

Wissenschaftsfreiheit und Wissenschaftsverantwortung

Empfehlungen zum Umgang mit
sicherheitsrelevanter Forschung

*Scientific Freedom and Scientific
Responsibility*

*Recommendations for Handling
Security-Relevant Research*

Wissenschaftsfreiheit und Wissenschaftsverantwortung

Empfehlungen zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung¹

¹ Der Text beruht auf dem Kodex „Hinweise und Regeln der Max-Planck-Gesellschaft zum verantwortlichen Umgang mit Forschungsfreiheit und Forschungsrisiken“ vom 19.3.2010, der von der Arbeitsgruppe „Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung“ der DFG und der Leopoldina angepasst wurde.

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Kennedyallee 40 · 53175 Bonn

Postanschrift: 53170 Bonn

Telefon: + 49 228 885-1

Telefax: + 49 228 885-2777

postmaster@dfg.de

www.dfg.de

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V.

– Nationale Akademie der Wissenschaften –

Geschäftsstelle: Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale)

Postanschrift: Postfach 110543, 06019 Halle (Saale)

Telefon: + 49 345 47239-600

Telefax: + 49 345 47239-919

leopoldina@leopoldina.org

www.leopoldina.org

Stand: 28. Mai 2014

Inhaltsübersicht

VORWORT	6
ZUSAMMENFASSUNG	8
I. EINFÜHRENDE HINWEISE	9
A. FORSCHUNGSFREIHEIT UND VERANTWORTUNG DES WISSENSCHAFTLERS	9
B. RECHTLICHE UND ETHISCHE GRENZEN DER FORSCHUNG	10
C. ZIELSETZUNG DER NACHFOLGENDEN EMPFEHLUNGEN	11
II. EMPFEHLUNGEN ZUM VERANTWORTLICHEN UMGANG MIT SICHERHEITSRELEVANTER FORSCHUNG	12
A. ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN ZU ETHISCH VERANTWORTBARER FORSCHUNG	12
1. Allgemeiner Grundsatz.....	12
2. Risikoanalyse.....	12
3. Risikominimierung	13
4. Prüfung von Veröffentlichungen	13
5. Verzicht auf Forschung als letztes Mittel	14
6. Dokumentation und Mitteilung von Risiken.....	15
7. Schulung und Aufklärung	15
8. Verantwortliche Personen.....	15
B. ERGÄNZENDE ORGANISATORISCHE EMPFEHLUNGEN FÜR FORSCHUNGSINSTITUTIONEN	16
1. Rechtsvorschriften und Compliancestellen	16
2. Ethikregeln und Kommission für Ethik der Forschung.....	16
3. Ausbildung und Schulung	17
III. MITGLIEDER DER ARBEITSGRUPPE	18
ENGLISH VERSION	18 – 32

Vorwort

Wissenschaft braucht Freiheit – Freiheit erfordert Verantwortung!

Die Wissenschaftsfreiheit wird durch Artikel 5 des Grundgesetzes geschützt. Der Freiheit der Forschung ist ein hoher Stellenwert beizumessen, denn sie ist eine wesentliche Grundlage für Fortschritt und Wohlstand der Gesellschaft. Gleichzeitig besteht in nahezu allen Wissenschaftsgebieten die Gefahr, dass wichtige und nützliche Forschungsergebnisse zu schädlichen Zwecken missbraucht werden können. Diese sogenannte Dual-Use-Problematik löst immer wieder breite Diskussionen über Nutzen und Risiken einzelner Forschungsvorhaben aus. Ein aktuelles Beispiel dafür sind Experimente zur Aufklärung der Übertragbarkeit hochpathogener Grippeviren, sogenannter Vogelgrippeviren, auf den Menschen. In der öffentlichen Diskussion darüber wird die Erwartung formuliert, dass die Wissenschaftler² selbst ethische Prinzipien und Mechanismen zum verantwortungsvollen Umgang mit Forschungsfreiheit und Forschungsrisiken entwickeln. Im Zuge dessen hat der Deutsche Ethikrat im Mai 2014 im Auftrag der Bundesregierung eine Stellungnahme unter der Überschrift *Biosicherheit – Freiheit und Verantwortung in der Wissenschaft* veröffentlicht, die sich insbesondere mit der Forschungsarbeit an hoch pathogenen Viren und Bakterien beschäftigt sowie die Geltung fachspezifischer Kodizes in Anbetracht aktueller Fortschritte in den Lebenswissenschaften evaluiert.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina haben ihrerseits 2013 eine interdisziplinäre sowie Forschungsinstitutionen übergreifende Arbeitsgruppe eingesetzt, um das Spannungsfeld *Forschungsfreiheit und Verantwortung* zu diskutieren und zu analysieren. Ziel war es, die Diskussion in den Wissenschaftsgemeinschaften und unter den Mitgliedern von DFG und Leopoldina anzuregen sowie, aufbauend auf den 2010 von der Max-Planck-Gesellschaft verabschiedeten „Hinweisen und Regeln zum Umgang mit Forschungsfreiheit und Forschungsrisiken“, allgemein gültige Leitlinien zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung in der Wissenschaft zu erarbeiten. DFG und Leopoldina kommen damit ihrem satzungsgemäßen Auftrag zur Beratung von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit nach – den Mitgliedern der Arbeitsgruppe gebührt der besondere Dank für ihr großes Engagement.

Das Risiko möglicher missbräuchlicher Verwendung von Forschungsergebnissen gegenüber den Chancen abzuwägen stellt besondere Anforderungen an die Verantwortung und Selbstkontrolle von Wissenschaftlern. Dies gilt für alle Bereiche der Forschung. Es ist daher notwendig, Wissenschaftler, aber auch Forschungsinstitutionen für sicherheitsrelevante Aspekte ihrer Arbeit zu sensibilisieren und ihnen eine Richtschnur für den Umgang mit möglichen Risiken an die Hand zu geben.

Mit den nun vorgelegten Empfehlungen möchten DFG und Leopoldina einen Diskurs in der Wissenschaft *zur* und damit die Aufmerksamkeit von Wissenschaftsgemeinschaften und Forschungsinstitutionen *für* die Dual-Use-Problematik fördern. Die Leitlinien dienen als Hand-

² Bezeichnungen wie „Forscher“, „Wissenschaftler“ u. a. sind in diesem Text als Funktionsbezeichnungen zu verstehen, die stets beide Geschlechter umfassen.

reichung für Wissenschaftler sowie als „Blaupause“ zur Umsetzung entsprechender Regelungen an Forschungsinstitutionen. Sie richten sich vornehmlich an den Bereich der staatlich finanzierten Forschung, können in ihren Grundsätzen aber auch in der industriellen Forschung Anwendung finden.

Die Empfehlungen bieten Hilfestellung bei der Lösung ethischer Fragen und tragen damit zur Standardsetzung und Selbstverpflichtung der Wissenschaft im Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung – jenseits von rechtlichen Regelungen – bei. Die DFG selbst erwartet in von ihr geförderten Forschungsprojekten einen verantwortungsvollen Umgang mit ethischen Fragen. Zudem bieten DFG und Leopoldina an, ein Beratungsgremium zur wirksamen Umsetzung der Empfehlungen zu etablieren.

DFG und Leopoldina plädieren dafür, das Problembewusstsein für einen möglichen Missbrauch von Erkenntnissen der Forschung zu stärken und etwaige Risiken zu minimieren, ohne aber die Freiheit der Forschung und deren Weiterentwicklung für friedliche Zwecke und damit zum Wohle der Gesellschaft unverhältnismäßig einzuschränken.

Mai 2014



Professor Dr. Jörg Hacker
Präsident der Nationalen Akademie
der Wissenschaften Leopoldina



Professor Dr. Peter Strohschneider
Präsident der
Deutschen Forschungsgemeinschaft

Zusammenfassung

Forschung ist eine wesentliche Grundlage für den Fortschritt. Voraussetzung hierfür ist die Freiheit der Forschung, die durch das Grundgesetz besonders geschützt ist. Mit freier Forschung gehen jedoch auch Risiken einher. Diese resultieren vor allem aus der Gefahr, dass nützliche Forschungsergebnisse missbraucht werden können (sog. *Dual-Use-Problematik*). Diese Risiken sind durch rechtliche Regelungen nur begrenzt erfassbar.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina appellieren an die Wissenschaftler, sich nicht mit der Einhaltung der gesetzlichen Regelungen zu begnügen. Denn Forscher haben aufgrund ihres Wissens, ihrer Erfahrung und ihrer Freiheit eine besondere ethische Verantwortung, die über die rechtliche Verpflichtung hinausgeht. Darüber hinaus sollen Forschungsinstitutionen die Rahmenbedingungen für ethisch verantwortbare Forschung schaffen. Große Bedeutung haben dabei die Instrumente der Selbstregulierung der Wissenschaft. Sie basieren auf besonderer Sachnähe und können flexibel reagieren.

