Schutz von Werkzeugen für das Chipdesign erfolgt in der Regel über das **Urheberrecht** (Copyright). Die Urheber des Softwarecodes besitzen – ähnlich wie Romanautorinnen und -autoren – die Rechte an ihrer schöpferischen Leistung.

Die möglicherweise mit einer Software verbundene **technische Idee** (oder Funktionsweise eines technischen Artefakts) ist jedoch **nicht vom Urheberrecht erfasst**. So wie ein Schriftsteller die Idee eines Handlungsstrangs nicht urheberrechtlich schützen kann, fallen auch technische Konzepte oder Skizzen nicht unter den Schutzbereich des Urheberrechts. Dieser beschränkt sich vielmehr auf den konkreten Ausdruck einer geistigen Schöpfung, also den Schutz vor der unerlaubten Vervielfältigung eines Werks oder der unautorisierten Nutzung von Softwarecode. Im Kontext von EDA-Werkzeugen ist allerdings der Übergang von Softwarecode, für den ein Urheberrecht gilt, zu technologischem Artefakt, für das das Patentrecht gilt, mitunter nicht eindeutig.

Die **Grenze zwischen Urheberrecht und Patentrecht** wird auch im Zusammenhang mit der sogenannten **Merger-Doctrine**²⁵ diskutiert. Im europäischen Kontext wird dieser Sachverhalt vor allem unter dem Begriff „Idea vs. Expression“ erörtert. Wenn es nur eine begrenzte Anzahl von Möglichkeiten gibt, eine Idee auszudrücken, kann der Ausdruck nicht urheberrechtlich geschützt werden, da dieser mit der Idee selbst „verschmolzen“ (merged) ist. Ein einzigartiger Algorithmus, der etwa Place-and-Route-Prozesse²⁶ optimiert, könnte theoretisch unter die Merger-Doctrine fallen, sofern der Ausdruck untrennbar mit der Idee verbunden ist. In diesem Fall wäre der Algorithmus nicht durch das Urheberrecht schutzfähig, sondern nur durch ein Patent.

²³ Vgl. DPMA 2019.

²⁴ Vgl. Ferner 2023.

²⁵ Vgl. Samuelson 2016.

²⁶ Place-and-Route ist ein zentraler Schritt im Chipentwurf, bei dem EDA-Werkzeuge Logikstrukturen physisch auf dem Chip anordnen und über Leitungsnetze verbinden. Der Prozess bestimmt maßgeblich Leistungsfähigkeit, Energieeffizienz und Fertigbarkeit moderner Halbleiterchips.

Auch wenn Software und damit der Großteil der Werkzeuge für den Chipentwurf unter das Urheberrecht fallen, gibt es Bereiche, in denen Software über das Urheberrecht hinaus auch einen **Patentschutz** bekommen kann. In der EU kann Software patentierbar werden, wenn sie **Teil einer technischen Erfindung** ist und einen technischen Beitrag leistet. Entscheidend ist, dass die Software nicht nur ein abstraktes Verfahren oder eine mathematische Methode beschreibt, sondern eine konkrete technische Funktion erfüllt. In solchen Fällen kann Software in Kombination mit einer technischen Anwendung als „**computerimplementierte Erfindung**“ unter das Patentrecht fallen.

Bei der Chipentwicklung und den digitalen Entwurfswerkzeugen sind **computerimplementierte Erfindungen** vor allem im Bereich **IP-Bibliotheken** sowie mit Blick auf **Standardzellenbibliotheken** (Libraries) offenkundig, da hier ein unmittelbarer Konnex zum technischen Artefakt besteht. Letztere sind Sammlungen vordefinierter, charakterisierter und wiederverwendbarer Grundbausteine digitaler Logik, die als fundamentale Elemente für den Aufbau komplexer Schaltungen dienen. IP-Bibliotheken hingegen umfassen komplexere, funktionspezifische Module – etwa Prozessor- oder Speicherblöcke –, die als wiederverwendbare Einheiten in Chipdesigns integriert werden können.

