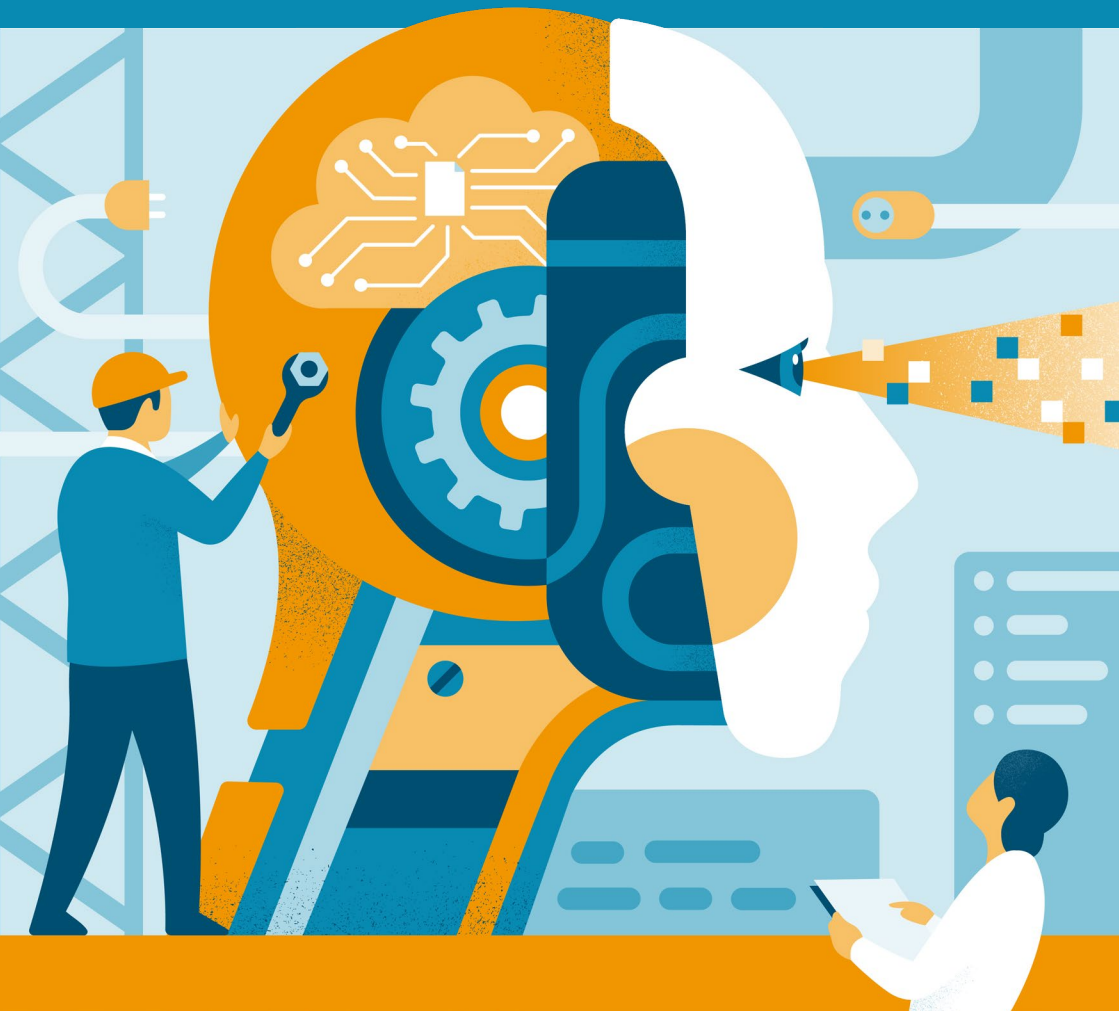




**GEMEINSAMER AUSSCHUSS  
ZUM UMGANG MIT  
SICHERHEITSRELEVANTER  
FORSCHUNG**

# Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung in Deutschland — Auf einen Blick





# Darf Forschung...



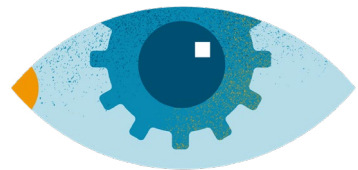
... autonome Fahrzeuge entwickeln, die möglicherweise als Waffen missbraucht werden können?

... Methoden entwickeln, die Kommunikation sicher und zugleich nicht mehr entschlüsselbar machen?



... Experimente durchführen, bei denen Viren noch gefährlicher werden?

... Künstliche Intelligenz entwickeln, die uns identifiziert, unser Handeln voraussagt und selbstständig Entscheidungen trifft?



Mit Blick auf die akademische Selbstverwaltung fassen die folgenden Seiten die wichtigsten Informationen rund um den verantwortlichen Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung zusammen.

