# Vorsorge

im

# **Umwelt-**

Bericht der Eidgenössischen

Ethikkommission für die

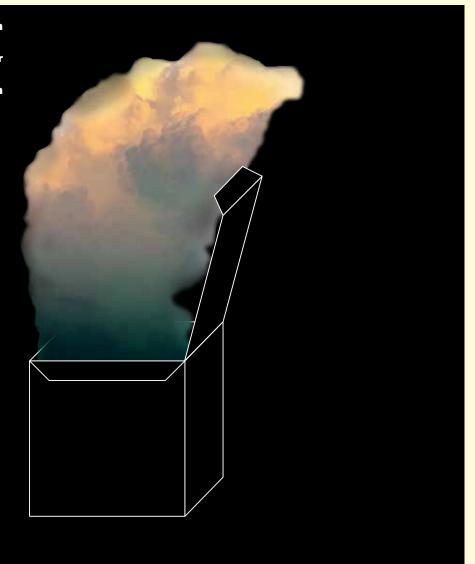
Biotechnologie im

Ausserhumanbereich (EKAH)

# bereich

Ethische Anforderungen an die Regulierung neuer

**Biotechnologien** 



1	Einleitung	3
2	Vorsorge als umwelt- rechtliches Konzept und der Vorsorgebegriff in der	
2.1	Fach- und Alltagssprache Vorsorge als umwelt-	5
	rechtliches Konzept	5
2.2	Vorsorge und Prävention	7
2.3	Das breite Alltagsverständnis	
	des Vorsorgegedankens	
	und das enge Verständnis	
	des Vorsorgegebots im	_
	Umweltrecht	7
3	Die ethische Idee der	
	Vorsorge	9
3.1	Das Kriterium des	
	potentiellen Schadens	9
3.2	Was ist ein Schaden	
	und wer oder was kann	
	geschädigt werden?	9
3.3	Die ethische Bedeutung der	
	Qualifizierung von Schäden	
	im Kontext der Vorsorge	11
3.4	Die epistemischen	
	Ausgangslagen von	
	Vorsorgeentscheidungen	12
3.5	Wie antworten Ethik-	
	theorien auf epistemische	
	Unsicherheit und	
	Ungewissheit?	14
3.6	Wie ist bei Experten-	
	differenzen aus ethischer	47
0.7	Sicht zu entscheiden?	17
3.7	Unterschiedliche Theorien,	10
	Konvergenz in der Praxis	19
4	Vorsorgepflichten	20
5	Fazit	23
6	Empfehlungen	24
Anhang 2		



### 1 Einleitung

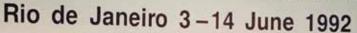
Die rasche Entwicklung neuer Verfahren, die punktuelle Eingriffe ins Erbgut ermöglichen und die deshalb auch als Genome Editing bezeichnet werden<sup>1</sup>, löst öffentliche Debatten darüber aus, wie solche Biotechnologien zu regulieren sind. Denn das erhebliche Potenzial, das die neuen Verfahren für Forschung und breite Anwendungsfelder eröffnen oder zumindest versprechen, ist auch mit Risiken verbunden. Über rechtliche Auslegungen hinaus stellen sich damit grundsätzliche ethische Fragen. Im vorliegenden Bericht befasst sich die Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH) mit den allgemeinen ethischen Anforderungen an die Regulierung neuer Verfahren und ihrer möglichen Anwendungen in der Umwelt.

Derzeit gehen die Behörden in der Schweiz davon aus, dass alle sogenannten neuen Verfahren gentechnische Verfahren sind und damit unter die Regulierung der Gentechnik fallen. Diese Einordnung wird jedoch von manchen kritisiert und abgelehnt. Schon die ersten Entwicklungen gentechnischer Verfahren in den 1970er-Jahren führten zu Diskussionen über deren Sicherheit und in der Folge zu rechtlichen Anpassungen. In der Schweiz veranlassten diverse parlamentarische Vorstösse und Volksinitiativen, davon die ersten ebenfalls bereits in den 1970er-Jahren, die Erarbeitung des Gentechnikgesetzes.2 Dieses wurde nach jahrelangen Debatten 2003 vom Parlament verabschiedet und sieht strenge Bewilligungsverfahren für die Anwendung von Gentechnologien im ausserhumanen Bereich vor. Bestimmte neue Verfahren müssten aus Sicht mancher von diesen Bewilligungsverfahren für gentechnische Methoden ausgenommen werden, weil die beabsichtigten Veränderungen des Genoms im Produkt nicht mehr nachweisbar seien oder auch das Resultat möglicher natürlicher Mutationen sein könnten. In all diesen Fällen seien die Anwendungen solcher Verfahren deshalb herkömmlichen Züchtungsverfahren regulatorisch gleichzustellen. Andere - wie auch zurzeit die zuständigen schweizerischen Behörden - berufen sich auf das Vorsorgeprinzip, wie es ins Umweltrecht Eingang gefunden hat. Eine rechtliche Gleichstellung der neuen

- 1 Zu den zurzeit besonders diskutierten Genome Editing-Verfahren gehören die sog. CRISPR/Cas-Systeme. Diese erlauben es, einzelne DNA-Bausteine gezielt zu verändern, zusätzlich einzufügen oder zu entfernen. Die Methode wurde 2012 zum ersten Mal wissenschaftlich dokumentiert und lässt sich grundsätzlich bei nahezu allen Organismen anwenden.
- 2 So etwa erkundigte sich 1974 Nationalrat Oehen in einer Einfachen Anfrage nach einer Kontrolle für molekularbiologische Forschung; 1976 reichte Nationalrat Salzmann eine Interpellation ein, in der er die Prüfung geeigneter Schutzmassnahmen vor genetischer Manipulation forderte.



# UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT







Technologien mit gentechnischen Verfahren sei (derzeit) gerechtfertigt. Denn der Umgang mit diesen neuen Technologien im Umweltbereich sei ebenso wesentlich von Unsicherheit und Wissenslücken geprägt, verbunden mit der Befürchtung, dass sich in komplexen Systemen wie jenen der Umwelt auch mögliche kleine Veränderungen zu sehr grossen Schäden auswachsen könnten.

Beim Vorsorgeprinzip (oder auch Vorsorgeansatz) handelt es sich zunächst um ein umweltrechtliches Konzept. Gerade in der Diskussion um die Regulierung neuer (Bio-)Technologien in der Umwelt ist das Vorsorgeprinzip jedoch auch stark umstritten. Es wird kritisiert, dass dieses Prinzip sowohl die Forschung als auch die Entwicklung von Anwendungsfeldern unzulässig einschränke. Darüber hinaus wird eingewendet, dass sich das Vorsorgeprinzip rational nicht begründen lasse. Da das Vorsorgeprinzip in dieser Regulierungsdiskussion eine zentrale Rolle spielt, geht die EKAH in ihrem vorliegenden Bericht insbesondere diesem nach und stellt die Frage nach der ethischen Bedeutung der Vorsorge und einer ethischen Begründbarkeit von Vorsorgepflichten.

Das Vorsorgeprinzip entstand aus der rechtlichen und politischen Diskussion heraus. In einer ersten Annäherung ans Thema befasste sich die Kommission deshalb vorerst mit rechtlichen und politischen Begründungsansätzen. Um sich einen allgemeinen Überblick über die Diskussion zum Vorsorgeprinzip zu verschaffen, lud

die EKAH 2016 zum Einstieg drei Referenten ein: Christoph Errass (Universität St. Gallen) gab eine Einführung in bestehende Regulierungsansätze aus rechtlicher Sicht, Andreas Bachmann (Bundesamt für Umwelt BAFU und ständiger Gast der EKAH) ergänzte mit einer Einführung ins Vorsorgeprinzip aus ethischer Perspektive, Helmut Gaugitsch (Umweltbundesamt Österreich) präsentierte die Vorsorgekonzepte, die das Verständnis innerhalb der EU- und OECD-Arbeitsgruppen prägen. Zugleich beauftragte die EKAH Christian Munthe (Universität Göteborg), ein philosophisches Gutachten zum Umgang mit Situationen der Ungewissheit zu erstellen.3 In der Zwischenzeit arbeitete die EKAH an ihrem eigenen Bericht. Die Präsentation von Munthes Gutachtenentwurf im Mai 2017 nutzte die Kommission. um zusätzlich Nicolas de Sadeleer (Saint Louis-Brüssel Universität) und Helmut Gaugitsch zu einem Workshop einzuladen. De Sadeleer leistete einen weiteren Diskussionsbeitrag aus rechtlicher Sicht. Die Erkenntnisse aus dem Workshop wurden in der weiteren Diskussion des vorliegenden Berichts der EKAH verarbeitet.

3 Christian Munthe, Precaution and Ethics. Handling risks, uncertainties and knowledge gaps in the regulation of new biotechnologies, 2017, Band 12 der EKAH-Buchreihe «Beiträge zur Ethik und Biotechnologie».



# 2 Vorsorge als umweltrechtliches Konzept und der Vorsorgebegriff in der Fach- und Alltagssprache

#### 2.1 Vorsorge als umweltrechtliches Konzept

Das klassische Rechtsmodell zur Bewahrung der öffentlichen Sicherheit vor Schäden stammt aus der Gefahrenabwehr. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts setzte sich in der Umweltpolitik die Überzeugung durch, dass es in bestimmten Situationen nicht ausreicht, erst dann zu reagieren, wenn eine Gefahr unmittelbar droht oder Gewissheit über eine drohende Gefahr besteht. Schutzmassnahmen sollten auch dann schon - vorsorglich - ergriffen werden, wenn man einen Schaden zwar befürchtet, aber noch nicht sicher weiss, ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit er eintritt. Dieser Gedanke der Vorsorge fand zunehmend Eingang in die umweltrechtliche Diskussion und wurde in der Folge auf nationaler und internationaler Ebene in verschiedenen Rechtsdokumenten verankert.4

Ein wichtiger Meilenstein der rechtlichen Verankerung auf internationaler Ebene stellt die Erklärung der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung von 1992 in Rio

de Janeiro dar («Erklärung von Rio»). In Grundsatz 15 wird die Idee der Vorsorge formuliert: «Zum Schutz der Umwelt wenden die Staaten im Rahmen ihrer Möglichkeiten allgemein den Vorsorgegrundsatz an. Drohen schwerwiegende oder bleibende Schäden, so darf ein Mangel an vollständiger wissenschaftlicher Gewissheit kein Grund dafür sein, kostenwirksame Massnahmen zur Vermeidung von Umweltverschlechterungen aufzuschieben.»5 Auf Ebene der Europäischen Union griff die Kommission den Vorsorgegedanken in ihrer Mitteilung aus dem Jahre 2000 auf. Inzwischen hat er sich als ein Prinzip umweltrechtlicher Regulierung etabliert.6 Die Vorsorge kommt zur Anwendung, wenn aufgrund einer vorläufigen wissenschaftlichen Risikobewertung Anlass zu Besorgnis besteht, dass etwas potenziell gefährliche Folgen für die Umwelt und die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen hat. Dies auch dann, wenn wissenschaftliche Beweise ungenügend, nicht schlüssig oder unsicher sind.7 Auch das Schweizer Umweltrecht greift den Vorsorgegedanken auf. Die Bundesverfassung verlangt, dass schädliche und lästige Einwirkungen zu

- 4 Siehe hierzu auch Anhang.
- 5 «Principle 15: In order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.» (http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm)
- 6 Siehe Anhang.
- 7 Siehe Anhang.



vermeiden sind.<sup>8</sup> Nach dem Umweltschutzgesetz<sup>9</sup> und dem Gentechnikgesetz<sup>10</sup> sind solche schädlichen und lästigen Einwirkungen zudem frühzeitig zu begrenzen.