Rechtliche Auseinandersetzungen zwischen den Anbietern von Entwurfswerkzeugen für das Chipdesign beziehen sich hauptsächlich auf Streitigkeiten, die Patent- und Urheberrechte betreffen. Zu berücksichtigen sind neben Urheberrechten und Patenten jedoch auch **Schutzmarken**, denn **Markenrechte** können innerhalb der Open-Source-Entwicklergemeinschaft von Bedeutung sein. Durch Markenschutz kann verhindert werden, dass Dritte Namen oder Logos missbrauchen, um modifizierte Versionen zu verbreiten. Diese könnten unter Umständen der Reputation des Ursprungsprodukts schaden, sofern sie bezüglich Verlässlichkeit und Integrität ein Risiko für Anwenderinnen und Anwender darstellen. Für Open-Source-Produkte können Schutzmarken so zu einer wichtigen Form des geistigen Eigentums werden, da sie auf dem Markt die **Vertrauenswürdigkeit** eines Produkts signalisieren und die Akteure, die für die Produktqualität einstehen, klar adressieren.

Quelloffene Designinstrumente und die Lizenzierung geistigen Eigentums

Da Software durch das Urheberrecht geschützt ist, bildet dieses auch den rechtlichen Kern von Open-Source-Softwareprojekten. Bezüglich quelloffener Designinstrumente liegt es daher nahe, Parallelen zur quelloffenen Software zu ziehen. Auch wenn viele Designdateien im Chipdesign dem Urheberrechtsschutz unterliegen, sehen viele der befragten Expertinnen und Experten Fälle, in denen nicht das Urheberrecht, sondern das Patentrecht relevant ist, da Designinstrumente für das Chipdesign unmittelbar mit funktionalen technischen Elementen in Verbindung stehen. Aus diesem Grund sind stets auch die **Lizenzbedingungen von (Open-Source-)Hardware** zu betrachten.

Der Kern von Hardware liegt, wie bereits erläutert, in ihrer Funktionalität. Da ein Urheberrechtsschutz in diesem Fall ausgeschlossen ist, besteht möglicherweise jedoch ein Patentschutz, den es zu beachten gilt. Verfechter der Open-Source-Hardwarebewegung formulieren, dass der **rechtliche Rahmen von offener Hardware ein zweischneidiges Schwert**²⁷ ist:

- Einerseits ist das **Fehlen eines automatischen Rechtsschutzes** für funktionale technische Artefakte ein Vorteil von Open-Source-Hardware, denn **technische Entwicklungen** sind dadurch

²⁷ Vgl. Weinberg 2015.

ohne Aufwand **frei verfügbar**, da kein automatischer Urheberrechtsschutz greift. Jede Person darf sie grundsätzlich kopieren, solange die Urheberin beziehungsweise der Urheber sie nicht aktiv im Rahmen eines Patents schützt.

- Andererseits geht durch die prinzipielle Offenheit und Nachnutzbarkeit von technischen (Open Source-)Entwicklungen die **Viralität verloren**. Offene Lizenzen, wie man sie aus der Softwarewelt kennt, ermöglichen im Rahmen des Urheberrechts, Bedingungen an die Weitergabe zu knüpfen (beispielsweise eine Quellcode-Offenlegen, „Copyleft“).²⁸ Ohne das Eigentum von Patenten lässt sich diese **Weitergabeverpflichtung bei Hardware kaum durchsetzen**. Mit dem Urheberrecht für reine Softwareartefakte kann die Open-Source-Community mittels ihrer Lizenzen das Risiko von Trittbrettfahren reduzieren, diese Möglichkeit gibt es für quelloffene Hardware nur, sofern eine Instanz innerhalb der Open-Source-Community über Patentrechte verfügt. Einige Expertinnen und Experten relativieren jedoch diese Bedeutung, sie weisen darauf hin, dass die am häufigsten verbreiteten Lizenzen im Bereich permissive Open-Source-Lizenzen^{29,30} sind.