## ●● Was ist sicherheitsrelevante Forschung?

Die durch das Grundgesetz geschützte Forschungsfreiheit ermöglicht es Forschenden, wissenschaftliche Fragestellungen eigenverantwortlich zu bearbeiten und sich frei untereinander auszutauschen.

Die Forschungsfreiheit ist damit eine wesentliche Grundlage für den Erkenntnisgewinn sowie für Fortschritt und Wohlstand der Gesellschaft. Nützliche Forschungsergebnisse und -methoden können allerdings auch zu schädigenden (z. B. militärischen, politischen oder kriminellen) Zwecken missbraucht werden. Diese Problematik der doppelten Verwendung (Dual Use) von Forschung zeigt sich exemplarisch an der Entdeckung der Kernspaltung, die schließlich auch die Entwicklung und den Einsatz von Atomwaffen ermöglichte.

Im Fokus internationaler Debatten zu Nutzen und potentiellen (Missbrauchs-)Risiken von Forschung sowie zu der besonderen Verantwortung der Wissenschaften stehen etwa Forschungsprojekte, bei denen Krankheitserreger neue Eigenschaften erlangen, Forschung zur generativen Künstlichen Intelligenz, die Entwicklung autonomer Maschinen, Fortschritte bei Assistenzsystemen für körperlich eingeschränkte Personen, die Informationen direkt am Gehirn abgreifen, oder soziologische Verhaltensforschung zu den Grundlagen der Rekrutierung und Radikalisierung terroristischer Attentäter.

Prinzipiell treten sicherheitsrelevante Forschungsrisiken also, wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung, in nahezu allen Disziplinen auf. Die Grenzen vertretbarer Risiken werden dabei regelmäßig im aktuellen Kontext neu ausgehandelt.



In Anlehnung an den international etablierten englischsprachigen Begriff *Dual Use Research of Concern* fasst der Gemeinsame Ausschuss von DFG und Leopoldina unter dem Begriff *besorgniserregende sicherheitsrelevante Forschung* wissenschaftliche Arbeiten, bei denen die Möglichkeit besteht, dass sie Wissen, Produkte oder Technologien hervorbringen, die unmittelbar von Dritten missbraucht werden können, um Menschenwürde, Leben, Gesundheit, Freiheit, Eigentum, Umwelt oder ein friedliches Zusammenleben erheblich zu schädigen.<sup>1</sup>

Insbesondere bei besorgniserregender sicherheitsrelevanter Forschung sehen DFG und Leopoldina einen besonderen Handlungsbedarf zur frühzeitigen interdisziplinären Abwägung von Nutzen und potentiellen Risiken sowie einer entsprechenden Beratung bzw. Bewertung durch lokale Kommissionen für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung (KEFs). Es bedarf dafür zunächst auch einer Sensibilisierung Forschender bzw. von Forschungseinrichtungen, damit derartige Risiken rechtzeitig erkannt werden.

Denkbar ist, Projekte als Folge solcher Beratungsprozesse zu legitimieren, mittels weniger risikoreicher Strategien zu verfolgen, Publikationen anzupassen oder als letztes Mittel Projekte gegebenenfalls nicht weiterzuverfolgen oder deren Ergebnisse nicht zu veröffentlichen. Aber auch die Unterlassung von Forschung oder deren Veröffentlichung kann aus ethischer Sicht problematisch werden, etwa wenn die Entwicklung von Therapien, Impfstoffen und weiteren Schutzmaßnahmen dadurch blockiert wird oder wichtige Innovationen ausbleiben, die dem Gemeinwohl dienen, z. B. durch die Schaffung von Arbeitsplätzen, dem Schutz der Umwelt und des Klimas.

---

1 Empfehlungen zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung (2022) von DFG und Leopoldina. Abrufbar unter: [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/publikation-wissenschaftsfreiheit2022](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/publikation-wissenschaftsfreiheit2022)

# ●● Der Gemeinsame Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung (GA)

Der GA ist ein wissenschaftlicher Beratungsausschuss, der die Entwicklungen im Bereich sicherheitsrelevanter Forschung verfolgt, gegebenenfalls Handlungsbedarf identifiziert und die DFG und Leopoldina entsprechend berät.

Er unterstützt die deutschen Forschungseinrichtungen aktiv bei der Umsetzung der gemeinsamen Empfehlungen zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung<sup>2</sup> von DFG und Leopoldina, insbesondere die Arbeit der KEFs als Ansprechpartnerinnen, durch gebündelten Erfahrungsaustausch und Kompetenzaufbau.

Zudem richtet der GA dauerhaft die Aufmerksamkeit auf sicherheitsrelevante Aspekte der Forschung durch regelmäßige themenspezifische Veranstaltungen sowie Austauschforen für die KEFs und er beteiligt sich an entsprechenden nationalen wie internationalen Diskussionen.