Die Empfehlungen der DFG und der Leopoldina wenden sich in ihrem *ersten Teil* an den *einzelnen Wissenschaftler*. Ihm muss die Gefahr des Missbrauchs von Forschung bewusst sein. In kritischen Fällen muss er aufgrund seines Wissens und seiner Erfahrung eine persönliche Entscheidung über das bei seiner Forschung Verantwortbare treffen. Dabei sind die Chancen der Forschung und deren Risiken für Menschenwürde, Leben und andere wichtige Güter gegeneinander abzuwägen. Die Empfehlungen konkretisieren diese Abwägung im Hinblick auf die erforderliche Risikoanalyse, die Maßnahmen der Risikominderung, die Prüfung der Veröffentlichung von Forschungsergebnissen sowie den Verzicht auf Forschung als letztes Mittel. Primäres Ziel ist dabei die verantwortliche Durchführung und Kommunikation der Forschung. Im Einzelfall kann eine verantwortungsbewusste Entscheidung des Forschers sogar bedeuten, dass ein hochrisikoreiches Projekt nur nach einem Forschungsmoratorium oder gar nicht durchgeführt wird.

Der *zweite Teil* der Empfehlungen wendet sich an die *Forschungsinstitutionen*. Diese sollen ihren Mitarbeitern das Problembewusstsein und die notwendigen Kenntnisse über die *rechtlichen Grenzen* der Forschung vermitteln und entsprechende Schulungsmaßnahmen der Wissenschaftler unterstützen. Forschungsinstitutionen sollen über die Einhaltung gesetzlicher Regelungen hinaus *Ethikregeln* für den Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung entwickeln. Zur Umsetzung dieser Regeln und zur Beratung der Wissenschaftler sollen sie jeweils eine spezielle Kommission für Ethik der Forschung (KEF) einrichten.

I. Einführende Hinweise

A. Forschungsfreiheit und Verantwortung des Wissenschaftlers

Forschung ist eine wesentliche Grundlage für den Fortschritt der Menschheit. Sie dient der Wissensvermehrung und fördert Gesundheit, Wohlstand und Sicherheit der Menschen sowie den Schutz der Umwelt. Zentrale Voraussetzung hierfür ist vor allem die Freiheit der Forschung, die durch Artikel 5 Absatz 3 des Grundgesetzes besonders geschützt ist und die nur zum Schutz anderer wichtiger verfassungsrechtlich geschützter Güter gesetzlich begrenzt werden kann. Eine wissenschaftlich erfolgreiche Forschung erfordert weiter Transparenz, vor allem durch einen freien Informationsaustausch und die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen.

Mit freier und transparenter Forschung gehen jedoch auch Risiken einher. Diese resultieren nicht nur unmittelbar aus eigenem fahrlässigem oder vorsätzlichem Fehlverhalten von Wissenschaftlern. Daneben besteht in allen Wissenschaftsbereichen die Gefahr, dass – für sich genommen neutrale oder nützliche – Ergebnisse durch andere Personen zu schädlichen Zwecken missbraucht werden: In der Verteidigungstechnik können die Materialforschung und die Nanotechnologie zur Entwicklung von Angriffswaffen führen; die Forschung zu Industrierobotern kann den Bau von Kriegerobotern ermöglichen; Kernenergie kann nicht nur zu friedlichen Zwecken eingesetzt werden. Forschungsergebnisse zu pathogenen Mikroorganismen und Toxinen sind auch für neue Biowaffen und für terroristische Anschläge nutzbar; Analysen in der molekularen Pflanzengenetik können zu Bioangriffen auf Saatgut führen. In der Informatik können Arbeiten zum Schutz gegen Computerviren nicht nur deren Verhinderung, sondern auch deren Verbreitung und neue Formen des Cyberwar fördern. Ein Missbrauch von Forschung ist auch in der Medizin sowie in den Verhaltens- und Sozialwissenschaften möglich: Psychologische, medizinische oder neurobiologische Forschungen können aggressive Vernehmungstechniken bis hin zur Folter unterstützen. Die Optimierung der Sammlung, Verknüpfung und Analyse von personenbezogenen Daten kann zur Verletzung von Persönlichkeitsrechten führen. Linguistische Forschungen an Spracherkennungssystemen sind auch für die missbräuchliche Kommunikationsüberwachung einsetzbar. Rechtswissenschaftliche und philosophische Veröffentlichungen können zur Rechtfertigung von Menschenrechtsverletzungen missbraucht werden. Missbrauchsrisiken bestehen daher in den meisten Wissenschaftsbereichen. Gleichzeitig kann aber auch die Unterlassung von Forschung bedeutsame Risiken nach sich ziehen, etwa wenn ein Impfstoff gegen eine drohende Epidemie gefunden werden muss.

Diese doppelte Verwendungsmöglichkeit von Forschungsergebnissen sowohl zu nützlichen als auch zu schädlichen Zwecken (sog. Dual-Use-Problematik) erschwert in vielen Bereichen eine klare Unterscheidung von „guter“ und „böser“ Forschung, von Verteidigungs- und Angriffsforschung sowie von Forschung für friedliche und für terroristische Anwendungen. Diese Dual-Use-Problematik stellt sich auch in der erkenntnisorientierten (Grundlagen-)Forschung, in der die Resultate oft nicht vorhersehbar und Forschungsergebnisse nicht per se „gut“ oder „schlecht“ sind. Die Beurteilung solcher Forschung ist auch wegen der oft noch unbekanntem zukünftigen Handlungsketten sowie der schwierigen Folgen- und Risikoabschätzungen diffizil. Die entsprechenden Probleme stellen sich besonders dann, wenn Forschungsergebnisse direkt

und ohne weitere Zwischenschritte missbräuchlich verwendet werden können (sog. *Dual Use Research of Concern* – DURC).

In diesem komplexen Spannungsfeld von Nutzen und Risiken ist die Wissenschaft dem Wohl der Menschheit sowie dem Schutz der Umwelt und anderer – vor allem verfassungsrechtlich geschützter – Güter verpflichtet. Der Wissenschaftler muss daher eine – unmittelbare und mittelbare – Schädigung von schutzwürdigen Gütern so weit wie möglich vermeiden oder vermindern. Er soll deswegen neben der Machbarkeit der Forschung nach Möglichkeit auch deren Folgen und ihre Beherrschbarkeit berücksichtigen. In einzelnen Bereichen muss er entscheiden, inwieweit bestimmte Güter zu schützen sind, soweit die entsprechenden Sachverhalte gesetzlich noch nicht geregelt sind. Der Wissenschaft sind damit nicht nur rechtliche, sondern auch ethische Grenzen gesetzt.

B. Rechtliche und ethische Grenzen der Forschung

Die Grenzen der Forschung werden zunächst durch *rechtliche Normen* bestimmt. Diese können zum Schutz verfassungsrechtlich geschützter Güter die Forschungsfreiheit begrenzen, wenn dies verhältnismäßig ist. Die einschlägigen Bestimmungen haben unterschiedliche Zielsetzungen und Ansatzpunkte: Sie können Forschungsziele ausschließen (z. B. die Entwicklung von Atom- und Biowaffen), Methoden reglementieren (z. B. für bestimmte Experimente am Menschen) oder den Export von Wissen, Dienstleistungen und Produkten in bestimmte Länder untersagen (z. B. im Rahmen des deutschen Außenwirtschaftsrechts oder der EG-Verordnung Nr. 428/2009 für die Ausfuhrkontrolle von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck).

Für die Beachtung der geltenden rechtlichen Regelungen ist jeder Wissenschaftler selbst verantwortlich.³ Er hat sich über die für sein Forschungsgebiet geltenden Vorschriften zu vergewissern und im Rahmen seiner Zuständigkeit für ihre Einhaltung Sorge zu tragen. Verstöße gegen rechtliche Normen können zu langwierigen Verfahren mit Verboten, Zwangsmaßnahmen und Strafen sowie einem Reputationsverlust des Wissenschaftlers, seiner Institution und des gesamten Faches führen. Eine rechtliche Verantwortung besteht aber auch für die jeweiligen Forschungsinstitutionen. Diese sollten ihre Mitarbeiter deswegen bei der Einhaltung der geltenden Rechtsvorschriften (der sog. *Compliance*) unterstützen. Sie schützen damit auch sich selbst und nehmen dadurch ihre gesetzliche Aufsichtspflicht wahr, die bei Rechtsverstößen ein Einschreiten gebieten kann.