In der Praxis werden Open-Source-Patente von institutionellen Projekten angestrebt, die routinemäßig Patente anmelden. Aus Unternehmenssicht ist zudem das Dual-Licensing-Modell attraktiv. Neben einer Strongly Reciprocal License (zum Beispiel General Public License GPL oder Affero General Public License AGPL) können parallel dazu **Einzellizenzen für die proprietäre Nutzung** angeboten werden, durch die Umsätze generiert werden. Darüber hinaus kann die Freigabe von Patenten begründet sein, um Kosten für Bereiche zu sparen, die nicht zum Kerngeschäft zählen, oder um als Katalysator für Innovationen zu dienen.³¹

Wirtschaftliches Nutzungsrisiko: Von Trollen und Atomraketen

Im **akademischen Kontext** findet keine wirtschaftliche Verwertung stattfindet, daher schätzen alle befragten Expertinnen und Experten das **Risiko** als **sehr gering** ein, dass es zu Klagen wegen Lizenzverletzung durch die Nutzung von quelloffenen Designwerkzeugen kommen kann.

Demgegenüber herrscht im **unternehmerischen Bereich eine große Unsicherheit**. Neben Bedenken der Performanz (insbesondere für besonders kleine Technologieknoten) existieren häufig Missverständnisse hinsichtlich der Open –Source-Lizenzen. Ein häufiger Irrtum besteht in der Annahme, dass Chipdesigns, die mit Open-Source-Programmen erstellt wurden, automatisch unter die Lizenz dieser Programme fallen. Das ist jedoch nicht der Fall. Die technischen Entwürfe gelten als **eigenständige Erzeugnisse** und unterliegen der Lizenz, die ihre Urheberinnen und Urheber dafür festlegen. Open-Source-Lizenzen regeln ausschließlich die Nutzung, Weitergabe und Veränderung des jeweiligen Programmcodes – nicht jedoch die der mit dem Code erzeugten Inhalte.

Neben technischen Einschränkungen und Missverständnissen sind es die Bewertungen **juristischer Risiken**, die Firmen von einer Nutzung quelloffener Designinstrumente abhält. Im Folgenden wird der Versuch einer realistischen Risikoeinschätzung unternommen.

²⁸ Vgl. acatech 2025.

²⁹ Vgl. Wu et al. 2024.

³⁰ Vgl. Tal 2020.

³¹ Vgl. Ziegler et al. 2014.

Die vorsichtige Haltung der Firmen ist nicht unbegründet. Grundsätzlich gilt, dass **Chipdesign-Unternehmen die Verantwortung für ihre Chipdesigns tragen**,³² unabhängig davon, ob die Firmen proprietäre oder quelloffene Lösungen verwenden. Im Sinne des anekdotischen Spruchs „Es wurde noch nie jemand gefeuert, weil er einen IBM gekauft hat“, verlassen sich Manager auf die Reputation proprietärer Marken und wägen sich in Sicherheit vor Prozessrisiken.

Einige der befragten Expertinnen und Experten weisen jedoch darauf hin, dass die **erwartete Sicherheit** bei etablierten Lösungen von proprietären Anbietern gegenüber quelloffenen Lösungen **trügerisch sein könnte**. Für das Chipdesign haften nicht die proprietären Toolanbieter. Selbst wenn diesen schwerwiegende Fehler oder Versäumnisse nachgewiesen werden könnten, fehlt insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie Start-ups die finanzielle und rechtliche Durchsetzungskraft, um langwierige juristische Prozesse gegen globale Technologiekonzerne zu führen.

Für alle Plattformbetreiber (proprietär und Open Source) gilt eine **Save-Harbour-Regelung**. Sobald ein Patent verletzt wird, müssen Plattformbetreiber handeln. Die Tools bleiben jedoch neutral, solange keine Verletzungen vorliegen. Diese Situation ist vergleichbar mit KI-Chatbots. Die Ergebnisse von Large Language Models (LLMs) gehören der Nutzerin und dem Nutzer und nicht dem Anbieter der Chatbots. Nutzerin und Nutzer sind somit primär verantwortlich. Auch proprietäre Tools können das Risiko von Patentverletzungen bergen, das möglicherweise durch eine Implementierung von KI-Lösungen, basierend auf LLMs, zunimmt.

Im **Kontrast zu proprietären Libraries** können Open-Source-Libraries sowohl von der Community als auch von Dritten überprüft werden. Im Softwarebereich existieren bereits **Peer-to-Patent-Initiativen**, durch die die Community bei laufenden Patentverfahren beteiligt werden kann. Hierin bestünde auch im Bereich Open Silicon die Chance, potenzielle Schutzrechtsverletzungen frühzeitig zu identifizieren und zu vermeiden.