Mitglieder des GA sind Forschende verschiedener Fachdisziplinen sowie benannte Vertreterinnen und Vertreter aus den Präsidien von DFG und Leopoldina. Mindestens ein Mitglied deckt jeweilige ethische und juristische Fachgebiete ab.



Informationsmaterialien und weitere Angebote des Gemeinsamen Ausschusses

## **Tätigkeitsberichte zu den Aktivitäten des GA, der KEFs und dem Stand der Diskussionen sowie Rahmenbedingungen für sicherheitsrelevante Forschung**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/tag/taetigkeitsbericht](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/tag/taetigkeitsbericht)
- 

## **Mustersatzung für die KEFs**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/publikation-mustersatzung2016](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/publikation-mustersatzung2016)
- 

## **Themenspezifische Veranstaltungen und KEF-Foren des GA**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/veranstaltungen](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/veranstaltungen)
- 

## **Übersicht der Ansprechpersonen und Gremien, die für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung zuständig sind**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/ansprechpersonen](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/ansprechpersonen)
- 

## **Empfehlungen und Materialien zur Themensetzung in Bildung und Lehre**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/bildung-lehre](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/bildung-lehre)
- 

## **Sicherheitsrelevante Fallbeispiele aus der Forschung**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/fallbeispiele](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/fallbeispiele)
- 

## **Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderung sicherheitsrelevanter Forschung**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/rechtliches](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/rechtliches)
- 

## **Annotierte Publikationsammlung zu sicherheitsrelevanter Forschung**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/publikationen](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/publikationen)
- 

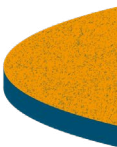
## **Mitglieder des GA**

- ▶ [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/ausschussmitglieder](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/ausschussmitglieder)

# ●● Kommissionen für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung (KEFs)

Rund 120 deutsche Forschungseinrichtungen, -organisationen und Fachgesellschaften haben entsprechend den Empfehlungen von DFG und Leopoldina interdisziplinäre Gremien eingerichtet, die Forschende bei Bedarf zu ethischen Fragen sicherheitsrelevanter Forschungsprojekte beraten und diesbezügliche Empfehlungen aussprechen. Sie stärken zudem das Bewusstsein für sicherheitsrelevante Aspekte von Forschung durch Veranstaltungen und Informationsmaterialien. Es gibt v. a.:

- **Kommissionen für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung, die sich vorrangig mit diesen Fragen beschäftigen** (z. B. Kommission zur Beratung sicherheitsrelevanter Forschung mit erheblichem Gefährdungspotential der Universität Bonn oder Biorisk-Ausschuss des Friedrich-Loeffler-Instituts)
- **Bereits länger etablierte Kommissionen** (bspw. klinische Ethikkommissionen oder Kommission für weitere Forschungsfragen), die zusätzlich Aufgaben einer KEF übernehmen (z. B. Ethikkommission der Universität Mannheim)
- **Ad-hoc-Kommissionen, die lediglich bei Bedarf einberufen werden** (z. B. Ad-hoc-Kommission für Ethikfragen im Bereich sicherheitsrelevanter Forschung des Paul-Ehrlich-Instituts)
- **Beauftragte für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung** (z. B. am Leibniz-Institut Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH)
- **Von unterschiedlichen Einrichtungen oder Forschungsorganisationen gemeinsam betriebene KEFs** (z. B. Leibniz-Kommission für Ethik der Forschung oder Gemeinsame Ethikkommission der Hochschulen Bayerns)





# Was können KEFs für Forschende und Forschungseinrichtungen leisten?

1. Forschende sensibilisieren und ihnen bei ethischen Fragestellungen Hilfestellung leisten
2. Den eigenverantwortlichen Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung stärken, z. B. durch Empfehlungen zur Risikominimierung
3. Zusätzliche Disziplinen in Risikoabwägungen einbeziehen, etwa aus Ethik, Recht und den Geisteswissenschaften
4. Sicherheitsrelevante Forschungsprojekte als mögliche Fördervoraussetzung ethisch einordnen
5. Forschende durch Beratung zur angemessenen Durchführung und Kommunikation risikobehafteter Projekte bestärken
6. Transparenz schaffen und das Vertrauen der Bevölkerung in die Forschungsfreiheit stärken



# ●● Leitfragen für die ethische Bewertung sicherheitsrelevanter Forschung<sup>3</sup>

## 1. Leitfragen für Forschende, die die Notwendigkeit für eine Beratung durch eine KEF nahelegen

---

- 1.1 Ist es wahrscheinlich, dass es sich bei der wissenschaftlichen Arbeit um sicherheitsrelevante Forschung im o. g. Sinne und/oder in den o. g. Kontexten handelt?<sup>4</sup>
- 1.2 Ist es möglich, dass Kooperationspartnerinnen und -partner im Rahmen dieser Arbeiten zusätzliche sicherheitsrelevante Risiken im o. g. Sinne verursachen?
- 1.3 Steht die Arbeit mit rechtlichen Regularien in Konflikt und ist daher neben der KEF auch eine Compliance-Stelle zuständig?