Die genannten Dokumente unterscheiden sich in der Art, wie sie den Vorsorgegedanken formulieren. Während die EU-Kommission in ihrer Mitteilung von einem Vorsorgeprinzip spricht, verwendet die Rio-Deklaration in der deutschen Fassung den Begriff Vorsorgegrundsatz, in der englischen Version ist von precautionary approach (Vorsorgeansatz) und in der französischen Version direkt von mesure de précaution (Vorsorgemassnahmen) die Rede. Die Schweizerischen Formulierungen nennen schädliche und lästige Einwirkungen, die es zu vermeiden gilt. Nach dem Umweltschutzgesetz und dem Gentechnikgesetz sind solche Einwirkungen frühzeitig zu begrenzen.

Es ist denkbar, dass mit diesen unterschiedlichen Formulierungen Unterschiedliches gemeint ist und es sich möglicherweise beim Vorsorgegedanken nicht um ein Prinzip oder einen Ansatz, sondern um ein ganzes Bündel verschiedener Prinzipien oder Ansätze handelt. Es kann aber auch sein, dass die Idee der Vorsorge in unterschiedlichen Kontexten zwar unterschiedlich formuliert, damit aber letztlich dasselbe rechtliche Instrumentarium verankert wurde. Festhalten lässt sich jedenfalls, dass alle Formulierungen einen gemeinsamen Kern haben. Vorkehrungen zur Vermeidung von Schäden sollen dann getroffen werden, wenn zwei Kriterien erfüllt sind: (1) ein

möglicher Schaden (eines bestimmten Ausmasses) wird befürchtet und (2) das Wissen über die Wahrscheinlichkeit eines solchen Schadens ist beschränkt. Gemäss der Erklärung von Rio müssen die möglichen Schäden schwerwiegend oder irreversibel und die Beschränktheit des Wissens eine wissenschaftliche Unsicherheit sein. In der EU-Kommissionsmitteilung wird die Schwere der Schäden nicht qualifiziert und es muss aufgrund einer vorläufigen wissenschaftlichen Risikobewertung Anlass zur Besorgnis bestehen.

Das Schweizerische Recht weicht in seinen Formulierungen des Vorsorgegedankens in verschiedener Hinsicht vom international etablierten Verständnis ab. Es sind nicht nur schädliche, sondern auch lästige Einwirkungen zu vermeiden. Und die Beschränktheit des Wissens ist kein explizites Kriterium, Es fehlt ein Hinweis auf wissenschaftliche Unsicherheit oder auf eine vorläufige wissenschaftliche Risikobewertung.<sup>11</sup> Festgehalten werden kann, dass das Schweizerische Umweltrecht die Vorsorgeidee, wie sie seit der Erklärung von Rio 1992 diskutiert wird, nur in vereinzelten Erlassen wie etwa dem Gentechnikgesetz nachvollzogen hat.

Gegenstand des Berichts ist die allen Formulierungen gemeinsame Kernforderung, auf befürchtete mögliche Schäden zu reagieren, und die Frage, wie sich eine solche Forderung ethisch rechtfertigen lässt und wie sich daraus entstehende Pflichten ethisch begründen lassen.

- 8 Art. 74 BV «Umweltschutz».
- 9 Art.1 USG (Zweckartikel) und Art.11 USG, der den Emissionsschutz regelt.
- 10 Art. 2 GTG «Vorsorge- und Verursacherprinzip».
- 11 Das Kriterium der Beschränktheit des Wissens liesse sich möglicherweise aus der Formulierung herauslesen, dass Massnahmen frühzeitig zu ergreifen sind. Damit müsste gemeint sein, dass nicht erst zum Zeitpunkt eingegriffen werden soll, wenn es darum geht, unmittelbare Gefahren abzuwehren, sondern schon früher, wenn keine Gewissheit darüber besteht, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Schaden oder die lästige Einwirkung eintritt.



#### 2.2 Vorsorge und Prävention

Sowohl in der deutschen Fachsprache als auch im alltäglichen Sprachgebrauch werden die Begriffe «Vorsorge» und «Prävention» weitgehend synonym verwendet. Deutschsprachige Rechtstexte verwenden deshalb im Kontext der Vorsorgeidee teilweise auch den Begriff der Prävention. Auch die französische und italienische Alltagssprache verwenden die beiden Begriffe in der Regel gleichbedeutend. Hingegen unterscheiden sowohl die französischsprachige als auch die italienischsprachige Fachliteratur deutlich zwischen précaution und prévention respektive precauzione und prevenzione. Ist die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens bekannt, wird von prévention bzw. prevenzione gesprochen. Herrscht über die Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens hingegen Unsicherheit, werden die Begriffe précaution bzw. precauzione verwendet. Im vorliegenden Bericht geht es um die Frage, wie mit Unsicherheit umgegangen werden soll und damit um jene Diskussion, die in der französischen und italienischen Fachsprache unter den Begriffen précaution bzw. precauzione (Vorsorge) geführt wird.

#### 2.3 Das breite Alltagsverständnis des Vorsorgegedankens und das enge Verständnis des Vorsorgegebots im Umweltrecht

Nach dem Alltagsverständnis wird im Unterschied zum (internationalen) umweltrechtlichen Konzept nicht erst dann von Vorsorge gesprochen, wenn schwerwiegende, grosse oder irreversible Schäden drohen. Schon gegen kleine Schadensszenarien «sorgt man vor» und ergreift Massnahmen: Beispielsweise nimmt man aufgrund der unsicheren Wetterprognose vorsorglich einen Regenschutz mit. Zudem spricht man nach diesem Alltagsverständnis auch dann von Vorsorge, wenn eine negativ zu bewertende Situation nicht nur möglicherweise, sondern mit sehr grosser oder gar mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit eintritt. Die Alltagssprache verwendet den Begriff der Vorsorge also auch für Situationen, in denen man (auch) von Prävention sprechen könnte. Altersvorsorge wäre ein Beispiel hierfür: Selbst wenn eine Person nicht mit Sicherheit weiss, ob sie das Pensionsalter erreicht, ist es rational, für den mit dem Ruhestand verbundenen Einkommensverlust finanziell vorzusorgen. Oder weiss ein alleinstehender Elternteil mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit, dass er bald sterben wird, und kann er einige der negativen Folgen für die zurückbleibenden Familienmitglieder verhindern oder lindern, hat er eine moralische Pflicht, die entsprechenden Vorkehrungen zu treffen. Ebenso ist eine Person zu (präventiven) Massnahmen verpflichtet, wenn sie mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit davon ausgehen muss, dass sie andere durch eine Handlung mit einer gefährlichen Krankheit infiziert.

Vorsorge bedeutet nach diesem breiten Verständnis ganz allgemein, sich aufgrund eigener oder fremder Risikoabschätzungen darauf vorzubereiten, Schäden zu vermeiden oder zu mindern,



die aufgrund subjektiver oder objektiver Wahrscheinlichkeitsannahmen eintreten könnten. Darauf basierend entscheidet man über entsprechende Vorsorgemassnahmen. Lässt man die Frage nach moralischen Pflichten gegenüber sich selbst aussen vor, kann Vorsorge auch nach diesem Alltagsverständnis eine ethische Pflicht sein, dann, wenn es entweder darum geht, andere vor Schäden zu schützen, oder wenn es um Risiken geht, die man selbst Dritten auferlegt.

Es kann jedoch sein, dass auch im Alltagsverständnis zumindest teilweise die Vorstellung mitschwingt, mögliche Schäden müssten doch eine gewisse Qualität aufweisen, um davon zu sprechen, dass jemand zu Vorsorgemassnahmen verpflichtet ist. Hingegen liegen nach diesem breiten Verständnis keine Vorsorgesituation und damit keine Pflicht zur Vorsorge vor, wenn man über keinerlei Anhaltspunkte für mögliche Schäden verfügt. Das bedeutet nicht, dass keine Schäden eintreten können, sondern dass man derzeit nicht weiss, dass man etwas nicht weiss. Und man hätte sich darüber hinaus der eigenen Unkenntnis

auch nicht gewahr sein müssen. Das heisst, dass auch nach dem Alltagsverständnis niemand eine moralische Pflicht hat, gegen bisher noch nie beobachtete oder nicht im Bereich des Möglichen erachtete Schäden vorzusorgen.

Im Umweltrecht geht es im Unterschied zum Alltagsverständnis um eine engere Deutung des Vorsorgegedankens. Die Aufforderung zur Vorsorge erfolgt in dieser Deutung als Reaktion auf die Beschränktheit unseres Wissens. Die Vorsorgeidee im Umweltrecht bezieht sich demnach entweder nur auf einen Spezialfall des allgemeinen Vorsorgegedankens des Alltagsverständnisses. Oder aber sie benennt ein ethisches Prinzip, das vom oben beschriebenen weiten Alltagsverständnis der Vorsorgeidee abzugrenzen ist.