Bei der wirtschaftlichen Nutzung quelloffener und proprietärer Tools hängen die **tatsächlichen Risiken** möglicher Patent- und Urheberrechtsverletzungen von vielen **verschiedenen Faktoren** ab:

- **Um welchen Bereich in der Prozesskette handelt es sich?** Je näher ein Tool an der eigentlichen Schaltungsebene arbeitet, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es mit geschützten Verfahren oder Architekturen in Berührung kommt.
- **Für welchen Technologieknoten werden die Tools eingesetzt?** Während bei reifen Knoten (größer als 65 Nanometer) in Standardprozessen weniger aktive Patente bestehen, steigt das Risiko bei modernen, besonders kleinen Knoten deutlich an.
- **Wie hoch sind die Chancen, eine Patentverletzung stichhaltig nachzuweisen?** In der Praxis sind Nachweise komplex, da die Funktionsweise vieler Design nicht offen sind und Reverse Engineering, wenn überhaupt, nur mit großem Aufwand möglich ist.
- **Wie groß ist die wirtschaftliche Relevanz des Produkts, das mit den Tools entsteht?** Je höher die zu erwartenden Gewinne, desto attraktiver werden Klagen für potenzielle Rechteinhaber. Kleine Serien von KMU-Nischenlösungen sind meist kein lohnendes Ziel.

³² Vgl. Ferner 2025.

- **Wie beurteilen mögliche Kläger das Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Klage?** Patent- oder Urheberrechtsstreitigkeiten sind kostspielig und langwierig; ohne klare Erfolgsaussichten und nennenswerte wirtschaftliche Streitwerte wird selten geklagt, es sei denn, das eigentliche Ziel besteht darin, einen Konkurrenten unter Druck zu setzen.
- **In welchem Land oder Rechtsraum findet die Nutzung statt?** Die Durchsetzbarkeit von Urheber- und Patentrechten kann zwischen unterschiedlichen Jurisdiktionen variieren. Es macht daher einen Unterschied ob nur ein europäischer Nischenmarkt bedient wird (etwa militärische Applikationen) oder die ganze Welt mit einem Standardprodukt beliefert wird.
- **Welche Absicherungen bestehen auf organisatorischer Ebene?** Unternehmen mit internen Compliance-Richtlinien, Lizenzmanagement und juristischer Prüfung vor Einsatz von Open-Source-Tools haben das Klagerisiko teils in der eigenen Hand.
- **Wie transparent und gepflegt ist die Lizenzhistorie des Projekts?** Je klarer dokumentiert ist, wer zu welchem Zeitpunkt welchen Code beigetragen hat und unter welcher Lizenz, desto geringer ist das Risiko von Lizenzkonflikten.
- **Wie etabliert ist das eingesetzte Open-Source-Tool?** Je länger ein Open-Source-Projekt besteht, ohne verklagt zu werden, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit zukünftiger Klagen – da die Kosten und das Risiko für den Kläger mit der Zeit zunehmen. Eine Klage zu einem frühen Zeitpunkt ist für den Kläger in der Regel wirkungsvoller als zu einem späteren Zeitpunkt.
- **Sind Industriestandards betroffen?** Das Gesetz begünstigt Interoperabilität und wirkt der Nutzung des Urheberrechts zur Schaffung von Monopolen entgegen. Wenn etwas zum etablierten Industriestandard wird, kann es kopiert oder eng nachgeahmt werden. Beispiel: In den USA verklagte Oracle das Unternehmen Google, weil Google Java vollständig neu schrieb, dabei jedoch die Namen der Bibliotheken beibehielt. Die US-Gerichte akzeptierten dieses Vorgehen, da die Bibliotheksnamen gängige Standardbegriffe verwendeten.

Aus den genannten Punkten, welche keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, wird deutlich, dass eine **pauschale Beurteilung** des unternehmerischen Nutzungsrisikos von quelloffenen Designinstrumenten **nicht möglich** ist. Das tatsächliche Risiko von unbeabsichtigten Lizenzverletzungen und Klagen hängt vom Anwendungskontext und der wirtschaftlichen Bedeutung des Projekts ab. Das heißt konkret, dass für eine seriöse Beurteilung immer der Einzelfall geprüft und beurteilt werden muss.

