

Kurzinformation zur ARTIST IN LAB 2022-Ausschreibung

zum Fraunhofer IOSB-Thema

Künstliche Intelligenz in der Produktion – Unreife Prozesse schnell zur Serienreife bringen



*Zur Weitergabe an
Künstler*innen als
potenzielle Bewerber*

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Olaf Sauer
Stv. Institutsleiter, Projektleiter Karlsruher Forschungsfabrik
Telefon +49 721 6091-477
E-Mail olaf.sauer@iosb.fraunhofer.de

1 Ausgangssituation und Motivation

1.1 Kurzüberblick zu Industrie 4.0

In der deutschen Industrie gelten Industrie 4.0-bezogene Innovationen als Schlüssel, um wettbewerbsfähig und zukunftssicher fertigen und verkaufen zu können. Unternehmen der Fertigungsindustrie und des Maschinenbaus investieren in neue, IT-basierte Technologien, um gleichzeitig

- ihre Effizienz in der Produktion zu verbessern und
- eigene Produkte mit IT-basierten Leistungen aufzuwerten.

Damit soll Deutschland Leitanbieter von und Leitmarkt für Industrie 4.0-Technologien werden. International, d.h. von japanischen, chinesischen, koreanischen und amerikanischen Partnern, wird Deutschland als führend bei der Entwicklung dieser Technologien angesehen – es verfügt über eine hervorragende Position im Maschinen- und Anlagenbau, der Automatisierungstechnik und bei Eingebetteten Systemen – alles drei Schlüsselbranchen, deren Kombination Industrie 4.0 bilden.

Das Fraunhofer IOSB ist einer der Schlüsselanbieter von Industrie 4.0-bezogenen F&E-Dienstleistungen; unsere Kunden sind

- Anlagenbetreiber, also Unternehmen, die Maschinen und Anlagen kaufen, um damit eine oder mehrere Fabriken auszurüsten und definierte Produkte herzustellen. Beispiele sind Automobilwerke, Hersteller von Zulieferteilen oder Werke der Chemie- und Pharmaindustrie.
- Systemintegratoren, also Unternehmen, die heterogene Maschinen, Komponenten und Automatisierungstechnik einkaufen, zu einem funktionierenden Gesamtsystem integrieren und dann die Systemverantwortung gegenüber dem Kunden, meist Anlagenbetreibern, übernehmen.
- Maschinen- und Anlagenbauer: diese Firmen, meist mittelständisch und eigentümergeführt, bilden das Rückgrat der deutschen Industrie. Sie entwickeln und liefern hocheffiziente und spezialisierte Maschinen und Produktionsanlagen für fertigende Unternehmen weltweit. Zunehmend spielen Informationstechnik und Software für diese Firmengruppe eine immer größere Rolle - mit Aufgaben bis hin zur Organisation der Softwareentwicklung oder der Erarbeitung neuer Geschäftsmodelle.
- Geräte- und Komponentenhersteller: auch diese Unternehmen zählen zum Maschinenbau; sie liefern oftmals maßgeschneiderte Lösungen für spezifische Maschinen und Anlagen ihrer Kunden oder für Systemintegratoren.
- IT-Systemanbieter: seit vielen Jahren und mit großer Erfahrung liefern Firmen dieser Kundengruppe produktionsnahe IT-Systeme, z.B. zur Planung, Steuerung, Überwachung und Visualisierung von Produktionsprozessen.

Industrie 4.0 umfasst eine unübersehbar große Zahl einzelner Technologien: von eingebetteten Systemen mit eigener Datenverarbeitungskapazität über APPs und Plattformen bis hin zu neuen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion ohne Tastatur und Maus. IT-Sicherheit ist dabei eine Querschnittsaufgabe, damit Daten sicher weitergegeben werden können und Netze gegen unerwünschte Eindringlinge geschützt sind. Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen sind bei all diesen Technologien eine entscheidende Kompetenz.