Der Blick sowohl auf das Umweltrecht als auch auf die Alltagssprache dient einer ersten Annäherung an die mögliche(n) Bedeutung(en) des Vorsorgegedankens und liefert Anhaltspunkte, welche Situationen Vorsorgemassnahmen auslösen können. Weder das Umweltrecht noch die Alltagssprache

können jedoch eine Antwort auf die Fragen geben, wie sich eine Pflicht zur Vorsorge ethisch begründen lässt, wer verpflichtet wird und worin diese Pflicht besteht. Im Folgenden soll nun geprüft werden, ob und inwieweit die Auslösekriterien für Vorsorgemassnahmen, die wir im Recht vorfinden, auch aus ethischer Sicht relevant sind. Weiter ist zu klären, ob vielleicht über diese rechtlichen Kriterien hinaus noch weitere Pflichten begründbar sind. Diese Analyse nimmt zwar die umweltrechtlichen Kriterien als Ausgangspunkt, erfolgt dann jedoch losgelöst von den rechtlichen Vorgaben. Ein Bezug zum Recht wird erst nach Abschluss der ethischen Analyse wieder hergestellt, um diese Überlegungen im bestehenden Recht zu spiegeln und den Handlungsbedarf zu klären.



# 3 Die ethische Idee der Vorsorge

### 3.1 Das Kriterium des potentiellen Schadens

Die Kernidee der Vorsorge besteht darin, dass bestimmte Schäden nicht eintreten sollten und dass man, wenn man zu ihrer Vermeidung oder Eingrenzung etwas tun kann, dies auch tun sollte. Dabei knüpft die Pflicht, vorsorglich Massnahmen zu ergreifen, in den international einschlägigen umweltrechtlichen Formulierungen nicht an alle, sondern nur an eine bestimmte Qualität von Schäden an. Gemäss der Erklärung von Rio gilt die Ausweitung der Schutzpflichten im Sinne der Vorsorge nur für potenzielle schwerwiegende oder irreversible Schäden an der menschlichen Gesundheit und der Umwelt. Die Mitteilung der EU-Kommission sprechen Schäden an Umwelt und der Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen diese besondere Qualität zu, wenn sie über einem festgelegten Schutzniveau liegen. Man kann diese Schäden als Beeinträchtigungen rechtlich festgelegter Schutzgüter oder Schutzziele verstehen. Neben gesundheitlichen und ökologischen Schäden wären weitere (auch schwerwiegende) Schäden ökonomischer Natur denkbar. Gegenüber solchen Schäden scheint die Vorsorgepflicht nach internationalem Umweltrecht jedoch nicht zu bestehen.

Zum einen stellt sich die Frage, wie sich diese Ausweitung von Schutzpflichten in Bezug auf Schäden, die nicht sicher, sondern nur vielleicht (wenn wohl aufgrund plausibler Anhaltspunkte befürchtet) eintreten, begründen lassen. Zum anderen ist zu klären, welche Relevanz einer Einschränkung auf eine bestimmte Art oder Qualität möglicher Schäden zukommt. Um diese Fragen zu beantworten, muss man erst grundsätzlicher fragen, was ein Schaden ist.

### 3.2 Was ist ein Schaden und wer oder was kann geschädigt werden?

Eine plausible Definition von Schaden lautet: ein Schaden ist eine Veränderung, die negativ zu bewerten ist. Nicht relevant ist, wer Verursacher des Schadens ist. Ein Schaden ist derselbe Schaden, ob er von Menschen herbeigeführt wurde oder Folge einer Naturgewalt ist.



Moralisch relevant sind Schäden dann, wenn sie Entitäten betreffen, die selbst moralisch zählen. Wer diese Entitäten sind, hängt von der umweltethischen Position ab. Aus einer Auswahl von Optionen werden hier jene vier aufgeführt, die innerhalb der EKAH am häufigsten herangezogen werden:

- Anthropozentrische Positionen stellen den Menschen in den Mittelpunkt. Nur der Mensch zählt um seiner selbst willen. Nur der Mensch kann folglich um seiner selbst willen geschädigt werden. Schwerwiegende Schäden an Tieren, Pflanzen oder der Umwelt sind nach dieser Lesart nur relevant, wenn sie den Menschen beeinträchtigen, weil diese für ihn von instrumentellem oder relationalem Wert sind.
- Pathozentrische Positionen rücken als entscheidendes Kriterium, damit einem Wesen geschadet werden kann, dessen Schmerz- und Empfindungsfähigkeit ins Zentrum. Einem Lebewesen kann geschadet werden, sofern es irgendeine Form eines inneren Erlebens kennt bzw. wenn es etwas als gut oder schlecht erfahren kann.
- Biozentrische Positionen berücksichtigen alle Lebewesen moralisch um ihrer selbst willen. Empfindungsfähigkeit ist für diese Positionen keine Voraussetzung für die Begründung eines Eigenwerts. Es lassen sich im Wesentlichen zwei biozentrische Ansätze unterscheiden. Entweder haben Lebewesen einen Eigenwert und man kann ihnen entsprechend

- schaden, weil das am-Leben-sein als solches um seiner selbst willen wertvoll ist. Oder Lebewesen kann man schaden, weil sie als Träger eines guten Lebens ein eigenes Gut haben, das moralisch um seiner selbst willen zählt. Dieser zweite Ansatz geht davon aus, dass Lebewesen ein ihnen gleichsam eingeschriebenes, artspezifisches Ziel haben.
- Ökozentrische Positionen stellen nicht nur Lebewesen, sondern die Natur als umfassendes komplexes Zusammenspiel von Entitäten ins Zentrum, Aus Sicht einer holistischen Lesart dieser Position kommt kollektiven Entitäten wie Ökosystemen, Biotopen, Arten oder Populationen, der Natur, der Erde oder gar dem Universum insgesamt ein Eigenwert zu. Für die Vertreter einer individualistischen Lesart zählen alle zur Natur gehörenden Einzelwesen moralisch um ihrer selbst willen, sowohl Lebewesen als auch Nicht-Lebewesen wie Seen, Berge oder Landschaften. All diesen kollektiven oder individuellen Entitäten kann geschadet werden.

Je nach umweltethischer Position zählen unterschiedliche Entitäten zum Kreis jener, die um ihrer selbst willen geschädigt werden können. Damit ist aber noch nicht entschieden, wieviel die Schädigung einer solchen Entität zählt. Darauf gibt es grundsätzlich zwei Antwortmöglichkeiten. Die egalitäre Position geht davon aus, dass gleiche Schäden bei allen Entitäten, die geschädigt werden können, gleich zu bewerten sind, und ungleiche Schäden ungleich.



Nach der hierarchischen Position sind zwar alle Entitäten, die geschädigt werden können, zu berücksichtigen, aber nicht alle Entitäten sind gleichrangig. Entweder zählt die Spezieszugehörigkeit und Interessen etwa von Menschen werden deshalb höher gewichtet als gleiche Interessen anderer Entitäten. Oder es zählt die Komplexität von Eigenschaften und je ähnlicher die Eigenschaften in Bezug auf ihre Komplexität jenen des Menschen sind, desto höher werden Schäden gewichtet.<sup>12</sup>

#### 3.3 Die ethische Bedeutung der Qualifizierung von Schäden im Kontext der Vorsorge

Im Gegensatz zum weiten Alltagsverständnis, nach dem bei allen möglichen, selbst kleinen Schäden, «vorsorgliche» Massnahmen ergriffen werden sollten, spielt nach dem engen Verständnis des Vorsorgegedankens, wie er im Umweltrecht formuliert wird, die Qualität des Schadens eine wichtige Rolle.<sup>13</sup>

Ein Grund für die Einschränkung der Vorsorgepflichten im Umweltrecht auf eine bestimmte Art von Schäden mag darin liegen, dass der Staat verpflichtet wird, in Grundrechte, insbesondere Freiheitsrechte, einzugreifen. Der Eingriff in Grundrechte bedarf einer besonderen Begründung. Ein anderer oder weiterer Grund könnte sein, dass sich auf internationaler Ebene aus politischen Gründen nur für eine qualifizierte Form von Schäden ein gemeinsamer Nenner finden liess.

Für die vorliegende Diskussion geht es unabhängig von einer möglicherweise politisch motivierten Begründung einer Einschränkung auf bestimmte Schäden um die – auch für die rechtliche Begründung wiederum relevante – normative Frage, inwiefern sich eine solche Einschränkung ethisch rechtfertigen lässt. Hinsichtlich der normativen Bedeutung von Schäden lassen sich zwei Grundpositionen unterscheiden. Die eine Grundposition geht davon aus, dass sich gewisse Schäden nicht mit anderen vergleichen lassen, die andere davon, dass alle Schäden grundsätzlich verglichen werden können und dürfen:

1 Die erste Position geht davon aus, dass bestimmte Schäden in sich ein Übel darstellen, das nicht mit anderen Übeln vergleichbar ist. Diese Art Schäden bilden deshalb eine eigene normative Kategorie. Ist in einer Situation denkbar, dass ein solcher Schaden eintritt, bestehen Unterlassungspflichten oder Handlungsgebote (etwa zur Wissensgenerierung als Voraussetzung für die Risikobeurteilung). Schäden dieser bestimmten Art sind immer zu verhindern. Selbst bei astronomisch kleiner Eintrittswahrscheinlichkeit hat man sich hier nach der Schadenshöhe auszurichten. Denn ist das Risiko eine Funktion von Schaden und Eintrittswahrscheinlichkeit und stellt das Übel einen unermesslich hohen Schaden dar, dann ergäbe jede noch so kleine Eintrittswahrscheinlichkeit ein unermesslich hohes und damit ein unzulässiges Risiko. Die entscheidende Frage für diese Position ist, was ein solcher unvergleichlich hoher Schaden ist.