Der *einzelne Wissenschaftler* darf sich allerdings nicht mit der Einhaltung der gesetzlichen Regelungen begnügen. Er hat aufgrund seines Wissens, seiner Erfahrung und im Rahmen der ihm eingeräumten Freiheit eine besondere Verantwortung, die über die rechtliche Verpflichtung hinausgeht. Daher muss er sein Wissen, seine Erfahrung und seine Fähigkeiten einsetzen, um die einschlägigen Risiken zu erkennen, abzuschätzen und zu bewerten. In kritischen Fällen muss er eine persönliche Entscheidung über die Grenzen seiner Arbeit treffen, die er im Rahmen seiner

³ Für die Forscher und Institutionen in Deutschland gilt dabei das deutsche Recht. Im Ausland ist grundsätzlich das am jeweiligen Ort geltende Recht anwendbar. Dort tätige Forscher und Institutionen können zusätzlich aber auch ihrem nationalen Recht unterliegen. Darüber hinaus ist das Völkerrecht zu beachten (z. B. Schutz der Menschenrechte, humanitäres Völkerrecht, Kriegsvölkerrecht, Folter- und Gewaltverbot, Biodiversitäts-Konvention).

Forschungsfreiheit selbst verantwortet. Dies kann dazu führen, dass – auch gesetzlich nicht untersagte – Vorhaben im Einzelfall nur in modifizierter Form oder überhaupt nicht durchgeführt werden.

Neben dem staatlich gesetzten Recht ist damit auch die *Selbstregulierung der Wissenschaft* von besonderer Bedeutung. Die Instrumente der Selbstregulierung basieren auf besonderer Sachnähe und Kompetenz, können eine Vorwarnfunktion im Hinblick auf neue Problemstellungen übernehmen, rasch und flexibel reagieren sowie mit sicherheitsrelevanter Forschung verbundene Probleme autonom lösen. Sie können dabei – insbesondere mit speziellen Kommissionen – der sich rasch verändernden Forschung, den schwierigen Risikoabschätzungen im Dual-Use-Bereich und den entsprechenden schwierigen Wertungsentscheidungen oft besser Rechnung tragen als gesetzliche Regelungen.

Entsprechend gefordert sind auch die *Wissenschaftsorganisationen*, die Hilfestellungen und strukturelle Rahmenbedingungen für eine ethisch verantwortbare Forschung schaffen können. Dies gilt auch für Institutionen der Forschungsförderung, die besondere Einflussmöglichkeiten haben.

C. Zielsetzung der nachfolgenden Empfehlungen

Die DFG und die Leopoldina wollen mit den vorliegenden Hinweisen und Empfehlungen für die vorgenannten Probleme sensibilisieren, Risikobewusstsein wecken, mit ethischen Leitlinien eine Hilfestellung bei der Lösung ethischer Fragen geben sowie im Wege der Selbstregulierung Risiken minimieren.

Die nachfolgenden Empfehlungen richten sich an alle im Bereich der wissenschaftlichen Forschung tätigen Personen. Sie wurden primär für den Bereich der staatlich finanzierten Forschung entwickelt. Die Aussagen über die persönliche ethische Verantwortlichkeit von Forschern für ihre Arbeiten und über die Erfordernisse der Risikoanalyse und Risikominderung gelten grundsätzlich aber auch für die in der Industrie tätigen Forscher.⁴ Die Empfehlungen sollen auch den Wissenschaftsinstitutionen Anregungen geben, entsprechende organisatorische Rahmenbedingungen an ihren Einrichtungen zu schaffen.

Die DFG und die Leopoldina appellieren an die Forscher, die in diesen Empfehlungen genannten ethischen Grundsätze zu reflektieren, bei ihrer Tätigkeit zu berücksichtigen und zu konkretisieren. Forschungseinrichtungen sollen die vorgeschlagenen Regelungen – angepasst an die jeweiligen Bedürfnisse – umsetzen und erforderlichenfalls durch weitere fachspezifische Maßnahmen der Selbstregulierung (z. B. fachspezifische Codes und Kommissionen) ergänzen⁵,

⁴ Die Empfehlungen über die Durchführung von Forschung sowie die Einbeziehung von Ethikkommissionen werden im Bereich der Industrieforschung jedoch insbesondere durch das Arbeitsrecht überlagert und modifiziert.

⁵ Vgl. z. B. für den Bereich der *medizinischen Forschung am Menschen*: Deklaration des Weltärztebundes von Helsinki/Tokio (1964/75) mit verschiedenen späteren Revisionen. Für den Bereich der *Bio-Sicherheit*: Deutsche Forschungsgemeinschaft – Verhaltenskodex: Arbeit mit hoch pathogenen Mikroorganismen und Toxinen, 2013; National Science Advisory Board for Bio Security, Proposed Framework for the Oversight of Dual Use Life Sciences Research: Strategy for Minimizing the Potential Misuse of Research Information, 2007, Strategic Plan for Outreach and Education on Dual Use Research Issues, 2008; Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Biosecurity Committee, Improving Bio Security – Assessment of Dual-Use Research, Advisory Report, 2013. Vgl. dazu auch die am 7. Mai 2014 erschienenen Empfehlungen des Deutschen Ethikrats zum Thema „Biosicherheit – Freiheit und Verantwortung in der Wissenschaft“.

sodass mögliche Risiken erkannt und minimiert werden können. Die DFG als forschungsfördernde Institution und die Leopoldina in ihrer übergeordneten Rolle als Nationale Akademie der Wissenschaften werden sich mit Nachdruck für die Verbreitung und allgemeine Akzeptanz der Empfehlungen einsetzen und auf die Einhaltung der niedergelegten Grundsätze hinwirken.

II. Empfehlungen zum verantwortlichen Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung

A. Allgemeine Empfehlungen zu ethisch verantwortbarer Forschung

1. Allgemeiner Grundsatz

Forschung dient der Wissensvermehrung und ist dem Wohl der Menschen sowie dem Schutz der Umwelt und anderer – vor allem verfassungsrechtlich geschützter – Güter verpflichtet. Der Forscher hat eine unmittelbare und mittelbare Schädigung dieser Güter so weit wie möglich zu vermeiden.

Er darf sich bei einschlägigen Entscheidungen nicht mit der Einhaltung der rechtlichen Regeln begnügen, sondern hat auch ethische Grundsätze zu beachten. Ihm muss die Gefahr des Missbrauchs von Forschung grundsätzlich bewusst sein. In kritischen Fällen muss er aufgrund seines Wissens und seiner Erfahrung eine persönliche Entscheidung über das bei seiner Forschung Verantwortbare treffen. Dabei sind die Chancen der Forschung und deren Risiken für Menschenwürde, Leben, Gesundheit, Freiheit und Eigentum der Menschen, den Schutz der Umwelt und andere Güter gegeneinander abzuwägen.

Die nachfolgend konkretisierten Maßnahmen dürfen die Forschung nicht unangemessen behindern und stehen unter dem Vorbehalt der jeweiligen Möglichkeit und Verhältnismäßigkeit.

2. Risikoanalyse

Die Kenntnis der möglichen Risiken ist die Voraussetzung dafür, dass Forschung verantwortlich erfolgen kann. Eine zentrale Voraussetzung für die Vermeidung oder zumindest die Kontrolle von Forschungsrisiken ist daher die Bewusstmachung der einschlägigen Gefahren. Der Forscher muss daher die Folgen sowie die Einsatz- und Missbrauchsmöglichkeiten seiner Arbeiten und deren Beherrschbarkeit mitbedenken. Dabei sind auch die Risiken zu berücksichtigen, die durch ein Unterlassen von Forschung entstehen.

Das Erkennen von Forschungsrisiken betrifft nicht nur das eigene Verhalten. Der Forscher soll darüber hinaus bei missbrauchsgefährdeten Arbeiten auch die Folgen seiner Forschung berücksichtigen, deren nützliche Ergebnisse von anderen Personen zu schädlichen Zwecken missbraucht werden können. Risikoanalyse und Folgenabschätzung verlangen daher Offenheit des Denkens und Verantwortung. Für die Forscher kann es insbesondere erforderlich sein, sich über den Kontext des Forschungsvorhabens oder die Auftraggeber und Kooperationspartner zu informieren.

3. Risikominimierung

Die Forscher und die an ihren Projekten mitwirkenden Personen sollen die Risiken der Durchführung und der Verwendung ihrer Arbeiten so weit wie möglich minimieren. Maßnahmen zur Risikominimierung sollen sowohl vor Beginn als auch während eines laufenden Forschungsvorhabens geprüft und durchgeführt werden.