Auch wenn Pauschalisierungen nicht möglich sind, lassen sich auf Grundlage der Hintergrundgespräche und der Erfahrungen im Bereich der Open-Source-Software einige **Tendenzen** nachzeichnen:

- **Groß gegen Klein:** Das Risiko, dass Start-ups oder KMU von Weltkonzernen wegen Patentverletzungen aufgrund der Nutzung von quelloffenen Designinstrumenten verklagt werden, schätzen die meisten befragten Expertinnen und Experten als eher gering ein, insbesondere dann, wenn es sich um reife Technologieknoten handelt. Historische Beispiele für Klagen konnten nicht genannt, aber auch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Der hohe Aufwand für ein Klageverfahren und die sehr unsicheren Erfolgsaussichten sprechen aber schon aus wirtschaftlichen Gründen gegen eine flächendeckende Praxis vergleichsweise finanzschwache Unternehmen in Nischenmärkten zu verklagen.
- **Patentrolle:** Mehrere Experten wiesen auf die Gefahr sogenannter Patentrolle hin – also Akteure, die selbst keine Produkte entwickeln, sondern gezielt Patente erwerben, um daraus, häufig erst Jahre später, wenn die vom Patent geschützte Technologie weit verbreitet ist, Lizenzgebühren oder

Schadensersatzforderungen abzuleiten. Bei einer wachsenden Nutzung quelloffener Tools in industriellen Kontexten könnte dieses Phänomen auch für Nutzer quelloffener Designinstrumente relevant werden.

- Patente als „Atomwaffen“: In der Industrie, aber auch von Open-Source-Organisationen wie Red Hat werden Patente häufig nicht primär als Schutzinstrument verstanden, sondern als ein strategisches Abschreckungsinstrument, vergleichbar mit „Atomwaffen“, die im besten Fall nie eingesetzt werden. Unternehmen horten umfangreiche Patentportfolios, um sich im Konfliktfall gegenseitig in Schach zu halten. Sollten quelloffene Designinstrumente als eine Bedrohung für die marktbeherrschenden proprietären Anbieter erscheinen und angeklagt werden, wären sie, sofern sie über „Gegenpatente“ verfügen, im Vorteil, da sie diese im Streitfall in die Verhandlungsmasse einbringen könnten.

Literatur

acatech 2025

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften: *Quelloffene Designinstrumente für souveräne Chipentwicklung. Handlungsempfehlungen für Politik, Wissenschaft und Industrie* (acatech IMPULS), 2025. URL: <https://www.acatech.de/publikation/quelloffene-designinstrumente-fuer-souveraene-chipentwicklung/>

[Stand: 02.12.2025].

BDI e. V. 2022

Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.: *Verantwortungseigentum weiter denken. Positionspapier zur GmbH mit gebundenem Vermögen*, 2022. URL: <https://bdi.eu/publikation/news/verantwortungseigentum-weiter-denken/>

[Stand: 02.12.2025].

BMFTR/BMWE 2025

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt / Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: *Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung. Forschung, Fachkräfte und Fertigung für das Mikroelektronik-Ökosystem in Deutschland*, 2025. URL: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/mikroelektronik-strategie-der-bundesregierung.html>

[Stand: 02.12.2025].

BMFTR 2025

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt: *Kompetenzzentrum Chipdesign*. Whitepaper, 2025. URL: <https://elektronikforschung.de/fokusthemen/designinitiative/kompetenzzentrum>

[Stand: 02.12.2025].

CE-Richtlinien 2025

CE-Richtlinien: *Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG*, 2025. URL: <https://www.ce-richtlinien.eu/ce-richtlinien/oekodesign-richtlinie/>

[Stand: 02.12.2025].

CENELEC 2025

CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization: *About CENELEC*, 2025. URL: <https://www.cenelec.eu/about-cenelec/>

[Stand: 02.12.2025].

CERN 2025

CERN: *CERN Open Hardware Licence*, 2025. URL: <https://cern-ohl.web.cern.ch/>

[Stand: 02.12.2025].