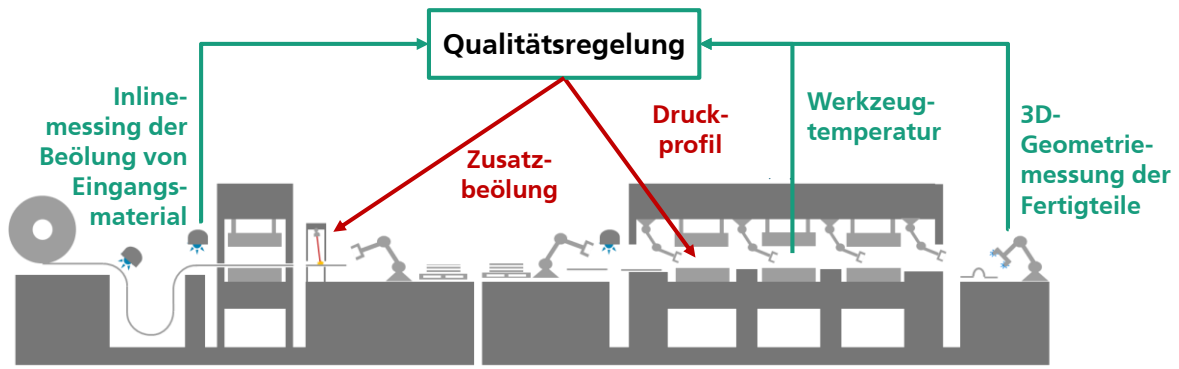
1.2 Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen (ML)

Heute setzen Fertigungsunternehmen KI und ML ein, um unerwartetes Verhalten von Maschinen oder Komponenten in der Produktion im Voraus zu erkennen und so Produktionsstillstände zu vermeiden. Manche entwickeln bereits Modelle zur Vorhersage der Qualität und nutzen sie, um Prozessparameter zur Laufzeit zu verbessern. Neben der Optimierung bestehender Prozesse kann die KI aber auch dabei unterstützen, neue Fertigungsverfahren schnell zur industriellen Reife zu bringen. Angesichts der aktuell bestehenden Herausforderungen, z.B. Marktschwankungen oder einer immer höheren Zahl von Produktvarianten, können Ingenieure Produktionsprozesse nicht mehr vollständig spezifizieren. Früher haben sie diese Prozesse entwickelt und daraus Anlagen abgeleitet, diese Anlagen ausgeplant, konfiguriert, zusammengebaut und in Betrieb genommen. Heute laufen diese Schritte teilweise parallel ab.

Als „Unreife Prozesse“ bezeichnen wir Fertigungsprozesse, die noch nicht vollständig ausoptimiert sind, weil sie entweder neue Verfahren einsetzen, neue Werkstoffe verarbeiten oder komplexe Wechselwirkungen zwischen Eingangsmaterial, Prozesszustand und externen Einflussgrößen auftreten. Die Idee hinter der KI-basierten schnellen Reifmachung ist es, den Prozess schon in einem sehr frühen Stadium in einem industriellen Maßstab umzusetzen und Produkte zu fertigen. Eingangs höhere Ausschussraten werden in Kauf genommen, wenn dadurch schnell ausreichende Daten für die nachfolgende Prozessoptimierung entstehen. Mittels (Über-) Instrumentierung durch erweiterte Sensorik und Aktorik wird der Prozess zunächst für maschinelle Lernverfahren zugänglich gemacht. Ingenieure und Data Scientists beobachten die Produktion mit Hilfe der gelernten Modelle und entwickeln gemeinsam datengetrieben eine Regelung des Prozesses, die sein Verhalten gezielt anpasst. So kann der Markt schon viel früher mit den neuen Produkten bedient werden. Mit der erheblich kürzeren Time-to-Market können die Zielmärkte neuer Produkte schon erobert werden, bevor die Fertigungsprozesse bezüglich Herstellkosten optimiert sind, z.B. in der Fertigung von Batteriezellen oder –modulen, der automatisierten Elektromotorenfertigung oder bei der Herstellung von Brennstoffzellen.

Ein Projektbeispiel für den Einsatz von KI in Produktionsprozessen ist im Folgenden kurz beschrieben:

Die Qualität von Fertigteilen einer großen Tiefziehpresse soll verbessert werden, da bislang beim Wechsel der Bauteile zu viel Ausschuss anfällt. Außerdem werden die Prozessparameter der Umformpresse rein erfahrungsbasiert eingestellt, d.h. zwei aufeinander folgende Schichten (Frühschicht, Spätschicht) wählen bei gleichen Teilen unterschiedliche Parameter. Die automatische Regelung der Parameter jeder Tiefziehstufe soll abhängig vom Messergebnis der 3D-Vermessung der Fertigteile am Ende des Prozesses erfolgen (siehe Bild 1). Dazu werden die Korrelationen zwischen Messergebnissen und Prozessparameter in einem Modell gelernt, die Parameter gezielt verändert und das Modell so verfeinert. Zusätzlich kann ggfs. auch das Vormaterial noch zusätzlich beölt werden, so dass sich das finale Qualitätsergebnis verbessert.