Dies kann dazu führen, dass Sicherheitsmaßnahmen (z. B. gegen die Freisetzung oder den Diebstahl von gefährlichen Stoffen aus Laboren) durchgeführt werden oder dass die Vertraulichkeit der Forschungsergebnisse durch physische, organisatorische und informationstechnische Maßnahmen (z. B. Verschlüsselung der gespeicherten und übermittelten Daten) besonders gesichert wird. Das Transparenzgebot steht derartigen Sicherungen und Zugriffsbeschränkungen nicht entgegen, da es nicht verlangt, dass Forschungsergebnisse jederzeit und jedem zugänglich sind (vgl. auch II.A.4).

Bei missbrauchsgefährdeter Forschung sind die Mitarbeiter und Kooperationspartner sorgfältig und unter Berücksichtigung ihrer Verlässlichkeit und ihres Verantwortungsbewusstseins auszuwählen. Bei besonderen Risiken der Verbreitung von sicherheitsrelevanten Forschungsergebnissen (etwa im Zusammenhang mit Massenvernichtungsmitteln oder Exportbeschränkungen) kommt eine Zusammenarbeit mit speziellen Beratungsstellen, Rechtsabteilungen der Forschungsorganisationen oder mit staatlichen Sicherheitsstellen in Betracht.⁶

Maßnahmen zur Risikominimierung können auch darin bestehen, dass einzelne Forschungen nur für oder nur mit bestimmte(n) Kooperationspartner(n) durchgeführt werden. Internationale Kooperation ist zwar ein Grundprinzip erfolgreicher Forschung, im Einzelfall kann sich unter dem Aspekt der Risikominimierung gleichwohl eine Einschränkung der Zusammenarbeit oder ein Verzicht auf Partner oder Mitarbeiter aus bestimmten Staaten empfehlen. Anhaltspunkte für Staaten, in denen ein Missbrauch bestimmter Forschungsergebnisse zu befürchten ist, können sich aus den nationalen und internationalen Vorschriften und Listen über Ausfuhrbeschränkungen ergeben.

4. Prüfung von Veröffentlichungen

In Bereichen risikoreicher Forschung sollen – auch bereits vor Projektbeginn – die möglichen Folgen einer Veröffentlichung der Ergebnisse geprüft werden. Dies gilt besonders dann, wenn Forschungsergebnisse ohne zusätzliches Wissen und ohne aufwendige Umsetzungs- und Anwendungsprozesse zu spezifischen Gefahren oder großen Schäden führen können (Dual Use Research of Concern).

In diesen Fällen kollidieren Sicherheitsinteressen mit dem Interesse an einer Veröffentlichung von Forschungsergebnissen. Insbesondere in der staatlich finanzierten und der erkenntnisorientierten Forschung sind der freie Informationsaustausch und besonders die Veröffentlichung von Ergeb-

⁶ Vgl. z. B. im Hinblick auf biologische Gefahrenlagen das *Zentrum für Biologische Gefahren und Spezielle Pathogene (ZBS)* am *Robert Koch-Institut*; bei Fragen der Computersicherheit das *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)*; bezüglich Embargoverstößen das *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)*.

nissen wichtige Faktoren für die wissenschaftliche Erkenntnis und den Fortschritt der Forschung. Sie dienen auch der Transparenz, der Reproduzierbarkeit, der Kontrolle und damit der Qualitätssicherung des Forschungsprozesses. Die Offenlegung von Ergebnissen kann darüber hinaus die Entwicklung von Schutzmaßnahmen (z. B. Impfstoffe im Gesundheitswesen oder Antivirenprogramme in der Informatik) fördern. Eine Unterdrückung von Forschungsergebnissen kann dazu führen, dass ein wirksamer Schutz gegen ihre missbräuchliche Anwendung durch totalitäre Regime, terroristische Gruppen, organisierte Straftäter oder Einzeltäter nicht möglich ist.

Die Gebote der Transparenz und der Kommunikation schließen jedoch nicht aus, dass der Wissenschaftler bestimmte Risiken seiner Forschung minimiert, indem er die Ergebnisse seiner Arbeiten nicht sofort, sondern zeitlich verzögert publiziert. Bei Forschungsergebnissen mit einem hohen Missbrauchspotenzial können in speziellen Fällen die für einen Missbrauch besonders relevanten Teilergebnisse von der Publikation – in kenntlich gemachter Weise – ausgenommen oder verkürzt dargestellt werden. Der Forscher kann einzelne Ergebnisse seiner Arbeiten in besonderen Fällen auch nur mit bestimmten Personen teilen.

Ein völliger Verzicht auf Kommunikation und Veröffentlichung der Forschungsergebnisse kommt nur in Betracht, wenn andere Maßnahmen zur Verhinderung von Gefahren nicht möglich sind. Dies ist aber nur in speziellen Fällen gerechtfertigt.

Die vorgenannten Grundsätze gelten auch für Forscher, die im wissenschaftlichen Publikationsprozess z. B. als Gutachter oder Herausgeber tätig sind. Forscher in derartigen Positionen sollen in entsprechenden Risikobereichen darauf hinwirken, dass die Publikation von Forschungsergebnissen sowie die Politik der von ihnen unterstützten Verlage und anderer Institutionen mit den hier genannten Grundsätzen vereinbar sind.

5. Verzicht auf Forschung als letztes Mittel

Primäres Ziel der Risikoanalyse ist eine verantwortliche Durchführung und Kommunikation der Forschung. Im Einzelfall kann die verantwortliche Entscheidung des Forschers allerdings zur Folge haben, dass – falls keine anderen Schutzmechanismen bestehen – ein hochrisikoreiches Projekt erst nach einem Forschungsmoratorium zu einem späteren Zeitpunkt oder auch gar nicht durchgeführt wird, selbst wenn ihm kein gesetzliches Verbot entgegensteht.

In der Dual-Use-Forschung, die neben nützlichen auch schädliche Wirkungen haben kann, sind die Kriterien für die vorliegend genannten Grenzen schwer zu bestimmen und anzuwenden. Die nach der Definition von möglichen Schutzmaßnahmen erforderliche ethische Bewertung der verbleibenden Risiken kann jedoch durch die Abwägung unterstützt werden, ob der potenzielle Schaden den zu erwartenden Nutzen der Forschung übersteigt.

Bei dieser Abwägung sind einerseits die Wissenschaftsfreiheit und der Nutzen der Forschung, andererseits aber auch das Schadensrisiko zu berücksichtigen. Dabei sollte abgeschätzt werden, wie wahrscheinlich der Schadenseintritt ist, wie hoch ein eventueller Schaden wäre und inwieweit die Forschungsergebnisse unmittelbar oder nur mit schwierigen Umsetzungsprozessen für schädliche Zwecke einsetzbar sind. Weiter sollte berücksichtigt werden, ob ein Missbrauch zu verhindern ist und inwieweit seine Folgen beherrschbar sind. Entscheidungserheblich kann auch sein, wer Kooperationspartner, Auftraggeber, Nutzer oder Finanzier der Forschung ist.

6. Dokumentation und Mitteilung von Risiken

Wenn Forschung zu Risiken für die Menschenwürde, für Leben oder Gesundheit von Menschen, für die Umwelt oder für andere wichtige verfassungsrechtlich geschützte Güter führt, so sollen diese Risiken, ihre Abwägung mit dem voraussichtlichen Nutzen und die zu ihrer Minimierung getroffenen Maßnahmen vor Beginn und bei Veränderungen auch während der Arbeiten dokumentiert werden. Die Dokumentation sollte der Wissenschaftler vor Beginn seiner Forschung der für diese Probleme zuständigen Kommission für Ethik der Forschung (vgl. unten II.B.2) oder der Leitung seiner Institution zur Kenntnis bringen.

In Anträgen zur Forschungsförderung ist auf entsprechende Risiken und die zur ihrer Minimierung ergriffenen Maßnahmen hinzuweisen. Auch Fachbeiräte und andere Institutionen der Forschungsevaluation sollen darüber möglichst frühzeitig informiert werden und dazu in ihren Berichten Stellung nehmen.

7. Schulung und Aufklärung

Die Wissenschaftler sollen in der universitären Lehre und bei der Schulung des wissenschaftlichen Nachwuchses die Grundsätze eines verantwortungsvollen Umgangs mit Forschungsrisiken vermitteln und vorleben. Dabei muss auch auf die fachspezifischen Regeln zur Risikominimierung im jeweiligen Forschungsgebiet eingegangen werden. Auch bei der Durchführung ihrer Projekte sollen die Forscher dazu beitragen, das Bewusstsein für diese Fragen zu wecken und zu schärfen (vgl. dazu auch unten II.B.3).