- 12 Vgl. EKAH, Würde der Kreatur bei Pflanzen. Die moralische Berücksichtigung von Pflanzen um ihrer selbst willen, 2008, S. 19, und EKAH, Ethischer Umgang mit Fischen, 2014, S. 21 f, einschliesslich der dort formulierten Kritik an den Positionen.
- 13 Die Erklärung von Rio spricht im Kontext der Vorsorge nicht nur von möglichen schwerwiegenden, sondern auch von irreversiblen Schäden. Grundsätzlich ist jede Veränderung irreversibel. Wird ein Wald vernichtet, ist er in genau dieser Form nicht wieder herstellbar, auch wenn er langfristig wieder aufgeforstet werden kann. Die Lebewesen, die den Wald ausmachen, können nicht zurückgeholt werden. Der Wald ist ein neuer Wald mit neuen Lebewesen. Im ökologischen Kontext wird der Begriff der Irreversibilität jedoch in der Regel nicht derart verstanden. Ein Wald, der wieder aufgeforstet werden kann, oder bestimmte Falter, die verschwunden sind, von denen sich jedoch Artgenossen wieder ansiedeln lassen, werden nicht als irreversibel verloren betrachtet. Nach diesem Verständnis von Irreversibilität lässt sich ein solcher Schaden kompensieren. Der Begriff wird dazu verwendet, eine bestimmte Art von Schäden zu qualifizieren: Schäden, die langfristig wirken und Dinge betreffen, die für die menschliche Gemeinschaft (ev. auch spätere Generationen) und ihre Umwelt als besonders wichtig und wertvoll erachtet werden. Irreversibilität dient so verstanden als Indikator, um die Frage nach der Schwere von Schäden zu beantworten, nicht jedoch als eigenständiges Kriterium für Vorsorgemassnahmen.



Es gibt zwei Varianten dieser ersten Position. Für die erste Variante wäre die physische Vernichtung der gesamten Menschheit ein solch unvergleichlich hoher Schaden. Für die zweite Variante wäre es die kulturelle Vernichtung der Menschheit. Selbst wenn aufgrund eines katastrophalen atomaren Ereignisses sehr viele Menschen biologisch weiterleben würden, diese aber nicht mehr dem entsprechen, was Menschen kulturell ausmacht, wäre nach dieser Variante dies der unermesslich hohe Schaden und damit ein Übel, das es absolut zu verhindern gilt. Jegliche Abwägung dieser Schäden gegen andere Güter ist unzulässig.

Bezüglich anderer Güter gehen Vertreterinnen und Vertreter dieser ersten Position wie die nachfolgende zweite Position davon aus, dass eine Güterabwägung zulässig ist.

2 Die zweite Position geht davon aus, dass kein Schaden von einer Qualität sein kann, dass sich ein Vergleich mit anderen Schäden verbietet. Wenn sich Schäden nur in ihrer Höhe unterscheiden, kann weiterhin angenommen werden, dass erst ab einer gewissen Schadenshöhe Handeln (sei es Tun oder Unterlassen) erforderlich ist. Man hätte dann eine Schwellenwertkonzeption. Erst wenn der mögliche Schaden eine bestimmte Höhe erreicht, greift in Situationen begrenzten Wissens der Vorsorgegedanke und entsteht die Pflicht, Massnahmen zu ergreifen, um einen Schaden dieser Höhe zu verhindern. Erreicht der

mögliche Schaden diese Schwelle nicht, sind auch in Situationen der wissenschaftlichen Unsicherheit keine Vorsorgemassnahmen geboten. Die entscheidende Frage für diese Position ist, wann diese Schwelle erreicht ist.

Eine Variante dieser zweiten Position schliesst auch kleine mögliche Schäden mit in die Vorsorgeidee ein. Nach dieser Position kann es gerechtfertigt sein, auch in Bezug auf solche Schäden Vorkehrungen zu fordern, selbst wenn unsicher oder ungewiss ist, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie eintreten. Dies jedenfalls, solange die Kosten für Massnahmen verhältnismässig sind.

Eine weitere Variante dieser zweiten Position verzichtet auf Vorsorge, wenn der mögliche Nutzen einer Handlung wissenschaftlich plausibel höher eingeschätzt wird als mögliche schwerwiegende Schäden.

### 3.4 Die epistemischen Ausgangslagen von Vorsorgeentscheidungen

Vorsorgesituationen zeichnen sich dadurch aus, dass ein Schaden eintreten könnte, man aber nur über beschränktes Wissen darüber verfügt, mit welcher Wahrscheinlichkeit dieser mögliche Schaden eintritt. Die ethische Idee der Vorsorge, so die zu untersuchende These, begründet eine Pflicht, Massnahmen zu ergreifen, um mögliche Schäden zu verhindern oder soweit zu begrenzen, dass sie ein zulässiges Mass nicht überschreiten. Diese Pflicht

besteht selbst dann, wenn man über die Eintrittswahrscheinlichkeit (noch) nicht mehr weiss, als dass sie grösser als null ist. Vorsorgesituationen können folglich als eine (besondere) Form von Risikosituationen verstanden werden. Entscheidungen in Vorsorgesituationen sind entsprechend eine Form von Risikoentscheidungen.

Zunächst sind vier Typen epistemischer Ausgangslagen zu unterscheiden, unter denen Risikoentscheidungen getroffen werden.

- 1 Wir wissen, dass ein Schaden zu 100% oder zu 0% eintritt. Es liegt Gewissheit vor: Der Schaden tritt entweder sicher ein oder er tritt sicher nicht ein. Es liegt keine Wahrscheinlichkeitsaussage vor.
- 2 Die Schadensszenarien als auch deren Eintrittswahrscheinlichkeit sind vollständig bestimmbar. Es liegt eine Situation des vollständigen oder sicheren Risikowissens vor. Wir kennen die statistische Wahrscheinlichkeit, mit der ein bestimmter Schaden eintritt. Das Risiko ist folglich kalkulierbar. In der französischen und italienischen Fachliteratur wäre dieser Typ einer epistemischen Ausgangslage Gegenstand der Prävention, nicht der Vorsorge.<sup>14</sup>
- 3 Die Schadensszenarien sind bekannt. Die Grundlagen, um deren Eintrittswahrscheinlichkeit zu berechnen, sind jedoch mit unterschiedlichen Graden von Unschärfe behaftet. Die Eintrittswahrscheinlichkeit lässt sich deshalb nicht quantitativ berechnen,



sondern ist nur qualitativ abschätzbar. Es liegt unvollständiges oder unsicheres Risikowissen vor. Ein Beispiel hierfür wäre die genaue Vorhersage von Lawinen. Wir kennen zwar die Schadenszenarien, können aber die Wahrscheinlichkeit eines Lawinenniederganges trotz verschiedener Berechnungsmodelle bis heute nur qualitativ als z. B. «hoch» oder «niedrig» abschätzen.

4 Es liegen wissenschaftlich plausibel begründete Anhaltspunkte für mögliche Schäden vor. Die Einschätzung ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit ist aber im Unterschied zum Typ 3 nicht möglich. Diese epistemische Situation wird nachfolgend als Ungewissheit bezeichnet. Beispiel für eine solche epistemische Situation der Ungewissheit sind die Risiken eines atomaren Endlagers. Unser geologisches und biologisches Wissen und unsere Erfahrungen reichen nicht aus, um angesichts der Zeitdimensionen eine auch nur qualitative Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens vorzunehmen.

Von den vier epistemischen Ausgangslagen zu unterscheiden ist die Situation des **Nichtwissens**. Auch in einer solchen ist nicht ausgeschlossen, dass Schäden eintreten. Wenn wir aber weder eine Ahnung vom Schadenspotenzial haben noch irgendwelche (wissenschaftlich plausibel begründbare) Anhaltspunkte bestehen, die zu Befürchtungen Anlass geben, dann liegt keine Ungewissheit, sondern Nichtwissen vor. Auf Nichtwissen

kann man nicht reagieren. Eine sinnvolle und damit ethisch relevante Entscheidung ist in einer Situation des Nichtwissens nicht möglich. Es kann dann auch keine Pflicht zu einer Vorsorge geben.

Wichtig ist, sich zu vergegenwärtigen, dass sich die Unsicherheit oder Ungewissheit immer nur auf die Eintrittswahrscheinlichkeit, nicht auf die Schadensszenarien beziehen. Der Schaden ist immer bekannt oder es müssen mindestens wissenschaftlich plausible Anhaltspunkte für die Schadensszenarien vorliegen. Denn ist der Schaden nicht bekannt oder gibt es keine solchen Anhaltspunkte, liegt eine Situation des Nichtwissens vor. Auch komplexe Situationen führen nicht dazu, dass die Schadensszenarien unsicher oder ungewiss sind, sondern dass die Einschätzung ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit entsprechend komplexer und deshalb schwieriger wird.

Ebenfalls von der epistemischen Unsicherheit abzugrenzen ist die psychologisch begründete Unsicherheit. Fürchtet sich jemand aufgrund einer subjektiven Einschätzung vor einem Schaden und fühlt sich deshalb unsicher, dann liegt nicht unbedingt auch eine epistemische Unsicherheit vor. Möglicherweise gibt es ausreichend Risikodaten, um das Risiko zu kalkulieren. Es läge dann trotz subjektiver Unsicherheit keine epistemische Unsicherheit, sondern ausreichendes Risikowissen vor.

Die Zuordnung einer konkreten Entscheidungssituation zu einem der

14 siehe hierzu Ziffer 2.2.



theoretischen Typen von epistemischen Ausgangslagen gibt in der Praxis regelmässig Anlass zu Kontroversen. So ist strittig, wann man ausserhalb von kontrollierbaren Kontexten, wie sie in einem Labor erzeugt werden können, von einer Gewissheit von 100% oder 0% ausgehen kann. Je nachdem wird man sich im Bereich der Anwendung von Technologien in der Umwelt immer im Bereich der Unsicherheit, wenn nicht sogar der Ungewissheit bewegen. Gerade im Kontext von Umweltrisiken verweisen manche auf die Komplexität des Systems und argumentieren, dass solche Risikoabschätzungen nicht nur derzeit, sondern prinzipiell unmöglich seien. Andere gehen hingegen davon aus, dass auch bei komplexen Systemen für gewisse Ereignistypen ausreichend Daten vorliegen können, um Eintrittswahrscheinlichkeiten zu ermitteln oder zumindest qualitativ grob abzuschätzen. Man dürfe deshalb, so diese Position, auch bei komplexen Systemen nicht grundsätzlich von der Unmöglichkeit einer Risikobeurteilung ausgehen.

Diese Zuordnungsfragen und ihre Rolle in Vorsorgeentscheidungen werden in Ziffer 3.6 diskutiert. Hier soll vorerst lediglich festgehalten werden, dass sich die Vorsorgeidee auf die epistemischen Ausgangslagen der Unsicherheit und der Ungewissheit beziehen. Demnach sind unter dem Titel der Vorsorge Massnahmen zu ergreifen, obwohl (noch) unsicher oder ungewiss ist, ob der befürchtete Schaden eintritt.