Chipdesign Germany 2025

Chipdesign Germany: *Hochschulallianz*, 2025. URL: <https://cdg.eit.rptu.de/de/hochschulallianz/>

[Stand: 02.12.2025].

DPMA 2019

Deutsches Patent- und Markenamt: *Gebrauchsmuster. Topografien*, 2019. URL: <https://www.dpma.de/gebrauchsmuster/topografien/index.html>
[Stand: 02.12.2025].

Ferner 2023

Ferner, J.: *Halbleiterschutzgesetz*, 2023. URL: <https://www.ferner-alsdorf.de/halbleiterschutzgesetz/>
[Stand: 02.12.2025].

Ferner 2025

Ferner, J.: *Open-Source-Hardware*, 2025. URL: <https://www.ferner-alsdorf.de/open-source-hardware/>
[Stand: 02.12.2025].

FOSSA 2025

FOSSA: *Startseite*, 2025. URL: <https://fossa.com/>
[Stand: 02.12.2025].

IHK Bayreuth 2025

Industrie- und Handelskammer für Oberfranken Bayreuth: *US-Re-Export-Kontrolle*, 2025. URL: <https://www.ihk.de/bayreuth/hauptnavigation/service/international/fachthemen/exportkontrolle/us-re-export-kontrolle-4315510>
[Stand: 02.12.2025].

Lasota et al. 2025

Lasota, L./Häuer, M./Kashlan, B./Dietel, T.: *Sovereign and Sustainable Infrastructure Powered by Open Standards and Open-Source* (Policy Papers on Just Transition, No. 04), 2025. URL: <https://opendata.uni-halle.de/handle/1981185920/122416>
[Stand: 02.12.2025].

Legal Patent 2017

Legal Patent: *Patente/F/FRAND*, 2017. URL: <https://wiki.legal-patent.com/index.php/Patente/F/FRAND>
[Stand: 02.12.2025].

Lück et al. 2022

Lück, C./Sánchez Lopera, D./Wenzek, S./Ecker, W.: „Industrial Experience with Open-Source EDA Tools“. In: *Proceedings of the 2022 ACM/IEEE Workshop on Machine Learning for CAD*, 2022, S. 143. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3551901.3557040>
[Stand: 02.12.2025].

Lundell et al. 2019

Lundell, B./Gamalielsson, J./Katz, A.: „Implementing IT Standards in Software: Challenges and Recommendations for Organisations Planning Software Development Covering IT Standards“. In: *European Journal of Law and Technology*, 10: 2, 2019. URL: <https://ejlt.org/index.php/ejlt/article/view/709/>
[Stand: 02.12.2025].

Manelli et al. 2025

Manelli, L./Pek, S./Waldkirch, M./Hachigian, H./Jamal, A./Thomsen, S./Besharov, M./Hand, M./Segrestin, B./Levillain, K./Hatchuel, A.: „Beyond Ownership as Usual: The Implications of Steward-Ownership for

Management Research“. In: *Journal of Management Inquiry*, 2025. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10564926251357812>
[Stand: 02.12.2025].

Open Invention Network 2025

Open Invention Network: *Semiconductors*, 2025. URL: <https://www.openinventionnetwork.com/industries/semiconductor/>
[Stand: 03.12.2025].

Purpose 2025

Purpose Economy: *Steward-Ownership*, 2025. URL: <https://purpose-economy.org/en/whats-steward-ownership/>
[Stand: 03.12.2025].

Reiff 2024

Reiff, M.: *Steward Ownership, Wealth Inequality, and LPE*, 2024. URL: <https://verfassungsblog.de/steward-ownership-wealth-inequality-and-lpe/>
[Stand: 03.12.2025].

REUSE Software 2024

REUSE Software: *REUSE Specification - Version 3.3*, 2024. URL: <https://reuse.software/spec-3.3/>
[Stand: 03.12.2025].

Rieback 2025

Rieback, M.: *Steward Ownership and Open Silicon* (Vortrag, Video), 2025. URL: <https://peertube6.fsi.org/w/vdaZs9Ryk4wNiogVRGttH2>
[Stand: 03.12.2025].