8. Verantwortliche Personen

Die Prüfung einer Vereinbarkeit der Forschung mit rechtlichen Vorschriften, Maßnahmen der Selbstregulierung und ethischen Grundsätzen obliegt zunächst den für das Projekt zuständigen Wissenschaftlern. Weiter sind – insbesondere im Rahmen der rechtlich gebotenen Aufsichtspflicht – die Vorgesetzten des Wissenschaftlers verantwortlich.

Die an der Forschung beteiligten Personen sollen primär den projektverantwortlichen Wissenschaftler, sofern erforderlich aber auch dessen Vorgesetzte und die zuständige Kommission für Ethik der Forschung (vgl. II.B.2) auf geschehene oder drohende Rechtsverstöße sowie auf ethische Bedenken hinweisen.

Die hier genannten Grundsätze gelten entsprechend, wenn Wissenschaftler für die Evaluation von Projekten anderer Forscher tätig sind. Mitarbeiter in derartigen Positionen sollen in Risikobereichen darauf achten, dass Forschungsanträge eventuelle Risiken der Forschung erörtern, minimieren und diesen Grundsätzen Rechnung tragen.⁷

⁷ Vgl. zum Anwendungsbereich der vorliegenden Empfehlungen auch oben I.C.

B. Ergänzende organisatorische Empfehlungen für Forschungsinstitutionen

1. Rechtsvorschriften und Compliancestellen

Forschungsinstitutionen sollen ihren Mitarbeitern das Problembewusstsein und die notwendigen Kenntnisse über die *rechtlichen Grenzen* der Forschung in ihrem Tätigkeitsbereich vermitteln.

Forschungsinstitutionen, die Arbeiten im Grenzbereich von rechtlichen Verboten oder risikoreiche Arbeiten durchführen, sollen auch über eine besondere Stelle für die Einhaltung von Rechtsvorschriften verfügen (sog. Compliancestelle). Diese soll die Leitung der Institution und die Mitarbeiter bei der Einhaltung der Rechtsvorschriften über die Grenzen der Forschung unterstützen, die einschlägigen Regelwerke zur Verfügung stellen und die an den Instituten Tätigen in einschlägigen Maßnahmen schulen. Sie soll möglichst unmittelbar an die Leitung der Forschungsinstitution berichten und von Mitarbeitern der Institution im notwendigen Umfang Auskünfte einholen können. Bei kleineren Institutionen sollten diese Aufgaben einer bestehenden Organisationseinheit (z. B. Rechtsabteilung, Revision) übertragen werden.

Die Mitarbeiter von Forschungsinstitutionen sollen sich jederzeit an die Compliancestelle wenden können, wenn nach ihrer Meinung in der Institution oder in kooperierenden Einrichtungen rechtliche Bestimmungen zum Schutz vor Missbrauch der Forschung nicht eingehalten werden. Hierfür sollen Regularien zum Schutz von Whistleblowern⁸ bestehen, denen bei entsprechenden Hinweisen kein Nachteil entstehen soll.

Verstößt Forschung gegen *rechtlich verbindliche Vorschriften*, so hat die Leitung der Institution die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen.

2. Ethikregeln und Kommission für Ethik der Forschung

Forschungsinstitutionen sollen für den Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung darüber hinaus *Ethikregeln* definieren, die den unter II.A und B aufgeführten Bestimmungen entsprechen oder deren Ziele in anderer Form gleichwertig verwirklichen. Für spezialisierte Forschungsbereiche kommen auch besondere Bestimmungen in Betracht, in denen einschlägige internationale Regelungen und Empfehlungen berücksichtigt werden sollen.

Zur Beratung von Angelegenheiten, die sich aus der Umsetzung der Ethikregeln ergeben, soll bei der jeweiligen Forschungsinstitution eine spezielle Kommission für Ethik der Forschung gebildet werden. Diese soll allen Forschern bei Fragen der Forschungsethik zur Verfügung stehen, bei einschlägigen Meinungsverschiedenheiten zwischen Forschern vermitteln und Empfehlungen zur Durchführung von Forschungsprojekten geben können. Die Befugnisse und Handlungen der Kommission müssen mit der Wissenschaftsfreiheit der Forscher vereinbar sein. Dies gilt insbesondere, wenn Entscheidungen der Kommission zwangsweise durchgesetzt oder mit Sanktionen bewehrt werden sollen.

⁸ Vgl. Empfehlungen der DFG zur guten wissenschaftlichen Praxis von 2013, Nr. 17.

Die Auswahl der Kommissionsmitglieder sollte den Entscheidungen der Kommission ein hohes Maß an Legitimität vermitteln (z. B. über deren Wahl oder deren Vorschlag durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter der Forschungsinstitution). Die Mitglieder sollten bei ihrer Kommissionsarbeit von jeglichen Weisungen unabhängig sein. In der Kommission soll für den jeweiligen Einzelfall ein ausreichender wissenschaftlicher Sachverstand sichergestellt sein. Zur Aufklärung eines Sachverhalts soll die Kommission von allen Mitarbeitern in angemessener Weise Auskünfte verlangen und geeignete Auskunftspersonen persönlich oder schriftlich befragen können. Die wichtigsten Verfahrensfragen (wie rechtliches Gehör der betroffenen Wissenschaftler, Schutz von Whistleblowern, Unbefangenheit der entscheidenden Kommissionsmitglieder, Befugnisse der Kommission zur Informationserhebung) und die Entscheidungsbefugnisse der Kommission sollten in einer Satzung geregelt werden.

Die Kommission für Ethik der Forschung soll von jedem Forscher der Institution mit der Prüfung befasst werden können, ob ein geplantes oder laufendes Projekt mit den Ethikregeln der jeweiligen Institution vereinbar ist.

3. *Ausbildung und Schulung*

Forschungsinstitutionen sollen das notwendige Bewusstsein für die ethischen Grenzen der Forschung fördern, z. B. durch entsprechende Kampagnen, Fortbildungsveranstaltungen oder entsprechende Pflichtangaben in Förderanträgen. Sie sollen die oben (II.A.7) genannten Schulungsveranstaltungen für ihre Mitarbeiter institutionell fördern sowie in ihre Lehr- und Ausbildungsprogramme aufnehmen.⁹

⁹ Vgl. dazu auch die Resolution des Deutschen Hochschulverbandes auf dem 60. DHV-Tag über „Wissenschaft im Dienst des Menschen“, abgedruckt in *Forschung und Lehre* 2010, S. 324.

III. Mitglieder der Arbeitsgruppe

Beteiligte Institutionen

- Deutsche Forschungsgemeinschaft (federführend)
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina

Sprecher der Arbeitsgruppe

- Prof. Dr. Elisabeth Knust, Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden
- Prof. Dr. Bärbel Friedrich ML, Vizepräsidentin der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Halle (Saale)

Mitglieder

- Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer, Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik, Universität Stuttgart
- Prof. Dr. Stephan Becker, Institut für Virologie, Philipps-Universität Marburg
- Prof. Dr. Alfons Bora, Fakultät für Soziologie, Universität Bielefeld
- Prof. Dr. Jörg Hacker ML, Präsident der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Halle (Saale)
- Prof. Dr. Rolf Müller, Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Universität des Saarlandes
- Prof. Dr. Petra Schwille ML, Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried
- Prof. Dr. Ulrich Sieber, Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht, Freiburg
- Prof. Dr. Fritz Strack ML, Lehrstuhl für Psychologie II, Universität Würzburg
- Prof. Dr. Klaus Tanner ML, Theologische Fakultät, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- Prof. Dr. Jochen Taupitz ML, Fakultät für Rechtswissenschaft und Volkswirtschaftslehre, Universität Mannheim
- Prof. Dr. Margit Zacharias, Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK), Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

ML = Mitglied der Leopoldina

Wissenschaftliche Mitarbeiter

- Dr. Johannes Fritsch, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Präsidialbüros, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Halle (Saale)
- Dr. Ingrid Ohlert, Gruppenleiterin, Gruppe Lebenswissenschaften 2, Deutsche Forschungsgemeinschaft

Scientific Freedom and Scientific Responsibility

Recommendations for Handling Security-Relevant Research¹⁰

¹⁰ This text is based on the “Guidelines and Rules of the Max Planck Society on a Responsible Approach to Freedom of Research and Research Risks” of March 19, 2010, which the DFG and Leopoldina adapted in their “Approach to Security-Relevant Research” working group.