## 3.5 Wie antworten Ethiktheorien auf die epistemische Situation der Unsicherheit und Ungewissheit?

Wie ist damit umzugehen, wenn im Kontext der Vorsorge in Bezug auf ethisch relevante Schäden epistemische Unsicherheit und Ungewissheit herrscht? Die Antwort darauf hängt von der ethischen Risikotheorie ab.

Auch wenn es viele Risikotheorien gibt, sind diese nur einer beschränkten Anzahl von Typen zuzuordnen. Die EKAH konzentriert sich hier auf jene zwei Theorietypen, die aus ihrer Sicht die wichtigste Rolle spielen, um die Frage nach dem Umgang mit Vorsorgesituationen zu beantworten: die konsequentialistischen Theorien (darunter als bekannteste die utilitaristische Theorie) und die deontologischen Theorien. Diese beiden Theorietypen können mit allen in Ziffer 3.2 genannten umweltethischen Positionen verknüpft werden.

### 3.5.1 Deontologische Ethiktheorien

Allen Varianten deontologischer Ethiktheorien gemeinsam ist, dass sich die Richtigkeit einer Handlung daran entscheidet, ob sie in Übereinstimmung mit den Pflichten erfolgt, die wir gegenüber moralisch relevanten Entitäten haben. Moralisch relevant sind nach deontologischen Ethiktheorien Entitäten, weil sie einen Eigenwert haben, d.h. einen Wert um ihrer selbst willen, unabhängig vom Nutzen oder von ihrer Bedeutung für andere. Je



nach Position verfügen unterschiedliche Entitäten über einen solchen Eigenwert: nur Menschen oder nur Lebewesen, die über bestimmte Eigenschaften verfügen, oder alle Lebewesen oder auch kollektive Entitäten. Die Pflichten bestehen immer gegenüber der einzelnen moralisch relevanten Entität mit Eigenwert.

Besteht die Möglichkeit, dass eine solche Entität in ethisch relevanter Weise geschädigt wird, löst dies eine Vorsorgepflicht aus. Eine Vorsorgepflicht gegenüber dieser Entität schliesst nicht aus, dass auch Vorkehrungen getroffen werden müssen, um andere Schutzziele zu schützen, die nicht über einen Eigenwert verfügen. Besteht eine Vorsorgepflicht beispielsweise nur gegenüber Menschen, bedeutet dies nicht, dass keine Massnahmen zum Schutz von Tieren oder Umweltgütern getroffen werden müssen. Der Grund für diese Massnahmen liegt dann aber nicht in der Pflicht gegenüber diesen anderen Wesen oder Gütern, sondern in der Vorsorgepflicht gegenüber dem Mensch, für den diese Wesen oder Güter nach dieser Position von instrumentellem Wert sind.

Vertreterinnen und Vertreter absoluter deontologischer Theorien sind verpflichtet, Handlungen, die Entitäten mit Eigenwert schädigen (könnten), absolut, d. h. unter allen Umständen zu unterlassen. Solche absoluten Formen deontologischer Theorien erlauben auch bei einer Pflichtenkollision kein Abwägen. Da Eigenwerte nicht gewichtet werden können und folglich auch nicht kalkuliert werden kann, welche

Pflicht schwerer wiegt, stehen sie in einem solchen Fall vor einem Dilemma. Eine Variante dieses Ansatzes schliesst eine Abwägung nur für bestimmte qualifizierte Güter wie z.B. die Menschenwürde aus. Für alle anderen Güter gilt hingegen ein Prima facie-Ansatz, der nachfolgend beschrieben wird.

Vertreterinnen und Vertreter von Prima facie-Ansätzen deontologischer Risikotheorien lassen für Schäden, sofern sie keine moralisch gerechtfertigten Ansprüche verletzen, einen Schwellenwert zu. Sie begründen dies damit, dass eine Handlungspflicht immer impliziert, dass sie auch erfüllbar ist. Eine Handlungsanweisung, die grundsätzlich nicht erfüllbar sei, sei nicht plausibel. Wäre jegliche Handlung, die moralisch relevante Entitäten schädigen kann, nicht erlaubt, wäre ein Leben nicht möglich. Denn bei jeder Handlung besteht eine Wahrscheinlichkeit, dass eine Entität mit Eigenwert geschädigt wird. Diese Entitäten Risiken auszusetzen, ist gemäss dieser Prima facie-Ansätze zumutbar, sofern diese Risiken unter dem Schwellenwert liegen. Liegen sie hingegen über dem Schwellenwert, sind Massnahmen zu ergreifen, um die Risiken unter diesen Wert zu senken. Ist dies nicht möglich, ist die Handlung ganz zu unterlassen oder zumindest solange, bis die Risiken unter den Schwellenwert gedrückt werden können. Ein Spezialfall dieser Variante einer Schwellenwert-Position geht davon aus, dass auch unter dem Schwellenwert noch die Pflicht besteht, weitere Massnahmen zu ergreifen, soweit sie verhältnismässig sind.



In deontologischen Risikotheorien dürfen Chancen (d.h. mehr oder weniger wahrscheinliche Nutzen), die mit einer Handlung verbunden sind, nicht gegen die damit verbundenen Risiken abgewogen werden.<sup>15</sup>

Liegt vollständiges Risikowissen vor, weiss man also, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Entität mit Eigenwert durch eine bestimmte Handlung geschädigt wird, entscheiden Vertreterinnen und Vertreter deontologischer Risikotheorien immer gemäss der Pflichten, die sie gegenüber dieser Entität haben. Ist das Risiko, geschädigt zu werden, für die Entität zumutbar, ist die Handlung zulässig. Liegt das Risiko über dem Schwellenwert und ist damit unzumutbar, ist die Handlung zu unterlassen.

Ist das Risikowissen unvollständig, kann die Zumutbarkeit und damit die Zulässigkeit eines Risikos nicht eruiert werden. Man weiss nicht, ob eine bestimmte Handlung (oder auch die Anwendung einer Technologie insgesamt) den zulässigen Schwellenwert überschreitet. Deontologische Ansätze werden in einer solchen Situation mehr Daten und Informationen über die Eintrittswahrscheinlichkeiten von Schäden an den moralisch relevanten Entitäten fordern. Dasselbe gilt in noch stärkerem Masse für Situationen, in denen lediglich wissenschaftlich begründete Thesen vorliegen, die schwerwiegende Schäden plausibel erscheinen lassen. Auch in diesen Fällen leitet sich aus dieser Theorie ein Forschungsgebot ab.

Zu bedenken ist, dass auch für das Erlangen weiterer Risikoinformationen Risiken eingegangen werden müssen. Auch diese Risiken müssen zumutbar sein. Daraus folgt, dass nach deontologischen Theorien diese zusätzlichen Informationen immer nur schrittweise erlangt werden können. Nur so besteht die Möglichkeit, diese Informationen zu erhalten, ohne damit den zulässigen Risikoschwellenwert zu überschreiten.<sup>16</sup>

### 3.5.2 Konsequentialistische Ethiktheorien

Auch von konsequentialistischen Ethiktheorien gibt es viele Varianten und Spielarten. Die bekannteste und politisch einflussreichste ist die utilitaristische. Sie steht in den nachfolgenden Überlegungen deshalb auch im Zentrum. Gemeinsam ist allen Varianten dieser Theoriefamilie, dass eine Handlung ausschliesslich aufgrund ihrer Folgen bewertet wird. Nach der handlungsutilitaristischen Theorie beispielsweise muss jede Handlung den voraussichtlichen Netto-Nutzen maximieren.

Weil einzig die Folgen einer Handlung zählen, schliesst dies aus, dass Entitäten über einen Eigenwert im deontologischen Sinne verfügen.<sup>17</sup> Eine Veränderung, die nach deontologischer Theorie für eine moralisch relevante Entität negativ zu bewerten ist, muss nach utilitaristischer Theorie kein moralisch relevanter Schaden sein. Vielmehr kann gefordert sein, eine solche Veränderung herbeizuführen, wenn sich dadurch der Netto-Nutzen für alle

- 15 Ob Chancen, die die Erfüllung positiver Pflichten ermöglichen, zu berücksichtigen sind, wird unter Vertreterinnen und Vertretern deontologischer Ethik kontrovers diskutiert.
- 16 Offen bleiben hier die Fragen, wie diese Schwellenwerte festzulegen sind und wie man weiss, wann man über ausreichend Informationen verfügt, um festzustellen, wann die Zumutbarkeitsgrenze erreicht ist.
- 17 Für Vertreterinnen und Vertreter einer utilitaristischen Theorie zählt nie das einzelne Wesen oder die einzelne Entität um ihrer selbst willen.



moralisch relevanten Entitäten erhöht. Ein nach utilitaristischer Theorie moralisch relevanter Schaden würde dann vorliegen, wenn eine Handlung diesen Netto-Nutzen nicht erhöhen würde.

Liegt vollständiges Wissen über Chancen und Risiken vor, können Chancen und Risiken gegeneinander verrechnet und kann die bestmögliche Folge für alle ethisch relevanten Entitäten kalkuliert werden.

Ist das Risikowissen, d.h. das Wissen über Chancen und Risiken unvollständig, sind ebenso wie bei deontologischen auch nach konsequentialistischen Theorien weitere Informationen gefordert, so lange, bis es möglich wird, die Folgen (gemäss utilitaristischer Theorie: den Nettonutzen) zu berechnen. Dies gilt in verstärktem Mass für Situationen der Ungewissheit, wenn nur (wiederum wissenschaftlich begründete) Anhaltspunkte für mögliche schwerwiegende Schäden vorliegen.

Für das Kalkül braucht es sowohl Informationen über die Chancen als auch über die Risiken für Entitäten, die moralisch zählen. Neue Daten werden laufend in dieses Kalkül einbezogen. Auch die Gewinnung von Informationen hat ihren Preis. <sup>18</sup> In Situationen, in denen man die Chancen vollständig kennt, kann es sein, dass der Preis für zusätzliche Risikoinformationen so hoch wird, dass das Kalkül verlangt, trotz fehlender Risikoinformationen zu handeln. Aber auch in der Logik der hier vorgestellten konsequentialistischen Theorien muss schrittweise vorgegangen

werden. Nach utilitaristischer Theorie erfolgt der Schritt dann, wenn das Kalkül der vorhandenen Informationen ergibt, dass der Nettonutzen höher ist, als wenn der nächste Schritt nicht gegangen wird. Und solange man über die für eine Kalkulation notwendigen Daten nicht verfügt und der abschätzbare Preis für die Erlangung der Daten nicht höher ist als die abschätzbaren Chancen, besteht Forschungsbedarf.