Samuelson 2016

Samuelson, P.: *Reconceptualizing Copyright's Merger Doctrine*, 2016. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2763903
[Stand: 03.12.2025].

Stiftung Verantwortungseigentum 2025

Stiftung Verantwortungseigentum e. V.: *Gesellschaft mit gebundenem Vermögen. Eine neue Rechtsform*, 2025. URL: https://stiftung-verantwortungseigentum.de/fileadmin/user_upload/info-faltblatt_qmgv.pdf
[Stand: 03.12.2025].

Tal 2020

Tal, L.: *Open-Source-Lizenzen: Typen und Gegenüberstellung*, 2020. URL: <https://snyk.io/de/articles/open-source-licenses/>
[Stand: 03.12.2025].

Weinberg 2015

Weinberg, M.: „Licensing Open Source Hardware“. In: Gibb, A. (Hg.): *Building Open Source Hardware*, Pearson Education, 2015. URL: <https://larszimmermann.de/licensing-open-source-hardware-by-michael-weinberg/>
[Stand: 03.12.2025].

WKO 2025

Wirtschaftskammer Österreich: *Die neue Ökodesign-Verordnung (ESPR)*, 2025. URL: <https://www.wko.at/energie/espr>
[Stand: 03.12.2025].

Wong/Kreps 2009

Wong, C./Kreps, J.: „Collaborative Approach: Peer-to-Patent and the Open Source Movement“. In: *International Free and Open Source Software Law Review*, 1: 1, 2009, S. 15–26. URL: <https://www.jolts.world/index.php/jolts/article/view/9>
[Stand: 03.12.2025].

Wu et al. 2024

Wu, J./Bao, L./Yang, X./Xia, X./Hu, X.: „A Large-Scale Empirical Study of Open Source License Usage: Practices and Challenges“. In: *Proceedings of the 21st International Conference on Mining Software Repositories*, 2024. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3643991.3644900>
[Stand: 03.12.2025].

Ziegler et al. 2014

Ziegler N./Gassmann, O./Friesike S.: „Why Do Firms Give away their Patents for Free?“. In: *World Patent Information*, 2014, Volume 27, 19–25. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0172219013001592>
[Stand: 03.12.2025]

Impressum

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nebel
edacentrum e. V.
Schneiderberg 32
30167 Hannover

Prof. Dr.-Ing. mult. Robert Weigel
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
Lehrstuhl für Intelligente Technische Elektronik und Systeme
Cauerstraße 9
91058 Erlangen

Reihenherausgeber:

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2025
Geschäftsstelle
Karolinenplatz 4
80333 München
T +49 (0)89/52 03 09-0
F +49 (0)89/52 03 09-900

Hauptstadtbüro
Georgenstraße 25
10117 Berlin
T +49 (0)30/2 06 30 96-0
F +49 (0)30/2 06 30 96-11

Brüssel-Büro
Rue d'Egmont /Egmontstraat 13
1000 Brüssel | Belgien
T +32 (0)2/2 13 81-80
F +32 (0)2/2 13 81-89

info@acatech.de
www.acatech.de
acatech @ LinkedIn | Instagram

(Vize-)Präsidentinnen und Präsidenten: Prof. Dr. Claudia Eckert, Prof. Dr.-Ing. Thomas Weber, Prof. Dr. Ann-Kristin Achleitner, Prof. Dr. Ursula Gather, Dr. Stefan Oschmann, Prof. Dr.-Ing. Siegfried Russwurm, Prof. Dr. Christoph M. Schmidt

Registergericht AG München VR 20 20 21
Vorstand i.S.v. §26 BGB: Prof. Dr. Claudia Eckert, Prof. Dr.-Ing. Thomas Weber, Wolfgang Siegel

Empfohlene Zitierweise:

Nebel, W./Weigel, R. (Hrsg.): *Addendum zum IMPULS: Quelloffene Designinstrumente für souveräne Chipentwicklung*, München 2025.
DOI: https://doi.org/10.48669/aca_2026-3

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften • 2025

Koordination: Dr. Ing. Patrick Bollgrün, Dr. Sven Sebastian Grundmann
Titelfoto: iStock/laurence-dutton

Die Originalfassung der Publikation ist verfügbar auf www.acatech.de.