Contents

PREFACE	21
SUMMARY	23
I. INTRODUCTORY GUIDELINES	24
A. FREEDOM OF RESEARCH AND RESPONSIBILITY OF SCIENTISTS	24
B. LEGAL AND ETHICAL CONSTRAINTS ON RESEARCH	25
C. THE AIM OF THE FOLLOWING RECOMMENDATIONS.....	25
II. RECOMMENDATIONS ON A RESPONSIBLE APPROACH TO SECURITY-RELEVANT RESEARCH.....	26
A. GENERAL RECOMMENDATIONS ON ETHICALLY RESPONSIBLE RESEARCH	26
1. <i>General principle</i>	<i>26</i>
2. <i>Risk analysis</i>	<i>27</i>
3. <i>Minimising risk.....</i>	<i>27</i>
4. <i>Evaluating publications.....</i>	<i>28</i>
5. <i>Forgoing research as a last resort.....</i>	<i>28</i>
6. <i>Documentation and communication of risks</i>	<i>29</i>
7. <i>Training and information</i>	<i>29</i>
8. <i>Persons responsible.....</i>	<i>29</i>
B. SUPPLEMENTARY ORGANISATIONAL RECOMMENDATIONS FOR RESEARCH INSTITUTIONS ...	30
1. <i>Legal provisions and compliance units.....</i>	<i>30</i>
2. <i>Ethics rules and research ethics committees</i>	<i>30</i>
3. <i>Education and training.....</i>	<i>31</i>
III. MEMBERS OF THE WORKING GROUP	32

Preface

Science needs freedom, freedom entails responsibility

Article 5 of the German Basic Law protects scientific freedom. Freedom of research must be accorded high priority because it plays a fundamental role in ensuring social progress and prosperity. And yet in nearly every branch of science, important and useful research findings can also potentially be misused to do harm. This dilemma of dual use, as it is called, always sparks wide debate over the benefits and risks of specific research proposals. A current example involves experiments to determine whether humans can contract highly pathogenic avian influenza, also known as bird flu viruses. The public debate of this issue has expressed the expectation that researchers themselves develop ethical principles and mechanisms for a responsible approach to freedom of research and research risks. In response, the German Ethics Council published a position paper in May 2014 on behalf of the Federal Government entitled *Biosecurity – Freedom and responsibility of research*, which focuses on research conducted into highly pathogenic viruses and bacteria while also evaluating the validity of subject-specific codes of conduct in light of recent advances in the life sciences.

In this context, the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) and the National Academy of Sciences Leopoldina set up an interdisciplinary, cross-institutional working group in 2013 to debate and analyze the complex relationship between *Freedom of research and responsibility*. It aimed to stimulate debate in scientific communities and among DFG and Leopoldina members as well as to develop general guidelines on handling security-relevant scientific research based on the “Guidelines and Rules on a Responsible Approach to Freedom of Research and Research Risks”, which the Max Planck Society approved in 2010. In doing so, the DFG and Leopoldina are fulfilling their statutory mandate of advising researchers, policymakers and the public. The members of the working group deserve special thanks for their great commitment.

Weighing the risk of potential misuse of research findings versus their benefits presents special challenges for the responsibility and self-control of researchers. This is true for every area of research. It is therefore necessary to make both researchers and research institutions aware of the security-relevant aspects of their work and to provide them with a guideline for dealing with potential risks.

With the present recommendations, the DFG and Leopoldina hope to foster scientific discourse on the dilemma of dual use and thereby focus the attention of scientific communities and research institutions on the dilemma. The guidelines are meant as an aid for researchers as well as a blueprint for research institutions implementing corresponding regulations. They are aimed primarily at the government-funded research sector but their principles can also be applied in industrial research.

The recommendations offer assistance in answering ethical questions, thus contributing to defining standards and codes of conduct beyond statutory norms for scientists dealing with security-relevant research. The DFG expects those involved in the research projects it funds to adopt a responsible approach to ethical questions. Furthermore, DFG and Leopoldina offer the

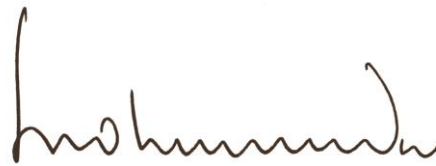
establishment of a board advising on issues arising from the implementation of these recommendations.

The DFG and Leopoldina advocate greater awareness of the problem of potential misuse of research findings and minimising associated risks without disproportionately restricting freedom of research and its further development for peaceful purposes and the well-being of society.

May 2014



Professor Dr. Jörg Hacker
President of the German
National Academy of Sciences Leopoldina



Professor Dr. Peter Strohschneider
President of the Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Summary

Research plays a fundamental role in ensuring progress. Freedom of research, which is enshrined in the German Basic Law, is a fundamental requirement in this respect. Yet free research is also associated with risks. These risks result primarily from the danger of useful research findings being misused (known as the *dual use dilemma*). Legal regulations can only cover these risks to a limited extent.

The Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) and the National Academy of Sciences Leopoldina urge researchers not to content themselves with just complying with legal regulations. After all, researchers' knowledge, experience and freedom give them a special ethical responsibility that goes beyond legal obligations. In addition, research institutions should create framework conditions for ethically responsible research. The self-regulatory tools of science are highly significant in this regard. They are founded on a high level of familiarity with the subject and can react flexibly.

The *first section* of the DFG and Leopoldina's recommendations are aimed at *individual scientists*. They need to be aware of the danger of misused research. In critical cases, these individuals must draw on their knowledge and experience to make a personal decision about what is responsible in their research. In doing so, they need to weigh the opportunities offered by the research against the risks for human dignity, life and other important values. The present recommendations specify these considerations in terms of necessary risk analysis, measures for reducing risk, evaluating the publication of research results, and abstaining from research as a last resort. The primary goal in all of this is to carry out and communicate research in a responsible way. In isolated cases, a responsible decision on the part of the researcher may even mean that a high-risk project can only be carried out following a research moratorium or not at all.

The *second section* of the recommendations is aimed at *research institutions*. They need to raise awareness of the problem, convey the required knowledge of *legal constraints* on research and support corresponding training measures for scientists. Research institutions need to develop *ethics rules* for handling security-relevant research that go beyond compliance with legal regulations. Each institution should set up a special committee on research ethics to implement these rules and to advise scientists.

I. Introductory guidelines

A. Freedom of research and responsibility of scientists

Research plays a fundamental role in ensuring the progress of mankind. It serves to increase knowledge and promote the health, prosperity and security of mankind and the protection of the environment. The freedom of research, which is enshrined in Article 5 Paragraph 3 of the German Basic Law and may only be legally restricted to protect other important constitutionally protected values, is the main requirement for this. Furthermore, scientifically successful research requires transparency, which is afforded primarily by the free exchange of knowledge and the publication of research findings.

Yet free and transparent research is also associated with risks. Such risks do not necessarily result from negligence or deliberate misconduct by scientists. In all areas of science, there is also the danger that findings – which are neutral or useful per se – may be misused by third parties for harmful purposes. In defence technology, materials research and nanotechnology can lead to the development of offensive weapons; research on industrial robots can enable the construction of robots for combat; atomic energy can be used for non-peaceful purposes. Research findings on pathogenic microorganisms and toxins can also be used for new biological weapons and terrorist attacks, and genetic analyses of plants at the molecular level can lead to biological attacks on seeds. In computer science, research into protecting systems against computer viruses can facilitate not only their prevention but their spread and new forms of cyber warfare. Misuse of research is also feasible in medicine as well as in the behavioural sciences and social sciences. Psychological, medical and neurobiological research can support aggressive interrogation techniques up to and including torture. Optimising the collection, matching and analysis of personal data can lead to a violation of personal rights. Linguistic research on speech recognition systems can also be employed to inappropriately monitor communications. Legal and philosophical publications can be misused to justify human rights abuses. Risks of misuse therefore exist in most areas of research. At the same time, failing to conduct research can also entail significant risks, such as when a vaccine needs to be found to avert an imminent epidemic.

This possibility of using research findings for both beneficial and harmful purposes (known as the dual use dilemma) makes it difficult to make a clear distinction in many fields between “good” and “bad” research, defensive and offensive research, and research for peaceful or terrorist purposes. This dual use dilemma also exists in knowledge-oriented basic research, where results often cannot be predicted and research findings are not good or bad in and of themselves. Judging this kind of research is also difficult because future use chains are often unknown and estimating risks and consequences tricky. These problems are particularly acute when research findings can be misused as is, without intermediate steps (known as *dual use research of concern* – DURC).