Vereinfachte Darstellung, (ursprüngliche Quelle: Daimler AG)

Bild 1: Beispiel für den Einsatz von ML-Modellen zur automatischen Regelung von Tiefziehpressen

1.3 Inhalt der Karlsruher Forschungsfabrik

Jedes Unternehmen braucht eine Roadmap für seinen eigenen Weg in die Digitalisierung seiner Produkte und Prozesse. Ein Angebot dafür ist die langfristige und zielgerichtete Kooperation von Industriepartnern mit der Karlsruher Forschungsfabrik. Auf rd. 5.000 m² Produktionsfläche mit modernster Infrastruktur setzen wir gemeinsam mit Industriepartnern industriennahe KI-Projekte um (Bild 2).



Bild 2: Die Karlsruher Forschungsfabrik für KI-integrierte Produktion (Quelle: wbk)

Die Initiatoren der Karlsruher Forschungsfabrik arbeiten selbst schon interdisziplinär: Experten der Werkstoff- und Verfahrenstechnik (Fraunhofer ICT), Fertigungs- und Produktionstechnik (wbk am Karlsruher Institut für Technologie), sowie der Informationstechnik und industriennahe KI (Fraunhofer IOSB) bilden die Basis. Der Vorteile für die Industriepartner sind die Ausstattung, vorhandene Lösungsbausteine, in denen viele zeitraubende Entwicklungen vorgedacht und schnell einsatzfähig sind, sowie die Nähe zu qualifiziertem Personal der Spitzenforschung in KI und ML bei Fraunhofer und dem KIT.

Neben der klassischen Projekt-Kooperation bieten die Partner in der Forschungsfabrik sogenannte »Corporate Innovation Labs« an, in die Unternehmen ihre Mitarbeitenden als „Embedded Scientists“ für einen definierten Zeitraum entsenden. Sie arbeiten gemeinsam im Team mit Fraunhofer- und/oder KIT-Experten an vom Unternehmen definierten Aufgabenstellungen für innovative Produkte, datenbasierte Dienstleistungen oder neue Produktionsprozesse. Ein Lenkungskreis überprüft regelmäßig die Ergebnisse und steuert ggfs. angepasste oder neue Aufga-

ben in den Innovationsprozess ein. Die Embedded Scientists erhalten die Möglichkeit zur Promotion und kehren nach Abschluss als Multiplikatoren ins Unternehmen zurück.

2 Ziel: ARTIST IN LAB-Programm in der Karlsruher Forschungsfabrik

2.1 Motivation

Industrie 4.0 im allgemeinen und KI im speziellen basiert auf Software, die in ‚normale‘, anfassbare Gegenstände eingebaut wird, z.B. eine Maschine und/oder deren Komponenten. F&E-Projekte des IOSB zeigen, dass bei der Inbetriebnahme von Industrie 4.0- und KI-Anwendungen oftmals Spezialisten, also Softwareingenieure oder Informatiker, erforderlich sind, damit am Ende die Software läuft. ‚Normale‘ Anwender, die eine Software über die Oberfläche bedienen und sich in den Details der Code-Implementierung nicht auskennen, wären damit überfordert.

Im Rahmen seiner F&E-Projekte entwickelt das IOSB oftmals Demonstratoren oder Prototypen, um die neuen Technologien zu präsentieren. Die Schwierigkeit der Präsentation und Darstellung besteht vor allem darin, dass ein Betrachter von außen auf die mit Software ausgerüstete Maschine sieht und sagen kann: „ja und, was ist daran jetzt neu?“ Der Betrachter kann also den Unterschied zwischen vorher und nachher nicht ohne weiteres erkennen, da die Funktionalität der Informationstechnik ‚unsichtbar‘ ist. Hier liegt die Aufgabe eines ‚ARTIST IN LAB‘: er/sie sollte anhand eines oder mehrerer Objekte, Installationen oder Demonstratoren darstellen, wie Künstliche Intelligenz ‚sichtbar‘ gemacht werden kann. Im Idealfall zeigen die Objekte, wie Industrie 4.0 / KI oder seine Teilaspekte erlebbar werden.