## 2. Leitfragen für die Bearbeitung der Anfrage durch die KEFs

---

- 2.1 Welche konkreten Ziele und Zwecke verfolgen Forschende und die Sponsoren mit dem Forschungsvorhaben?
- 2.2 Ist die notwendige Fachexpertise vorhanden, um die Forschungsarbeit hinsichtlich potentieller Risiken informiert zu bewerten oder muss weitere Expertise hinzugezogen werden?
- 2.3 Lassen sich Nutzen und Risiken der bekannten bzw. möglichen Forschungsergebnisse zum jetzigen Kenntnisstand ausreichend konkretisieren und gegeneinander abwägen?
- 2.4 Sind sicherheitsrelevante Ergebnisse und resultierende Risiken der Arbeit neuartig oder können sie sich auch auf Basis von bereits veröffentlichten Arbeiten ergeben?

---

3 Die Leitfragen wurden 2020 vom Gemeinsamen Ausschuss als Hilfestellung veröffentlicht und sind inzwischen von zahlreichen KEFs angepasst und übernommen worden.

4 Siehe Definition und weitere Ausführungen auf Seite 2 und 3.

- 2.5 Wie wahrscheinlich ist es, dass sich die sicherheitsrelevanten Ergebnisse verbreiten und infolgedessen unmittelbar<sup>5</sup> ein konkreter Missbrauch im Sinne der o. g. Definition besorgniserregender sicherheitsrelevanter Forschung eintritt?
- 2.6 Wie groß wäre bei einer missbräuchlichen Verwendung der Ergebnisse durch Dritte das Ausmaß potentiellen Schadens und sind geeignete Gegenmaßnahmen<sup>6</sup> verfügbar?
- 2.7 Welche schädlichen Konsequenzen<sup>7</sup> könnte die Unterlassung des Forschungsvorhabens haben?

### **3. Leitfragen für die abschließende Bewertung und Beratung durch die KEF**

---

- 3.1 Kann die Arbeit Wissen, Produkte oder Technologien hervorbringen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit unmittelbar von Dritten zur erheblichen Schädigung der o. g. Rechtsgüter missbraucht werden können?
- 3.2 Sollte das Projekt in einem fortgeschrittenen Stadium erneut von der KEF bewertet werden, wenn sich sicherheitsrelevante Risiken besser einschätzen lassen?
- 3.3 Ist die Arbeit bzw. sind deren Ziele und Zwecke mit verfassungsrechtlichen Grundlagen und der Grundordnung bzw. den Leitlinien der Forschungseinrichtung vereinbar?
- 3.4 Lassen sich sicherheitsrelevante Risiken durch Auflagen an das Projekt (z. B. eine Nutzungsvereinbarung oder alternative Forschungsstrategie) bzw. eine Anpassung der Publikation hinreichend reduzieren?
- 3.5 Wie lassen sich an der Arbeit beteiligte Forschende für ethische Aspekte sicherheitsrelevanter Forschung sensibilisieren, um unmittelbare und zukünftige Folgen zu bedenken?

---

5 Hier sind etwa die für einen Missbrauch notwendigen Fähigkeiten, Fachwissen und technische Anlagen zu bedenken.

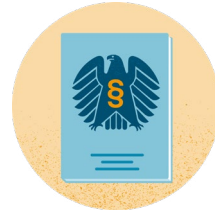
6 Z. B. Maßnahmen der Rückhol- und Rückverfolgbarkeit sowie der Schadenseingrenzung.

7 Kann das Ausbleiben bestimmter Innovationen zusätzliche Schäden etwa im Zuge bereits laufender militärischer Konflikte, im Zuge des Klimawandels und natürlich auftretender Infektionswellen zur Folge haben?

# ●● Rechtliche Rahmenbedingungen und Forschungsförderung

**Sicherheitsrelevante Forschung unterliegt in Deutschland einer Reihe gesetzlicher Bestimmungen. Dazu gehören unter anderem:**

- das reguläre Strafrecht
- die Biostoffverordnung
- das Gentechnikgesetz
- das Infektionsschutzgesetz
- das Kriegswaffenkontrollgesetz
- die Ausfuhrbestimmungen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)



**International sind etwa relevant:**

- die EU-Verordnung über Kontrolle der Ausfuhr von Gütern und Technologien mit doppeltem Verwendungszweck
- das Biowaffen-Übereinkommen (BWÜ)
- das Chemiewaffen-Übereinkommen (CWÜ)
- der Atomwaffenverbotsvertrag



Im EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Horizon Europe) ist bei Antragstellung eine ethische Selbstevaluation hinsichtlich Missbrauchsrisiken verpflichtend, z. T. werden bei Förderanträgen Ethikvoten verlangt und es wird die Etablierung von Beratungsgremien für entsprechende ethische Fragestellungen empfohlen.



Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bittet Antragstellende bei der Beantragung von Fördermitteln, ihr Projekt bezüglich sicherheitsrelevanter Risiken zu prüfen und ggf. Stellungnahmen zum Risiko-Nutzen-Verhältnis und möglichen Maßnahmen der Risikominimierung abzugeben. Sie verweist bei Fragen zu sicherheitsrelevanten Aspekten und zur Risikoabschätzung auf die Beratung durch Ethikkommissionen wie die KEFs. Ebenso verweisen die **Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis der DFG (GWP)** auf folgendes:

„Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gehen mit der verfassungsrechtlich gewährten Forschungsfreiheit verantwortungsvoll um. Sie berücksichtigen Rechte und Pflichten, insbesondere solche, die aus gesetzlichen Vorgaben, aber auch aus Verträgen mit Dritten resultieren, und holen, sofern erforderlich, Genehmigungen und Ethikvoten ein und legen diese vor. Im Hinblick auf Forschungsvorhaben sollten eine gründliche Abschätzung der Forschungsfolgen und die Beurteilung der jeweiligen ethischen Aspekte erfolgen [...] Dabei berücksichtigen sie insbesondere die mit sicherheitsrelevanter Forschung (dual use) verbundenen Aspekte. Hochschulen und außerhochschulische Forschungseinrichtungen tragen Verantwortung für die Regelkonformität des Handelns ihrer Mitglieder und ihrer Angehörigen und befördern diese durch geeignete Organisationsstrukturen. [...]“

# ●● Bewertung und Durchführung internationaler Forschungs Kooperationen

Die internationale Forschungsgemeinschaft und nationalen Behörden führen aufgrund des sich wandelnden geopolitischen Kontextes und nationaler Sicherheitsinteressen intensive Debatten über die Integrität und Sicherheit von Forschung. Ziel soll es sein, weiterhin verantwortungsvolle internationale Forschungs Kooperationen auch mit Ländern zu ermöglichen, die abweichende Werte und Grundsätze, etwa in Bezug auf Menschenrechte und demokratische Prinzipien, aufweisen.

**Forschungsintegrität** beinhaltet v. a. die Einhaltung von Objektivität, Ehrlichkeit, Transparenz, Fairness, Rechenschaftspflicht und Verantwortung bei der Anregung, Durchführung, Bewertung und Berichterstattung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Sie soll die Grundlage für die Zusammenarbeit in einem fairen, innovativen, offenen und vertrauenswürdigen Forschungsumfeld sein und Vertrauen in die verwendeten Methoden und resultierende Ergebnisse ermöglichen. Auch wenn diese Werte und Grundsätze von Land zu Land unterschiedlich sein können, sind sie der Schlüssel zur Wahrung der akademischen Freiheit als universelles Recht und öffentliches Gut.

**Forschungssicherheit** beinhaltet v. a. den Schutz von Forschung und Innovation vor Eingriffen durch oder im Namen ausländischer staatlicher Akteure, die die nationale Sicherheit beeinträchtigen und/oder den eigenen Werten und Grundsätzen, einschließlich der Integrität der Forschung, zuwiderlaufen. Unerwünschte Endnutzungen von Forschungsergebnissen und Methodiken umfassen sowohl (verdeckte) militärische Anwendungen, als auch die politische Instrumentalisierung durch staatliche Akteure, Wissenschaftsspionage, die Verletzung geistiger Eigentumsrechte und unethische Anwendungen, etwa solche, die gegen die allgemeinen Menschenrechte verstoßen.



Um die Forschung vor unzulässiger ausländischer Einflussnahme und ungewolltem Wissensabfluss zu schützen, sollen alle Phasen des Forschungsprozesses berücksichtigt werden, von der Entwicklung und Prüfung durch die Förderorganisationen bis hin zum Aufbau verantwortungsvoller Kooperationen und der Durchführung des Projekts und der Verbreitung der Ergebnisse. Dies erfordert auch Anstrengungen von Forschenden, Lehrenden, Studierenden, Regierungen, großen Forschungsteams und der internationalen Gemeinschaft, um die Forschungsfreiheit sicherzustellen.