### 3.6 Wie ist bei Expertendifferenzen aus ethischer Sicht zu entscheiden?

Wie reagieren die Ethiktheorietypen auf eine Situation der Uneinigkeit oder Unschlüssigkeit über Risikowissen? Liegt zwar Wissen über mögliche Schäden vor, werden die Daten über deren Eintrittswahrscheinlichkeit in Expertenkreisen jedoch unterschiedlich interpretiert,19 werden Vertreterinnen und Vertreter sowohl der deontologischen als auch der konsequentialistischen Risikotheorien nach der Plausibilität der abweichenden Interpretationen fragen. Sind die Interpretationen unterschiedlich plausibel, besteht die Pflicht, die plausiblere Expertenmeinung zu berücksichtigen.

Der Grad der Plausibilität ist abhängig von der Datenlage, dem Stand der Wissenschaft oder der Sorgfalt der Anwendung wissenschaftlicher Methodik. Die Plausibilität entscheidet sich anhand der Kriterien für Wissenschaftlichkeit, die von der wissenschaftlichen Gemeinschaft anerkannt werden: Theorie oder Hypothese müssen unter anderem ein bestimmtes Phänomen erklären

- 18 Siehe hierzu: Christian Munthe, Precaution and Ethics. Handling risks, uncertainties and knowledge gaps in the regulation of new biotechnologies, Gutachten im Auftrag der EKAH, veröffentlicht als Band 12 der EKAH-Buchreihe «Beiträge zu Ethik und Biotechnologie». 2017.
- 19 Gründe für unterschiedliche Interpretationen wissenschaftlicher Ergebnisse gibt es viele. Ausgangspunkt wissenschaftlicher Uneinigkeit sind oft nicht eindeutige und falsch positive Ergebnisse von Untersuchungen. Für die Interpretation von Daten besteht ein weiteres Problem dann, wenn Studien die statistischen Relevanzanforderungen nicht erfüllen. Umso wichtiger ist es, Transparenz über die Grundannahmen zu schaffen, auf denen wissenschaftliche Interpretationen basieren.



und testbar sein, Kohärenzforderungen erfüllen und dem Prinzip der organisierten Skepsis (etwa im Rahmen der *peer review*) genügen. Eine wissenschaftliche Hypothese ist dann plausibel, wenn unter diesen Bedingungen vieles für ihre Richtigkeit spricht. Dies ist gleichsam die Schwelle, die Plausibilität von Nicht-Plausibilität trennt.

Die Plausibilitätsprüfung ist Aufgabe der Wissenschaftsinstitutionen. Damit sie diese Aufgabe nach Massgabe der wissenschaftlichen Kriterien erfüllen können, brauchen sie Zugang zu den Informationen, die zur Formulierung der wissenschaftlichen Thesen führten. Die Daten müssen nachvollziehbar dargelegt werden, einschliesslich jener Daten, die die wissenschaftliche These nicht unterstützen. Damit gewährleistet ist, dass die Plausibilitätsprüfung ergebnisoffen und nach wissenschaftlichen Kriterien erfolgt. müssen die Wissenschaftsinstitutionen zudem unabhängig sein.

Was ist zu tun, wenn die Uneinigkeit oder Unschlüssigkeit auch innerhalb der Wissenschaften bestehen bleiben und sich die Frage der Plausibilität wissenschaftlich nicht entscheiden lässt? Liegen zwei oder auch mehrere Positionen vor, die alle die Kriterien der Plausibilität erfüllen und die von grossen Gruppen von Mitgliedern der Wissenschaft vertreten werden, wird in der Regel auch innerhalb der Wissenschaft akzeptiert, dass Uneinigkeit vorliegt. Daraus folgt dann vom ethischen Gesichtspunkt aus ein Forschungsgebot. Es braucht weitere Informationen, um herauszufinden, welche der Interpretationen plausibler ist.

Hält hingegen eine überwiegende Mehrheit der Wissenschaftsgemeinschaft die Datenlage für eindeutig, ist zu fragen, welche Rolle einer davon abweichenden Minderheitsauffassung zukommt. Muss der Mehrheitsauffassung gefolgt werden oder liegt auch dann eine Situation der wissenschaftlichen Unsicherheit vor? Zunächst ist festzuhalten, dass weder die Tatsache, dass eine Position von der Mehrheit noch dass sie von einer Minderheit vertreten wird, ein Kriterium für die Richtigkeit einer wissenschaftlichen Position ist. Selbst dann, wenn sich alle einig sind, ist eine Position nicht deshalb wahr. Umgekehrt lässt sich die Plausibilität einer Position nicht unabhängig von den Wissenschaften entscheiden. Denn wäre dies möglich, könnte man nach wissenschaftsunabhängigen Kriterien objektiv und zweifelsfrei entscheiden, welche Thesen plausibel sind. Denkbar ist, dass es in Bezug auf dieselben Sachverhalte oder Phänomene mehrere plausible Thesen gibt. Theoretisch müsste man mit Hilfe der Plausibilitätskriterien entscheiden können, welche von graduell unterschiedlich plausiblen Positionen die plausibelste ist. In der Regel lässt sich jedoch in der Praxis weder die Frage der Plausibilität noch die Frage nach dem Grad der Plausibilität auch innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft so einfach einschätzen.

Dennoch müssen in solchen unentschiedenen und unschlüssigen Situationen Entscheidungen getroffen werden.



Entscheidungsträgerinnen und -träger wie beispielsweise Behörden kommen deshalb nicht darum herum, die Einhaltung der Kriterien für Wissenschaftlichkeit und die Plausibilität von Positionen soweit zu prüfen, dass sie die Einschätzungen der Wissenschaftsinstitutionen nachvollziehen und selber einordnen können. Auch sie benötigen deshalb Zugang zu den hierfür notwendigen Informationen in nachvollziehbarer Form, einschliesslich abweichender Daten. die die wissenschaftlichen Thesen nicht stützen. Dies hat zur Folge, dass auch diese Behörden über Mitarbeitende verfügen müssen, die über diese Art von wissenschaftlicher Ausbildung verfügen. Ihnen obliegt nicht, eine Plausibilitätsprüfung selber durchzuführen. Aber sie müssen jene der Wissenschaftsinstitutionen kritisch nachvollziehen können. Dabei ist zu beachten, dass diese Mitarbeitenden in Vertretung der politischen Entscheidungsbehörde auftreten und damit eine andere Rolle ausüben als die Wissenschaftsinstitutionen.

3.7 Unterschiedliche Theorien, Konvergenz in der Praxis

Die Begründungsansätze des Vorsorgegedankens sind je nach ethischer Risikotheorie unterschiedlich. Liegen die Indikatoren einer Vorsorgesituation vor und sind die Kriterien erfüllt, die Massnahmen auslösen, stimmen die Vertreterinnen und Vertreter sowohl der deontologischen als auch der konsequentialistischen Theorien jedoch hinsichtlich der Konsequenzen und der Ausgestaltung der Vorsorgemassnahmen weitgehend überein. Nach beiden Risikotheorien besteht

die Pflicht, vorsorglich einzugreifen. Beide verlangen eine umfassende Ermittlungspflicht, um Unsicherheiten zu reduzieren mit dem Ziel, eine angemessene Risikobeurteilung zu ermöglichen.



### 4 Vorsorgepflichten

Vorsorgesituationen zeichnen sich im Unterschied zu anderen Risikosituationen dadurch aus, dass erstens schwerwiegende Schäden möglich sind und zweitens deren Eintrittswahrscheinlichkeit epistemisch ungewiss ist. Sind diese beiden Kriterien erfüllt, so sind sich die Mitglieder der EKAH einig, folgt daraus die ethische Pflicht, Vorsorgemassnahmen zu ergreifen. Dass Vorsorgemassnahmen ergriffen werden können und müssen, ist folglich daran geknüpft, dass das Vorliegen der beiden Kriterien festgestellt wird. Es sind zwei Optionen denkbar:

- Gemäss der ersten Option müssen jene, die einen möglichen schwerwiegenden Schaden befürchten, darlegen, dass ihre Befürchtung im Bereich des Plausiblen liegt.
- Nach der zweiten Option findet eine Beweislastumkehr statt. Nicht jene, die einen schwerwiegenden Schaden befürchten, sondern jene, deren Handeln einen solchen Schaden befürchten lässt, müssen plausibel darlegen, dass ein solcher Schaden extrem unwahrscheinlich oder wissenschaftlich absurd ist.

Die Mitglieder der EKAH vertreten einstimmig die zweite Option. Wenn plausible Anhaltspunkte für schwerwiegende Schäden vorliegen, ist aus ihrer Sicht eine Beweislastumkehr gerechtfertigt.<sup>20</sup>

In Vorsorgesituationen, d.h. in Situationen, in denen es um befürchtete mögliche schwerwiegende Schäden geht, sind in erster Linie jene staatlichen Behörden in der Pflicht, die für die Gewährleistung der tangierten Schutzziele verantwortlich sind.

Die Frage, wie mit neuen (Bio-)Technologien in der Umwelt umzugehen ist und welche Rolle dabei der Vorsorgegedanke spielt, geht über eine rein rechtliche hinaus. Aufgrund ihrer weitreichenden Konsequenzen sind nicht nur die staatlichen Behörden gefordert, sondern die Antworten müssen im politischen Prozess gesellschaftlich ausgehandelt werden. Auch für diese politischen Entscheidungsprozesse ist allein der Staat verantwortlich. Dies steht nicht im Widerspruch dazu, dass die staatlichen Behörden auf die Mitwirkung anderer angewiesen sind, damit sie

20 Theoretisch denkbar wäre als weitere Option, dass grundsätzlich immer von einer Vorsorgesituation ausgegangen wird, d. h. es steht mit anderen Worten immer schon fest, dass die Kriterien erfüllt sind. Eine solche Position, die für jedes Handeln eine generelle Beweislastumkehr zur Folge hätte, würde jedoch unverhältnismässig in Freiheitsrechte eingreifen und lässt sich deshalb ethisch nicht rechtfertigen.



ihrer Verantwortung gerecht werden können.