Within this complex matrix of benefits and risks, the role of science is to carry out research for the welfare of humankind and the protection of the environment and other values – especially those that are constitutionally protected. Scientists must therefore prevent or minimise direct or indirect harm to values deserving of protection as far as possible. In addition to the feasibility of research, they should therefore also take its consequences and controllability into account where possible. In individual areas, they must decide how much protection specific values deserve, assuming the decision has not already been regulated by law. Science is therefore subject to ethical as well as legal constraints.

B. Legal and ethical constraints on research

Research constraints are in the first instance determined by *legal provisions*. These may restrict the freedom of research to protect significant constitutionally protected values, provided this is proportionate. The relevant provisions have different objectives and approaches. They may prohibit research objectives (e.g. the development of nuclear and biological weapons), regulate methods (e.g. certain experiments on humans) or ban the export of knowledge, services and products to certain countries (e.g. within the framework of German foreign trade law or EU regulation 428/2009 on the control of exports of dual use items and technology).

Scientists are individually responsible for adhering to applicable legal provisions.¹¹ They must inform themselves of the provisions applicable to their area of research and ensure they are adhered to within the scope of their responsibilities. Violations of legal provisions can lead to protracted proceedings with prohibitions, sanctions and penalties as well as a loss of reputation for the scientist, their institution and their entire field. Research institutions also have a legal responsibility. They should therefore support their staff in complying with applicable legal provisions (*compliance*). By doing so, they are also protecting themselves and meeting their legal duty of supervision, which may require them to intervene in the event of a legal violation.

Yet *individual scientists* cannot content themselves with just complying with legal regulations. Their knowledge and experience and the freedom afforded to them gives them a special responsibility that goes beyond legal obligations. They must therefore use their knowledge, experience and skills to recognise, estimate and assess relevant risks. In critical cases, these individuals must make a personal decision about the constraints on their work, and take responsibility for that decision within the scope of their freedom of research. In some cases, the result may be that some projects – even those that are not prohibited by law – must be carried out in a different form or not at all.

In addition to laws imposed by governments, the *self-regulation of science* is highly significant. Self-regulatory instruments are founded on a high level of expertise and familiarity with the subject and can take on a preliminary warning function in the face of new problems. They can also react quickly and flexibly and can autonomously solve problems connected with security-relevant research. In the process, they are often better able than legal regulations to stay abreast of the continually changing research landscape, account for difficult dual-use risk estimates, and make the difficult value judgments that follow – especially in cooperation with specialised committees.

Similarly, *scientific organisations* have a duty to create aids and structural framework conditions for ethically responsible research. The same is true for influential institutions that promote research.

C. The aim of the following recommendations

With the present guidelines and recommendations, the German Research Foundation (DFG) and the National Academy of Sciences (Leopoldina) intend to raise awareness of the problems

¹¹ Researchers and institutions in Germany are subject to German law. Outside of Germany, they are subject to the applicable law of that location. In addition, researchers and institutions working abroad may also be subject to their own national law. International law also applies (e.g. protection of human rights, international humanitarian law, law of war, bans on torture and the use of force, Convention on Biological Diversity).

mentioned above, raise awareness of risks, provide ethical guidelines to assist with answering ethical questions, and minimise risks through self-regulation.

The following recommendations are aimed at all persons who are involved in scientific research. They were developed primarily for the government-funded research sector. Statements about researchers' personal ethical responsibility for their work and statements about risk analysis and risk reduction requirements also generally apply to researchers in the industrial sector.¹² The recommendations are also intended to encourage scientific institutions to create corresponding organisational framework conditions for themselves.

The DFG and Leopoldina urge researchers to reflect on the ethical principles cited in these recommendations and to take them into account and put them in concrete terms during their work. Research institutions should implement the proposed regulations – after adapting them for their particular needs – and supplement them if necessary with additional subject-specific self-regulatory measures (e.g. subject-specific codes and committees)¹³ in order to identify and minimise potential risks. The DFG, as an institution for the advancement of research, and the Leopoldina, in its superordinate role as National Academy of Sciences, will provide strong support for the dissemination and broad acceptance of the recommendations and will work towards ensuring compliance with the principles laid down.

II. Recommendations on a responsible approach to security-relevant research

A. General recommendations on ethically responsible research

1. General principle

Science serves to increase knowledge and has a duty to promote human well-being and the protection of the environment and other values – especially those that are constitutionally protected. Researchers need to prevent direct and indirect harm to these values as far as possible.

When making decisions in this context, they cannot content themselves with complying with legal regulations but must also observe ethical principles. They need to be fundamentally aware of the danger of misused research. In critical cases, these individuals must draw on their knowledge and experience to make a personal decision about what is responsible with regard to their research. In doing so, they need to weigh the opportunities offered by the research against the risks for human dignity, life, health, freedom and property, the protection of the environment and other values.

¹² However, recommendations regarding how industrial research should be performed as well as those regarding the integration of ethics committees in industrial research are covered and qualified in particular by labour law.

¹³ See, for example, for the field of *medical research on humans*: Declaration of the World Medical Association of Helsinki/Tokyo (1964/75) with various subsequent revisions. For the field of *bio-security*: German Research Foundation – Code of Conduct: work with highly pathogenic microorganisms and toxins, 2013; National Science Advisory Board for Bio Security, Proposed Framework for the Oversight of Dual Use Life Sciences Research: Strategy for Minimizing the Potential Misuse of Research Information, 2007, Strategic Plan for Outreach and Education on Dual Use Research Issues, 2008; Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Biosecurity Committee, Improving Bio Security – Assessment of Dual-Use Research, Advisory Report, 2013. See also the recommendations published by the German Ethics Council 7 May 2014 entitled “Biosecurity – freedom and responsibility of research”.

The following concrete measures must not be permitted to inappropriately hinder research and are subject to feasibility and proportionality.

2. Risk analysis

Awareness of the potential risks is a prerequisite for responsible research. Raising awareness of the relevant dangers is thus a key requirement in the avoidance, or at least control, of research risks. Researchers should therefore take account of the consequences and opportunities for application and misuse of their work and its controllability. In doing so, they should also consider the risks of not conducting the research in question.

The identification of research risks not only concerns risks relating to individual conduct. In cases where research is susceptible to risk of misuse, researchers should also take account of the consequences of their work and the possibility that useful research findings could be misused for harmful purposes by third parties. Risk analysis and the evaluation of consequences require an open-minded and responsible approach. It may be necessary for researchers to find out about the context of the research project or about the commissioning parties and cooperation partners.

3. Minimising risk

Researchers and other persons involved in their projects should minimise, as far as possible, the risks associated with the implementation or use of their work. Measures on risk minimisation should be assessed and carried out both before and during an ongoing research project.

This may result in the implementation of security measures (e.g. to prevent the release or theft of dangerous substances from laboratories) or special protection of the confidentiality of research results through physical, organisational and information technology means (e.g. encryption of saved and transmitted data). Such security measures and access restrictions do not conflict with the requirement for transparency because research results are not required to be made accessible to everyone at all times (see also II.A.4).

Employees and cooperation partners working on research susceptible to misuse must be selected meticulously based on their reliability and sense of responsibility. In the event that the spread of security-relevant research results poses a particular risk (such as in the context of weapons of mass destruction or export restrictions), it may be appropriate to work with special advisory services, legal departments at research organisations, or government security authorities.¹⁴

Risk minimisation measures may also consist of only carrying out specific research for or with certain cooperation partners. While international cooperation is a fundamental element of successful research, in individual cases a restriction of international cooperation or avoidance of partners or staff from certain countries may nevertheless be recommendable from a risk minimisation perspective. National and international provisions and lists on export restrictions may constitute a basis for identifying countries where misuse of certain research results is a danger.

¹⁴ See, for example, regarding biological threats the *Centre for Biological Threats and Special Pathogens (ZBS)* at the *Robert Koch Institute*; for computer security issues the *Federal Office for Information Security (BSI)*; regarding embargo violations the *Federal Office of Economics and Export Control (BAFA)*.

4. Evaluating publications

The possible consequences of publishing results in high-risk research areas should be evaluated even before the start of the project. This applies, in particular, in cases where research results alone – without additional knowledge or elaborate implementation or application processes – can lead to specific dangers or significant damages (dual use research of concern).

In such cases, security interests conflict with the interest of publishing research results. The free exchange of information and especially the publication of results are important factors for scientific knowledge and scientific progress, particularly in government-funded and knowledge-oriented research. They also benefit transparency, reproducibility, scrutiny and in turn quality assurance for the research process. Moreover, the publication of results can promote the development of protective measures (e.g. vaccines in healthcare or antivirus programs in IT). Suppression of research results may prevent effective protection against their misuse by totalitarian regimes, terrorist groups, organised criminal groups or individual criminals.