**Zur Orientierung für Forschende und deren Forschungseinrichtungen gibt es eine Reihe von Leitlinien und Empfehlungen in diesem Kontext, z. B.:**

- Umgang mit Risiken in internationalen Kooperationen (DFG, 2023)
- G7 Best Practices for Secure and Open Research (G7, 2024)
- Außenwissenschaftspolitik für eine multipolare Welt – Systemrivalität, Konfrontation und globale Krisen (DAAD, 2022)
- Länderspezifische Leitfäden zur Hochschulkooperation des Kompetenzzentrums Internationale Wissenschaftskooperationen (KIWi)
- Weitere Papiere unter: [www.sicherheitsrelevante-forschung.org/tag/wissenschaftskooperationen](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/tag/wissenschaftskooperationen)



## ●● Bildung und Lehre

Um für sicherheitsrelevante ethische Aspekte der Forschung frühzeitig zu sensibilisieren und fachbezogene Bewertungskompetenzen aufzubauen, sollten Hochschulen die jeweiligen Bereichsethiken in allen relevanten Studiengängen verankern. Die Kenntnis grundlegender ethischer Normen wissenschaftlichen Arbeitens ist Voraussetzung für eine gute wissenschaftliche Praxis. Daher sollten ethische Erkenntnis- und Bewertungsmethoden durch kontinuierliche obligatorische Lehrveranstaltungen vermittelt werden. Fachbezogene und fächerübergreifende Fallbeispiele für Missbrauchsszenarien können helfen zu sensibilisieren und Bewertungsprozesse anleiten. Geeignete Lehrformate sind:

1. Übersichtsveranstaltungen zu guter wissenschaftlicher Praxis und zu grundlegenden Fragen der Wissenschaftsethik in **Bachelorstudiengängen**
2. Vertiefte Behandlung spezifischer ethischer sicherheitsrelevanter Aspekte des eigenen Faches und des entsprechenden Forschungsstands in den Bereichsethiken in Seminaren von **Masterstudiengängen**
3. Gruppenseminare, Weiterbildungsveranstaltungen, Summer Schools oder Graduiertenschulen, die spezifische Risiken der Forschung und den jeweils einschlägigen ethischen Forschungsstand im interdisziplinären und außerwissenschaftlichen Kontext fundiert erarbeiten und reflektieren für **Promovierende, Post-Docs** und weitere in die Forschung involvierte Mitarbeitende





# ●● Beispiele für die Einbindung sicherheitsrelevanter Forschung in die Lehre

## **Seminare und Vorlesungen „Ethics for Nerds“**

Das Lehrveranstaltungs-konzept für Informatikstudierende wurde an der Universität des Saarlandes erdacht und mittlerweile von weiteren Hochschulen adaptiert. Es werden philosophische Theorien aus der Ethik, aktuelle moralisch relevante Themen mit Informatikbezug wie Fake News, Persuasive Technology oder ChatGPT sowie kritisches Denken und Argumentationstheorie behandelt.

## **Zertifikatsstudiengänge Ethik in der Wissenschaft**

Da der Bedarf an interdisziplinärer ethischer Bildung sowohl in der Industrie als auch in der akademischen Forschung wächst, bieten einige Universitäten ethische Schwerpunktstudienprogramme an, die begleitend zum Fachstudium absolviert werden können. Hierzu gehören „Reflexion und Verantwortung – Berliner Ethik Zertifikat“ der Berlin University Alliance, der „Zertifikatsstudiengang Forschungsethik“ der Christian-Albrechts-Universität Kiel sowie der Zertifikatsstudiengang „Digitale Ethik“ der Leuphana Universität Lüneburg.