2.2 Rahmen für die ARTIST IN LAB-Kooperation

Das bedeutet konkret: in der Forschungsfabrik, vorzugsweise in einem der 8x8m großen Versuchsfelder der Forschungsfabrik stellt das IOSB den Künstler*innen eine Fläche zur Verfügung, die als Versuchs- und Ausstellungsfläche genutzt werden kann (siehe Bild 3). Der/die Künstler*in bewirbt sich beim Ideenwettbewerb »Artist in Lab 2022« der Fraunhofer-Gesellschaft (Aus-schreibung als pdf im Anhang) um die Teilnahme, das Fraunhofer IOSB steht dafür als Tandempartner zur Verfügung.



Bild 3: Hallenteil, in dem ein Versuchsfeld für ARTIST IN LAB-Arbeiten zur Verfügung steht

Weitere Informationen: www.forschungsfabrik-ka.de

ANLAGE

Weitere Informationen zur aktuellen »Artist in Lab«-Ausschreibung finden Sie im nachfolgenden Dokument.

**AUFRUF ZUR TEILNAHME AN »ARTIST IN LAB 2022« –
EIN PROGRAMMANGEBOT DES FRAUNHOFER-NETZWERKS
»WISSENSCHAFT, KUNST UND DESIGN«**

Bewerbung:

- Teilnahmeberechtigt sind Künstler*innen aller Fachrichtungen, die einer Kooperation mit einem / mehreren Fraunhofer-Instituten, die dem Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design« angehören, zustimmen. Eine aktuelle Übersicht zu den Mitgliedsinstituten des Netzwerks ist auf der Webseite [hier](#) zu finden.
- Die Interessenten identifizieren und motivieren vor der Bewerbung eigenständig ihre(n) Favoritpartner für ihr gemeinsam geplantes Vorhaben. Hierzu wird die Nutzung der Internetseiten der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. und die Sichtung der Fachpresse empfohlen.
- Für die Zeit des Residenzaufenthalts erhalten die Teilnehmer*innen Zugangsverträge, sofern mit dem Partnerinstitut keine anderweitigen Regelungen vereinbart werden.

Zeitraum des Programmes: 15. März 2022 bis 31 Dezember 2022

Bewerbungsende: 17. Dezember 2021

Sollten Sie weitere Fragen zum Programm oder der Bewerbung haben, können Sie gern die Geschäftsstelle des Netzwerks »Wissenschaft, Kunst und Design« kontaktieren:

Fraunhofer-Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design«
c/o Fraunhofer-Forum Berlin | Anna-Louisa-Karsch-Straße 2 | 10178 Berlin
Leiterin der Geschäftsstelle: Silke Köhler

Telefon: +49 30 688 3759-1347

Mobil: +49 172 172 6668

Mail: wkd@fraunhofer.de

Website: www.art-design.fraunhofer.de

1. Hintergrund

Das Programm »Artist / Designer in Lab« ermöglicht ausgewählten Akteur*innen der Fachrichtungen Kunst und Design, in den interdisziplinären Austausch und in die Zusammenarbeit mit Wissenschaftler*innen der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. zu treten. Es wird jährlich mit den wechselnden Schwerpunkten Kunst und Design ausgerufen. Kunstschaffende und Designer*innen erhalten für den Zeitraum des Wettbewerbs Zugang zu Fraunhofer-Instituten und -Einrichtungen, um mit den wissenschaftlichen Tandempartnern ihre eingereichten Vorhaben zu realisieren.

Für »**Artist in Lab 2022**« liegt der thematische Schwerpunkt in der »Dualität«. Dieser schlägt unter anderem vor, das Wechselspiel von Wissenschaft und Wirtschaft in der angewandten Forschung als Arbeitsgegenstand zu wählen. Arbeitsansätze, welche in konkreter Form auf wissenschaftlich-technische Methoden reagieren, werden insbesondere begrüßt.