Der Pflicht, dafür zu sorgen, dass ein ethisch ungerechtfertigter Schadenseintritt (sehr) unwahrscheinlich ist, stehen Rechte der persönlichen Freiheit wie auch der Wirtschaftsfreiheit entgegen, deren Entfaltung in Forschung und Wirtschaft zu schützen sind. Eingriffe, die aus Vorsorgepflichten folgen, können deshalb nur gerechtfertigt sein, wenn sie verhältnismässig sind. Sie dürfen nur so weit wie nötig gehen und dürfen unser Handeln nicht unnötig einschränken.

Sowohl mit Blick auf die politischen Entscheidungsprozesse als auch auf konkrete Regulierungsvorschläge sind unterschiedliche Vorsorgeinstrumente denkbar. Im Folgenden geht es nicht darum, eine abschliessende Liste dieser Instrumente zu formulieren.

Vorsorgemassnahmen zugunsten von Schutzzielen sind immer in irgendeiner Weise mit Einschränkungen von Freiheitsrechten verbunden. Vorsorgemassnahmen zu ergreifen, kann unter Umständen bedeuten, eine Tätigkeit oder eine bestimmte Anwendung zu verbieten oder zu unterlassen. Dies kann gerechtfertigt sein, wenn die entsprechenden Massnahmen u.a. mit Verweis auf die oben genannten Rechte verhältnismässig sind. Bestehen beispielsweise plausible Befürchtungen, ist aber aufgrund fehlenden Wissens oder Uneinigkeit über vorhandenes Wissen noch unklar, ob diese auch in Zukunft noch berechtigt sein werden, ist die angemessene Massnahme

nicht ein generelles, sondern ein zeitweiliges Verbot (ein sog. Moratorium). Auch sind statt allgemeiner Verbote räumliche oder anwendungsbezogene Verbote in Betracht zu ziehen.

Es soll aber dem oft geäusserten Vorbehalt begegnet werden, dass Vorsorgemassnahmen notwendig nur mit Verboten verbunden sind. Vorsorgemassnahmen können auch in Handlungsgeboten bestehen. Die Verpflichtung zu einem schrittweisen Vorgehen dient beispielsweise dazu, noch fehlendes Wissen zu erarbeiten oder mögliche schwerwiegende Schäden frühzeitig eingrenzen zu können. Bei der ersten Mondlandung war beispielsweise befürchtet worden, dass die Astronauten bei ihrer Rückkehr Mikroben vom Mond zurückbringen könnten, die auf der Erde zu verheerenden Schäden führen. Diese nach damaligem Wissenstand plausible Befürchtung führte nicht dazu, die Mondlandung zu verbieten. Die Astronauten mussten stattdessen nach ihrer Rückkehr drei Monate in Quarantäne verbringen. Damit liess sich den Befürchtungen mit einer effektiven Vorsorgemassnahme begegnen.

Neben den staatlichen Stellen, die für das Feststellen von Vorsorgesituationen und für die verbindliche Festlegung von Massnahmen verantwortlich sind, stehen auch weitere Akteure moralisch in der Pflicht. Zu denken ist an Unternehmen und Produzenten, die potenziell schädliche Stoffe produzieren oder in die Umwelt einbringen. Dazu gehören auch landwirtschaftliche Betriebe. Unternehmer und Produzentinnen haben die Pflicht, im Umgang mit



solchen Stoffen nach den Vorschriften und nach den Regeln der sog. guten fachlichen Praxis zu arbeiten. Der Vorsorgegedanke verpflichtet sie darüber hinaus, Beobachtungen über unerwartete schädliche Wirkungen zu melden, damit angemessene Vorsorgemassnahmen ergriffen werden können. Damit einher geht die Pflicht des Staates, Anlaufstellen für solche Beobachtungen zu schaffen und rechtzeitig zu reagieren.

Auch Forschende und Forschungsinstitutionen stehen in der Verantwortung, sind sie doch oft als erste oder überhaupt als einzige in der Lage, das Schadenspotenzial ihrer Forschungstätigkeiten erkennen zu können. Ihre Pflicht besteht zum einen darin, nach wissenschaftsinternen Regeln zu arbeiten und vorsorgliche Massnahmen zu treffen, um im Rahmen ihrer Forschungstätigkeit schwerwiegende Schäden zu vermeiden. Dies kann heissen, bereits bei der Begutachtung von Forschungsprojekten sowie auch bei deren Finanzierung vorsorgliche Massnahmen einzufordern, wenn wissenschaftlich plausible Schadensszenarien vorliegen. Dazu kann auch gehören, dass

staatliche Forschungsförderung nicht einseitig sein darf und die Vielfalt von Forschungsperspektiven und Forschungsparadigmen berücksichtigt. Zum anderen sind Forschende und Forschungsinstitutionen verpflichtet, Behörden und Öffentlichkeit frühzeitig auf vorsorgerelevante Entwicklungen aufmerksam zu machen. Auch hier steht der Staat in der Pflicht, solche Informationen entgegenzunehmen und rechtzeitig zu reagieren.

Damit alle involvierten Akteure ihre Vorsorgepflichten wahrnehmen können, sind auch die verantwortlichen Akteure im Bildungswesen gefordert. Es braucht eine stufengerechte Sensibilisierung und Ausbildung über den Umgang mit Wissen und Ungewissheit sowie mit Risikosituationen. Dies muss vor allem auf der tertiären Stufe. d.h. auf Stufe der Hochschulen und Universitäten erfolgen sowie in der Berufsbildung für Berufe, die mit solchen Vorsorgesituationen konfrontiert werden. Zu diesen gehören im Kontext der Biotechnologien auch die landwirtschaftlichen Berufsschulen.

Der Umgang mit neuen Technologien in der Umwelt betrifft jedoch nicht nur Akteure in der Forschung und in der beruflichen Anwendung. Die Fragen, wie mit neuen Technologien in der Umwelt umgegangen werden soll und welchen Risiken Dritte ausgesetzt werden dürfen, sind aufgrund ihrer grossen Tragweite von gesamtgesellschaftlicher Bedeutung. Sie sind daher in der Schweiz auch regelmässig Gegenstand politischer Volksabstimmungen.



### 5 Fazit

Die rasche Entwicklung neuer Biotechnologien wie der CRISPR-Cas-Systeme und anderer als Genome Editing bezeichneten Verfahren eröffnet neue Handlungsmöglichkeiten und verspricht ein breites Feld von Anwendungen, wobei offen ist, ob sich all diese Potenziale auch realisieren lassen. Die neuen Technologien und ihr Anwendungspotenzial konfrontieren uns zugleich mit grossen Unsicherheiten. Zum einen gibt es Wissenslücken über das Funktionieren der neuen Technologien und ihre Auswirkungen auf die Organismen, an denen sie angewandt werden. Kommen die Technologien und die mit den Verfahren veränderten Organismen zudem mit der Umwelt in Kontakt, erhöht dies nicht nur die Komplexität der möglichen Interaktionen, sondern auch zusätzlich unsere Unsicherheit.

Das Umweltrecht antwortet auf diese epistemische Situation der Unsicherheit mit dem rechtlichen Konzept des Vorsorgeprinzips bzw. des Vorsorgeansatzes. Sind schwerwiegende Schäden nicht nur denkbar, sondern ist die Befürchtung, dass sie eintreten könnten, auch wissenschaftlich plausibel

begründbar, besteht die Pflicht zur Vorsorge. In ihrem Bericht kommt die EKAH zum Schluss, dass sich das umweltrechtliche Konzept des Vorsorgegedankens und die daraus abgeleiteten Vorsorgemassnahmen auch ethisch begründen lassen. Und dies selbst unabhängig von der zugrunde gelegten Risikoethiktheorie.



### 6 Empfehlungen

1 Konsequente Stärkung und Umsetzung des Vorsorgegedankens. Im Umgang mit neuen Biotechnologien wird die Anwendbarkeit des umweltrechtlichen Konzepts der Vorsorge immer wieder in Frage gestellt. In ihrem Bericht kommt die EKAH zum Schluss, dass sich der Vorsorgegedanke auch ethisch legitimieren lässt, und zwar unabhängig davon, welche Risikoethiktheorie man zugrundelegt. Daraus leitet sie ihre erste Empfehlung ab, im Hinblick auf die Regulierung neuer Biotechnologien am Konzept der Vorsorge festzuhalten, es in der Weiterentwicklung des Umweltrechts konsequent zu verankern und auch die weitere internationale Umsetzung zu stärken.

Die Frage, wie wir mit epistemischen Unsicherheiten und damit mit Vorsorgesituationen umgehen, ist zum einen eng verknüpft mit der Frage, wie wir Wissen generieren. Zum anderen tangiert sie die politische Kultur, in welcher wir Entscheide im Umgang mit Technologien und Unsicherheit treffen. Die nachfolgenden Empfehlungen betreffen deshalb zum einen die Rahmenbedingungen der Wissensgewinnung

und zum anderen jene der politischen Entscheidfindung.

2 Vertrauenswürdigkeit von Risiko-

- beurteilungen verbessern. Die Daten, die einer Risikoanalyse zugrunde liegen, müssen wissenschaftlichen Kriterien genügen. Diese Kriterien einzuhalten, obliegt den Wissenschaftsinstitutionen, die hierfür über ihre eigenen Mechanismen verfügen. Die EKAH empfiehlt, die Rahmenbedingungen der Wissenschaftsinstitutionen so zu stärken, dass sie dies in wissenschaftlicher Unabhängigkeit erfüllen und die Einhaltung der wissenschaftlichen Standards und der Begründungslasten von allen Akteuren konsequent einfordern können. Zur wissenschaftsinternen Kontrolle und damit zur Erfüllung der wissenschaftlichen Kriterien gehört auch, dass wissenschaftliche Daten und Beurteilungen überprüfbar und nachvollziehbar sind. Dies schliesst zum einen mit ein, Zugang zu allen für eine wissenschaftliche Evaluation notwendigen Informationen zu gewähren, einschliesslich zu abweichenden Daten, die eine wissenschaftliche These nicht stützen.21
- 21 Aufgrund von Entwicklungen in der Wissenschafts- und Bildungspolitik ist darauf zu achten, dass Interessenverflechtungen die ergebnisoffene Forschung an Hochschulen und Universitäten nicht beschränken. Eine solche Beschränkung beeinflusst nicht nur die Unabhängigkeit der Wissenschaften, sondern verändert auch das Selbstverständnis von Wissenschaftsinstitutionen. Sie kann die Wissenschaftlichkeit der Wissenschaftsinhalte beeinträchtigen, die Wahl der Forschungsansätze beeinflussen und führt schlimmstenfalls zu interessengeleiteten Lösungsansätzen und Ergebnissen. In jedem Fall unterhöhlen sie aber das Vertrauen in die Unabhängigkeit der Wissenschaften und die Wissenschaftlichkeit von Daten und ihrer Beurteilung.