## **Bereichsethik in Biologiestudiengängen**

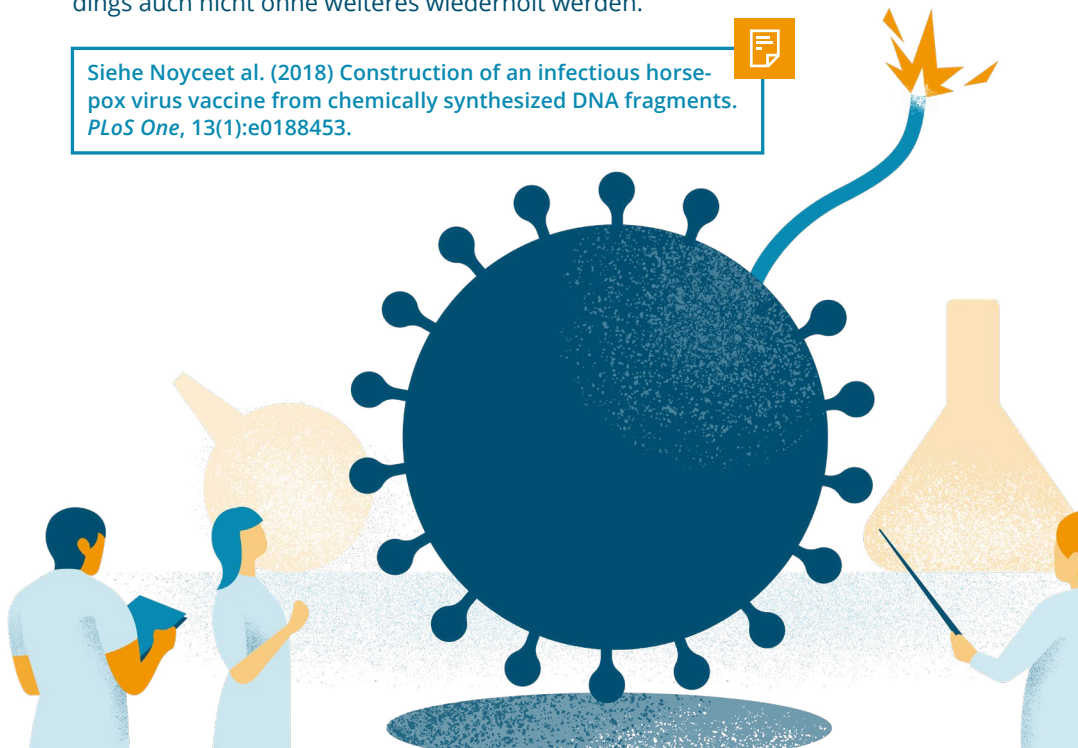
Bereichsethiken sind seit längerem in vielen Biologie- und Biotechnologiestudiengängen etabliert, insbesondere seit die Konferenz Biologischer Fachbereiche 2013 die Verankerung von ethischen Fragestellungen in den Kerncurricula empfohlen hat. An diesen Empfehlungen orientieren sich Überblicksveranstaltungen für Biologiestudiengänge, unter anderem das Seminar „Ethik in den Biowissenschaften“ an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen oder das Seminar „Bioethik“ der Georg-August-Universität Göttingen.

## ●● Fallbeispiele zur Illustration sicherheitsrelevanter Forschung

### Herstellung synthetischer, infektiöser Pockenviren – Die Anleitung für den Bau von Biowaffen?

Eine Forschergruppe stellt mithilfe eines synthetisch hergestellten Pferdepockengenoms, das sie in Zellen einschleust, die mit einem ungefährlichen Kaninchenvirus infiziert sind, infektiöse Pferdepockenviren her. Der Neuwert dieses Projektes liegt vor allem in der Realisierung eines aufwändigen technischen Syntheseverfahrens, da dessen prinzipielle Machbarkeit längst unstrittig ist. Die Forschenden argumentieren, dass mithilfe dieser Methode neue Impfstoffe entwickelt werden könnten. Die Risiken liegen vor allem darin, dass sie für die Herstellung von humanpathogenen Pockenviren genutzt werden könnte, die als Biowaffe missbrauchbar sind (Biosecurity) oder durch fahrlässiges Handeln in die Bevölkerung getragen werden könnten (Biosafety). Das Pockenvirus ist allerdings seit den 1980er Jahren ausgerottet und es existieren längst gute Impfstoffe. Da die fachlich-technische Anforderung an dieses Projekt sehr hoch ist, kann es allerdings auch nicht ohne weiteres wiederholt werden.

Siehe Noyce et al. (2018) Construction of an infectious horsepox virus vaccine from chemically synthesized DNA fragments. *PLoS One*, 13(1):e0188453.





## Erforschung von Wegen der Radikalisierung – Rekrutierungshilfe für Terrorgruppen?

Die Studie erforscht den Zusammenhang zwischen dem Konsum extremistischen (islamistischen) Materials im Internet durch Jugendliche und der damit verbundenen Radikalisierung. Frühere Forschung hat bereits die Bedeutung des Internets für die Verbreitung radikalierenden Materials aufgezeigt. Hier wird zusätzlich untersucht, welche Eigenschaften Zielpersonen in dieser Hinsicht besonders anfällig machen und welche Kanäle sowie Medien besonders wirksam sind. So ergibt sich etwa, dass Videomaterial von Enthauptungen unter Jugendlichen zwar am populärsten ist, aber ein geringes Radikalisierungspotential hat. Demgegenüber werden Online-Magazine des sogenannten Islamischen Staats und von Al-Qaida nur von Wenigen gesucht, haben aber den größten kognitiven Effekt. Hieraus sollen Erkenntnisse für Strategien der Deradikalisierung gewonnen werden. Gleichzeitig könnten die Ergebnisse in effektivere Rekrutierungsmethoden von extremistischen und terroristischen Gruppen einfließen.

Siehe Frissen (2021) Internet, the great radicalizer? Exploring relationships between seeking for online extremist materials and cognitive radicalization in young adults. *Computers in Human Behavior*, 114, 106549.