Unter dem Dach der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. sind mehrere Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen vereinigt, die jeweils eigene Themenschwerpunkte bearbeiten. Die Bewerber*innen sind aufgefordert, für ihr Vorhaben wissenschaftlich arbeitende Tandempartner an den, im Fraunhofer-Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design« engagierten, Instituten zu begeistern und gemeinsam mit ihnen die Projektidee einzureichen. Für die Tandemarbeit erhalten erfolgreiche Bewerber*innen finanzielle Mittel. Diese können entsprechend der eingereichten Projektplanung für FuE-Leistungen und / oder beantragte Positionen der eigenen gestalterischen Arbeit eingesetzt werden. In der aktuellen Ausschreibungsrunde stehen insgesamt 25.000 € (netto) zur Mittelvergabe zur Verfügung. Die Projekte werden in einem Umfang von 5.000 – 10.000 € finanziert. Über die Vergabe der Mittel entscheidet eine interdisziplinäre Jury.

Am Ende der mehrmonatigen Zusammenarbeit zwischen allen Akteur*innen sollte ein ausstellungsreifes Ergebnis stehen, das im Rahmen der Fraunhofer-Veranstaltungsreihe »Wissenschaft und Kunst im Dialog« der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Zusätzlich können die Arbeiten in Einzelausstellungen an den Instituten und Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft gezeigt und somit allumfänglich öffentlichkeitswirksam präsentiert werden. Darüber hinaus ist geplant, die erfolgreichen Teilnehmer*innen mit ihren Projekten in einem Katalog zum Programm »Artist / Designer in Lab« erscheinen zu lassen, der im Fraunhofer-Verlag veröffentlicht wird.

2. Angebot des Programms

- Interessierte Bewerber*innen erhalten bei Bedarf für die Kontaktabbauung zu den Fraunhofer-Instituten und -Einrichtungen in angemessener Form Unterstützung durch die Geschäftsstelle des Netzwerks.
- Erfolgreiche Bewerber*innen erhalten
 - zur Realisierung ihrer Vorhaben finanzielle Unterstützung,
 - während ihrer Residenz am Tandeminstitut fachliche Begleitung,
 - eine Inszenierung der ausstellungsreifen Projekte im öffentlichen Raum.
- Es ist geplant, dass erfolgreichen Teilnehmer*innen in einem Katalog zum Programm »Artist / Designer in Lab« die Chance einer Veröffentlichung gewährt wird.

3. Erwartungen an die Akteur*innen

- Die Akteur*innen werden in einem sinnstiftenden Verhältnis zum wissenschaftlichen Institut / Tandempartner stehen, entsprechend der Vorgehensweise, die im Projektplan skizziert wurde.
- Es ist erforderlich, den Einsatz der erwarteten Budgetmittel im Projektplan verbindlich abzubilden. Das Budget ist nutzbar zur Vergabe für FuE- Leistungen am Tandeminstitut und / oder zur persönlichen Verwendung für Honorar, Sozial- und Krankenversicherung sowie Haftpflicht am Ort des Werkes, Transfer und Transporte und Kommunikationskosten.
- Von den Akteur*innen wird erwartet,
 - der im Projektplan skizzierten Vorgehensweise zu folgen und sich selbstmotiviert für das Projekt zu engagieren,
 - das Projekt mit einer angemessenen Dokumentation abzuschließen, die den Prozess und / oder das Ergebnis ihrer Arbeiten umfasst,
 - ihre Projektergebnisse kostenfrei für die Darstellung im geplanten Gemeinschaftskatalog und auf digitalen Verbreitungswegen für das Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design« zur Verfügung zu stellen,
 - dass sie die deutsche und / oder englische Sprache für Korrespondenz, Meetings und Publikationen nutzen.

Ein Ankauf der Projektergebnisse durch das Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design« ist möglich, aber nicht vorgesehen.

4. Bewerbungsablauf – Inhalte der Bewerbung, Fristen, Rahmenbedingungen

Die Bewerber*innen haben einen schlüssig formulierten Antrag mit allen Anhängen als Bewerbung einzureichen, der mit der inhaltlichen Ausrichtung des Programms in Verbindung steht und einen relevanten Beitrag dazu leisten soll. Die Jury wird keine unvollständigen Bewerbungen begutachten. Die eingesandten Dokumente werden ausschließlich für die Jurierung genutzt.