The requirements for transparency and communication do not, however, prevent scientists from minimising specific risks of their research by delaying the publication of the results of their work instead of publishing immediately. In the case of research results with a high degree of potential for misuse, parts of the results which are particularly susceptible to misuse may be excluded from the publication or published in an abridged form in special cases – provided that the reader is made aware of these changes. In certain cases, researchers may only share specific results of their work with certain persons.

Complete avoidance of the communication and publication of research results may only be considered if there are no other ways of countering the dangers. However, this is only justified in extraordinary cases.

The above principles also apply to researchers who are involved in the scientific publication process, for example as peer reviewers or editors. Researchers in such positions working in relevant risk areas should ensure that the publication of research results and the policy of the publishing houses and other institutions they are working with conform to the principles set out here.

5. Forgoing research as a last resort

The primary goal of risk analysis is to carry out and communicate research in a responsible way. However, responsible decision-making by researchers may in individual cases – when no other protective mechanisms exist – lead to a high-risk project only being carried out at a later point in time, following a research moratorium, or perhaps not at all, even when the project is not prohibited by law.

In dual use research, which can have harmful as well as beneficial effects, it is difficult to determine and apply criteria for the constraints mentioned here. The necessary ethical evaluation of the remaining risks that follows the definition of possible protective measures may be assisted by examining whether the potential damages of the research outweigh the potential benefits.

Scientific freedom and the benefit of the research as well as the risk of damages should be taken into account when examining this point. The following factors should be considered: the probability that damages will occur, the extent of possible damages, the extent to which the research results could be used for harmful purposes with or without complex implementation processes. Finally, consideration should be given to whether misuse can be prevented and the

extent to which the consequences can be controlled. Other decisive factors include the identity of the cooperation partners, customers, users and funders of the research.

6. Documentation and communication of risks

If research entails risks for human dignity, life or well-being or for the environment or other significant values with constitutional protection, scientists should document these risks, how they weigh up against possible benefits, and the measures taken to minimise them both before and, in the event of changes, during their work. Scientists should bring this documentation to the attention of the research ethics committee responsible for these problems (see II.B.2 below) or the head of their institution before the research begins.

Relevant risks and measures taken to minimise them should be noted on applications for research funding. Scientific advisory boards and other groups evaluating the research should be informed of these risks and measures as early as possible and should take a position on them in their reports.

7. Training and information

In their university teaching and their training of junior scientists, researchers should communicate the principles of a responsible approach to research risks and set a good example. When doing so, researchers should also cover the subject-specific rules on risk minimisation for their respective field of research. Researchers should also contribute to raising awareness about these issues when they carry out their projects (see also II.B.3 below).

8. Persons responsible

Evaluating whether research complies with legal provisions, self-regulatory measures and ethical principles is, in the first instance, the task of the scientists responsible for the project. In addition, the scientists' superiors bear responsibility, in particular within the scope of their legally required duty of supervision.

The persons involved in the research should primarily inform the scientist responsible for the project, but if necessary also that scientist's supervisor and the responsible research ethics committee (see II.B.2), of legal violations that have occurred or could occur, as well as any ethical reservations.

The principles set out here also apply when scientists are involved in evaluating the projects of other researchers. Employees in such positions should ensure that research applications set out and minimise possible risks in risk areas and account for these principles.¹⁵

¹⁵ On the area of application of these recommendations, see also I.C. above.

B. Supplementary organisational recommendations for research institutions

1. Legal provisions and compliance units

Research institutions need to raise awareness of the issue among their staff and convey the required knowledge of *legal constraints* on research in their specific areas of activity.

Research institutions that carry out work at the margins of the law or high-risk work should have a special unit for ensuring compliance with legal provisions (known as a compliance unit). This unit should support the head of the institution and their staff in complying with legal provisions on research constraints, provide relevant policies and train those persons doing the research in relevant measures. The unit should be able to report directly to the head of the research institution if possible and collect any necessary information from the institution's staff members. Small institutions may transfer these tasks to an existing organisational unit (e.g. legal department or auditing).

Research institution staff members should be able to turn to the compliance unit at any time if they are of the opinion that the institution or its cooperation partners are not complying with legal provisions to prevent the misuse of research. Regulations to protect whistleblowers should be in place and should ensure that people can report incidents without this disadvantaging them.¹⁶

If research violates *legally binding provisions*, the institution head must take the necessary steps.

2. Ethics rules and research ethics committees

Research institutions should also define *ethics rules* for handling security-relevant research that meet the provisions listed in II.A and B or that achieve the goals of those provisions in another equivalent form. Special additional provisions can be considered for specialised areas of research when these must accommodate relevant international regulations and recommendations.

Each research institution should form a special research ethics committee to advise on issues arising from the implementation of ethics rules. This committee should provide researchers with support on issues of research ethics, mediate in differences of opinion between researchers on relevant matters, and issue recommendations on the implementation of research projects. The committee's powers and actions must be compatible with researchers' scientific freedom. This is particularly true when committee decisions are set to be compulsorily enforced or reinforced with sanctions.

The process of selecting committee members should lend committee decisions a high degree of legitimacy (e.g. election of members or nomination by the institution's research associates). Committee members should perform their committee responsibilities independently of all binding mandates. The committee should be made up of persons with sufficient scientific expertise to handle each particular case in question. The committee should be able to request in an appropriate way information from all staff members to ascertain the facts it needs and consult ap-

¹⁶ See the DFG's recommendations on good scientific practice of 2013, No. 17.

appropriate sources in person or in writing. A set of bylaws should regulate the most important procedural issues (legal hearings of affected scientists, protection of whistleblowers, impartiality of deciding committee members, powers of committee to collect information) and the committee's decision-making powers.

Every researcher at the institution should be able to task the research ethics committee with verifying whether planned and ongoing projects are compatible with the institution's ethics rules.

3. Education and training

Research institutions should promote the necessary awareness of ethical constraints on research, e.g. through relevant campaigns, educational events and corresponding information requirements on funding applications. They should promote the training events cited above (in II.A.7) for their employees at the institutional level and incorporate them in their teaching and training programmes.¹⁷

¹⁷ See also the German Association of University Professors and Lecturers' (DHV) resolution from the 60th DHV Day entitled "Wissenschaft im Dienst des Menschen" (science in the service of mankind), published in *Forschung und Lehre* 2010, p. 324.

III. Members of the working group

Institutions

- Deutsche Forschungsgemeinschaft (responsible)
- German National Academy of Sciences Leopoldina

Spokespersons

- Prof. Dr. Elisabeth Knust, Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden
- Prof. Dr. Bärbel Friedrich ML, Vice President of the German National Academy of Sciences Leopoldina, Halle (Saale)

Members

- Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer, Vice President of the Deutsche Forschungsgemeinschaft, Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik, Universität Stuttgart
- Prof. Dr. Stephan Becker, Institut für Virologie, Philipps-Universität Marburg
- Prof. Dr. Alfons Bora, Fakultät für Soziologie, Universität Bielefeld
- Prof. Dr. Jörg Hacker ML, President of the German National Academy of Sciences Leopoldina, Halle (Saale)
- Prof. Dr. Rolf Müller, Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Universität des Saarlandes
- Prof. Dr. Petra Schwille ML, Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried
- Prof. Dr. Ulrich Sieber, Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht, Freiburg
- Prof. Dr. Fritz Strack ML, Lehrstuhl für Psychologie II, Universität Würzburg
- Prof. Dr. Klaus Tanner ML, Theologische Fakultät, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- Prof. Dr. Jochen Taupitz ML, Fakultät für Rechtswissenschaft und Volkswirtschaftslehre, Universität Mannheim
- Prof. Dr. Margit Zacharias, Department of Microsystems Engineering (IMTEK), Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

ML = Member of the Leopoldina

Scientific Officers

Dr. Johannes Fritsch, Scientific Officer, Presidential Office, German National Academy of Sciences Leopoldina, Halle (Saale)

Dr. Ingrid Ohlert, Head of Division Life Sciences 2, Deutsche Forschungsgemeinschaft

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Kennedyallee 40 · 53175 Bonn

Postanschrift: 53170 Bonn

Telefon: + 49 228 885-1

Telefax: + 49 228 885-2777

postmaster@dfg.de

www.dfg.de

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V.

– Nationale Akademie der Wissenschaften –

Geschäftsstelle: Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale)

Postanschrift: Postfach 110543, 06019 Halle (Saale)

Telefon: + 49 345 47239-600

Telefax: + 49 345 47239-919

leopoldina@leopoldina.org

www.leopoldina.org