## Verbesserung von Gehirn-Computer-Schnittstellen – Ein Werkzeug für das Auslesen von Passwörtern?

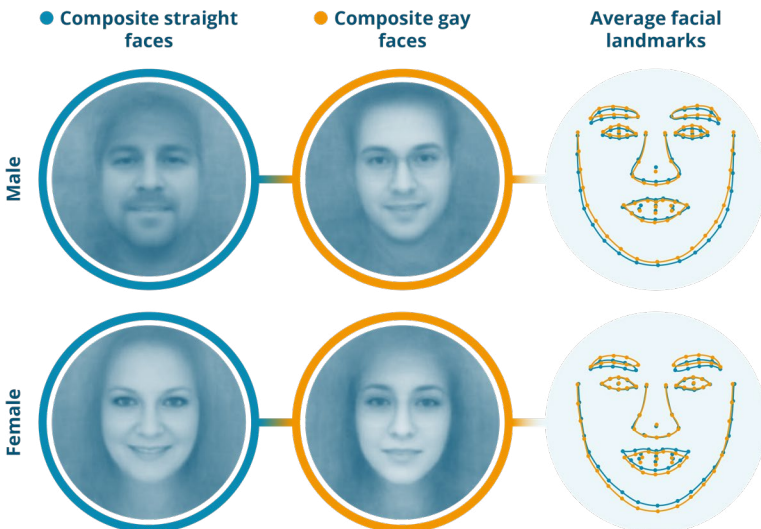
Das Ziel der Forschungsprojekte ist es, mittels Elektro-Enzephalogramm Gehirnregionen zu ermitteln und auszulesen, die für motorische Befehle sowie die Speicherung und Wiedergabe von Zahlen, Bildern und Geodaten zuständig sind. Auf diese Weise könnte es beispielsweise körperlich beeinträchtigten Personen möglich sein, besser mit Maschinen zu interagieren, Bankgeschäfte ohne manuelle Eingabe zu erledigen oder mit anderen Personen zu kommunizieren. Die Zuverlässigkeit der ausgelesenen Daten verbessert sich fortwährend. Allerdings könnten auf diese Weise auch eines Tages mittels spezifischer Stimuli sensible Informationen wie Passwörter ausgelesen und Personen unzulässig beeinflusst werden.

Siehe Bernal et al. (2023) Eight reasons to prioritize brain-computer interface cybersecurity. *Communications of the ACM*, 66(4), 68-78.



## Vorhersage der sexuellen Orientierung anhand von Portraitfotos – Unrechtmäßige Erlangung sensibler persönlicher Daten?

In dem Forschungsprojekt soll ein Deep-Learning-Algorithmus weiterentwickelt werden, der zur Mustererkennung in Portraitfotos eingesetzt wird. Der Algorithmus wird mit Fotos bekennender homosexueller und heterosexueller Personen trainiert, um anschließend bei der Analyse weiterer Portraits die jeweilige sexuelle Orientierung vorherzusagen. Ein Nutzen wird von den Forschenden darin gesehen, herauszufinden, wie Deep-Learning-Algorithmen Daten verknüpfen und welche Anhaltspunkte sie für Vorhersagen auswählen. Zudem sollen die Erkenntnisse unser Verständnis physiologischer Ursprünge der sexuellen Orientierung von Menschen und von den Grenzen der menschlichen Wahrnehmung fördern. Das Missbrauchsrisiko liegt in der möglichen unrechtmäßigen Erlangung sensibler persönlicher Informationen anhand der Biometrie von Personen, beispielsweise in Ländern, in denen Homosexualität unter Strafe steht. Hochentwickelte Deep-Learning-Algorithmen dieser Art könnten auch dazu verwendet werden, Menschen bezüglich ihres Konsum- bzw. Wahlverhaltens oder in Bezug auf Straffälligkeiten einzugruppieren.



Siehe Wang und Kosinski (2018) Deep neural networks are more accurate than humans at detecting sexual orientation from facial images. *Journal of personality and social psychology*, 114(2), 246.



## Geschäftsstelle des Gemeinsamen Ausschusses in der Leopoldina:

Dr. Johannes Fritsch, Leiter der Geschäftsstelle

Dr. Anita Krätzner-Ebert, wiss. Referentin

### Kontakt:

Mail: [gemeinsamer-ausschuss@leopoldina.org](mailto:gemeinsamer-ausschuss@leopoldina.org)

Postadresse: Reinhardtstr. 16, 10117 Berlin

Telefon: 0160 9121 2676

Webseite: [www.sicherheitsrelevante-forschung.org](http://www.sicherheitsrelevante-forschung.org)



### Ansprechpersonen der DFG:

Dr. Ingrid Ohlert

Mail: [dual-use@dfg.de](mailto:dual-use@dfg.de)

### WEITERE KOOPERATIONSPARTNER



**HELMHOLTZ**