Die Bewerbung sollte die folgenden Dokumente beinhalten:

- Bewerbungsbogen
- Lebenslauf (einschließlich Ausbildung, Kunst-Kompetenzen, Preise, Publikationen, etc.)
- Portfolio
- Projektplan (inklusive Budgetplan), maximal 5 Seiten
- PR-Text zum Projekt (maximal 2000 Zeichen ohne Leerzeichen) und aussagefähiges PR-Foto für die Öffentlichkeitsarbeit
- Letter of intent - Interessensbekundung des Fraunhofer-Tandempartners*

Bei der Einreichung des Budgetplans sind die Hinweise zur Budgetplanung zu beachten (siehe Downloadbereich).

* Die geplante Zusammenarbeit soll durch eine Interessensbekundung deutlich gemacht werden. Diese Bekundung ist rechtlich unverbindlich, zeigt aber Aspekte wie Thema der Zusammenarbeit, Motivation, Organisationseinheit der forschenden Personen, geplante Dauer oder anderweitige Informationen zum voraussichtlich erwarteten Aufwand.

Die Bewerbung soll per E-Mail mit den oben genannten Dokumenten erfolgen.

Servereingang **17. Dezember 2021 um 23:59 Uhr**

Zu spät eingegangene Bewerbungen werden nicht berücksichtigt.

Die Bewerbungsdateien verbleiben im digitalen Archiv der Geschäftsstelle des Netzwerks.

Hinweise zur Einsendung per E-Mail:

- Die Dokumente sollen im PDF-Format beigefügt und entsprechend benannt werden.
Muster: name-vorname-bewerbungsbogen, name-vorname-cv ...
- Der Versand von Bildern (Beispiele aktueller Arbeiten, PR-Foto) soll im JPG-Format erfolgen und entsprechend benannt werden. Muster: name-vorname-works, name-vorname-pr-foto ...
- Ein Versand von Downloadlinks ist nicht gewünscht.
- Die gesamte Bewerbung soll in einer ZIP-Datei verpackt sein.
- Die Maximalgröße der gesamten Bewerbung beträgt 10MB.
- Die Bewerbung ist zu senden an wkd@fraunhofer.de

Bewerber*innen erhalten von der Geschäftsstelle des Netzwerks eine Eingangsbestätigung mit einer entsprechenden Vollständigkeitsanmerkung. Fehlende Anlagen können in einem angemessenen Zeitrahmen nachgereicht werden.

5. Die Jury

- Die Jury für »Artist in Lab 2022« besteht aus externen Experten der Fachrichtung Kunst, Vertretern der Fraunhofer-Zentrale sowie den Sprechern des Netzwerks.
- Die interdisziplinäre Jury beurteilt die eingegangenen Bewerbungen entsprechend der Ziele der Ausschreibung und der definierten Bewertungskriterien.
- Bis zum 28. Februar 2022 werden die Bewerber*innen zur Juryentscheidung durch die Geschäftsstelle des Netzwerks informiert.
- Die Jury-Entscheidung ist endgültig und wird nicht begründet. Die Bewerber*innen haben keinen rechtlichen Anspruch, die Entscheidung oder das Auswahlverfahren anzufechten.

6. Bewertungskriterien der Jury

Die eingereichten Projekte für »Artist in Lab 2022« werden nach folgenden Kriterien, in Orientierung an die Geschäftsordnung und die Förderfibel des Netzwerks »Wissenschaft, Kunst und Design«, durch die Jury begutachtet:

- Potenzial zur Transformation bestehender gesellschaftlicher Begrenzungen (Weitblick)
- Qualität der theoretischen Zielsetzung (Etablierung oder Weiterentwicklung des Stands der Wissenschaft)
- Trans- und Interdisziplinarität - Entwicklung und Verständnis methodischer Ansätze
- Wirtschaftlichkeit
- Planerische Qualität zur Umsetzung des Projekts:
 - Nachvollziehbarkeit des Arbeitsplans (Ablauf, Zeitplan, Meilensteine)
 - Präzisierung der jeweiligen Rollen / Aufgabenverteilung
 - Konzeptioneller Rahmen für die Zusammenarbeit

Die Jury behält sich vor, die Vergabe der Preise an einer Mindestqualität der Einreichungen auszurichten.

7. Datenschutz

Die Einreichungen werden gemäß den geltenden Datenschutzrechtlichen Bestimmungen der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. behandelt. Diese sind auf der Internetseite <https://www.art-design.fraunhofer.de/de/datenschutzerklaerung.html> stets aktuell einsehbar.