Zum anderen ist auch darauf zu achten, die Diversität der Perspektiven sowie Querschnittkompetenzen zu fördern und zu pflegen.

Zugang zu den Daten und Transparenz der wissenschaftlichen Beurteilungen sind auch für die zuständigen Expertinnen und Experten von Entscheidbehörden zwingend. Denn sie müssen zum einen die Plausibilität der wissenschaftlichen Daten und ihrer Beurteilung nachvollziehen können, um begründete Entscheide zu treffen. Diese müssen sie zudem der Bevölkerung, die von den Risikoentscheiden betroffen ist, transparent und nachvollziehbar darlegen können.

Nur so ist auch gewährleistet, dass die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger sich eine freie und informierte Meinung bilden und Risikoentscheidungen damit auch im politischen Prozess vertrauenswürdig sein können.

3 Die unterschiedlichen Rollen von beratenden Expertengremien einerseits und Entscheidbehörden und Rechtsprechung andererseits achten. Entscheide über den Umgang mit neuen (Bio-) Technologien in der Umwelt haben weitreichende Konsequenzen, die von gesamtgesellschaftlicher Relevanz sind. Die Entscheide dürfen deshalb nicht nur einzelnen Akteuren überlassen werden. Daraus folgt, dass die demokratisch legitimierten Instanzen, die beauftragt sind, solche Entscheide zu fällen, sie

nicht an andere Akteure delegieren dürfen.

Dies bedeutet auch, dass die Entscheidfindung innerhalb von Fachgremien, die die zuständigen Behörden beraten, der demokratischen Kontrolle unterstehen muss. Deren Entscheidfindung muss transparent und nachvollziehbar erfolgen und Mehrheitsmeinungen und Minderheitspositionen sind mit ihren Begründungen offen und nachvollziehbar darzulegen. Aus der Pluralität der wissenschaftlichen Meinungen einerseits und aus der Unzulässigkeit, dass der Staat Entscheide in solchen Fragen delegiert, andererseits, folgt weiter, dass weder Entscheidbehörden noch die Rechtsprechung Expertisen von beratenden Fachgremien automatisch übernehmen. Dies bedingt, dass auch die Entscheidbehörden über entsprechend wissenschaftlich ausgebildete Mitarbeitende verfügen. Die Entscheidbehörden müssen die Plausibilitätsprüfungen und Beurteilungen der Wissenschaftsinstitutionen kritisch nachvollziehen können.

4 Stärkung des politischen Bewusstseins im Umgang mit Technologien und Unsicherheiten. Entscheidungen über den Umgang mit Technologien sind mit Unsicherheiten und allenfalls weitreichenden Folgen verbunden. Die Entscheidungen basieren auf Risikobeurteilungen, die Wertentscheidungen implizieren. Die Verantwortung für diese Wertentscheidungen liegt in demokratischen Gesellschaften bei

den Bürgerinnen und Bürgern, nicht bei Fachwissenschaftlern. Dieses Bewusstsein ist auch bei den Mitarbeitenden von Behörden wachzuhalten, die solche Wertentscheide im Rahmen von Einzelfallbeurteilungen umsetzen. Wenn sie als Fachwissenschaftler in diesen Entscheidprozess involviert sind, tun sie dies in Vertretung der politischen Behörde. Sie üben damit auch als Fachwissenschaftler eine andere Rolle aus als ihre Kolleginnen und Kollegen der Wissenschaftsinstitutionen.

### **Anhang**

Nachfolgend findet sich eine Liste von Definitionen, auf die im Kontext der Diskussion um die Vorsorgeidee in der Regel Bezug genommen wird und die die Diskussion massgeblich prägen.

### Rio-Declaration on Environment and Development von 1992

Grundsatz 15:

«Zum Schutz der Umwelt wenden die Staaten im Rahmen ihrer Möglichkeiten allgemein den Vorsorgegrundsatz an. Drohen schwerwiegende oder bleibende Schäden, so darf ein Mangel an vollständiger wissenschaftlicher Gewissheit kein Grund dafür sein, kostenwirksame Massnahmen zur Vermeidung von Umweltverschlechterungen aufzuschieben.» (http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/rio.pdf)

#### Wingspread Statement von 1998

(Expertenkonferenz in Wingspread, Wisconsin, USA) «When an activity raises threats of harm to human health or the environment, precautionary measures should be taken even if some cause and effect relationships are not fully established scientifically.» (http://www.sehn.org/wing.html)

#### Mitteilung der EG-Kommission (2000)

Das Vorsorgeprinzip ist «in konkreten Fällen anwendbar, in denen die wissenschaftlichen Beweise nicht ausreichen, keine eindeutigen Schlüsse zulassen oder unklar sind, in denen jedoch aufgrund einer vorläufigen und objektiven wissenschaftlichen Risikobewertung begründeter Anlass zur Besorgnis besteht, dass die möglicherweise gefährlichen Folgen für die Umwelt und di Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen mit dem hohen Schutzniveau der Gemeinschaft unvereinbar sein könnten.» (Kommission der EG: Mitteilung der Kommission vom 02.02.2000 zur Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips; https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000DC0001&from=DE)

#### EU-Richtlinie 2001/18/EG

(betreffend gentechnisch veränderte Organismen)
Art 1 7iel

Entsprechend dem Vorsorgeprinzip ist das Ziel dieser Richtlinie die Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten und der Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt.

Art. 4 Allgemeine Verpflichtungen

(1) Die Mitgliedstaaten tragen im Einklang mit dem Vorsorgeprinzip dafür Sorge, dass alle geeigneten Maßnahmen getroffen werden, damit die absichtliche Freisetzung oder das Inverkehrbringen von GVO keine schädlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat. GVO dürfen nur im Einklang mit Teil B bzw. Teil C absichtlich freigesetzt oder in den Verkehr gebracht werden.

#### Cartagena Protokoll über Biosicherheit

(von gentechnisch veränderten Organismen) Art. 1 Ziel

Im Einklang mit dem Vorsorgeprinzip in Grundsatz 15 der Erklärung von Rio über Umwelt und Entwicklung zielt dieses Protokoll darauf ab, zur Sicherstellung eines angemessenen Schutzniveaus bei der sicheren Weitergabe, Handhabung und Verwendung der durch moderne Biotechnologie hervorgebrachten lebenden veränderten Organismen, die nachteilige Auswirkungen auf die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt haben können, beizutragen, wobei auch Risiken für die menschliche Gesundheit zu berücksichtigen sind und ein Schwerpunkt auf der grenzüberschreitenden Verbringung liegt.

Art. 26 Sozioökonomische Erwägungen

(1) Bei ihrer Entscheidung über eine Einfuhr nach diesem Protokoll oder nach ihren innerstaatlichen Vorschriften zur Durchführung dieses Protokolls können die Vertragsparteien im Einklang mit ihren internationalen Verpflichtungen sozioökonomische Erwägungen berücksichtigen, die sich aus den Auswirkungen lebender veränderter Organismen auf die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, insbesondere im Hinblick auf den Wert der biologischen Vielfalt für einheimische und örtliche Siedlungsgemeinschaften, ergeben.

Art. 27 Haftung und Wiedergutmachung

Die Konferenz der Vertragsparteien, die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dient, beschließt auf ihrer ersten Tagung ein Verfahren zur geeigneten Erarbeitung völkerrechtlicher Regeln und Verfahren im Bereich der Haftung und Wiedergutmachung für Schäden, die durch die grenzüberschreitende Verbringung lebender veränderter Organismen entstanden sind, wobei sie die in diesen Fragen laufenden Entwicklungen im Bereich des Völkerrechts analysiert und gebührend berücksichtigt; sie ist bemüht, dieses Verfahren innerhalb von vier Jahren zum Abschluss zu bringen.

#### Schweizerische Bundesverfassung

Art.74 Umweltschutz

- Der Bund erlässt Vorschriften über den Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt vor schädlichen und lästigen Einwirkungen.
- <sup>2</sup> Er sorgt dafür, dass solche Einwirkungen vermieden werden. Die Kosten der Vermeidung und Beseitigung tragen die Verursacher.

#### Schweizerisches Umweltschutzgesetz (USG)

Art. 1 Zweck

- Dieses Gesetz soll Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen sowie die natürlichen Lebensgrundlagen, insbesondere die biologische Vielfalt und die Fruchtbarkeit des Bodens, dauerhaft erhalten.
- Im Sinne der Vorsorge sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen.

Art. 11 Grundsatz (Emissionsschutz)

- <sup>1</sup> Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen und Strahlen werden durch Massnahmen bei der Quelle begrenzt (Emissionsbegrenzungen).
- <sup>2</sup> Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

#### Schweizerisches Gentechnikgesetz (GTG)

Art. 2 Vorsorge- und Verursacherprinzip

- Im Sinne der Vorsorge sind Gefährdungen und Beeinträchtigungen durch gentechnisch veränderte Organismen frühzeitig zu begrenzen.
- Wer Massnahmen nach diesem Gesetz verursacht, trägt die Kosten dafür.

### Bildnachweis: Mai 2018

Umschlag	Atelier Bundi	Herausgeberin: Eidgenössische Ethikkommission
		für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich
Seite 3	Mario Tama/Getty Images	EKAH
Seite 4	Michos Tzovaras/UN Photo	
Seite 5	Atelier Bundi	Redaktion: Ariane Willemsen, Sekretariat EKAH
Seite 6	Geobrugg AG	c/o Bundesamt für Umwelt BAFU
Seite 7	Dominic Berger	CH-3003 Bern
Seite 8	Iuliia KOVALOVA/Adobe Stock	Tel. +41 (0)58 463 83 83
Seite 9	Atelier Bundi	ekah@bafu.admin.ch
Seite 10	links: Halfpoint/iStock	
	rechts: ArisSu/iStock	Verlag: Bundesamt für Bauten und Logistik BBL,
Seite 11	links: Nadine Kamber	Bern
	rechts: Eileen Kumpf/iStock	
Seite 12	Japantimes.com	Gestaltung: Atelier Bundi AG, Boll
Seite 13	Jesse Allen/NASA Earth Observatory	
Seite 14	Nadine Kamber	Druck: Ackermanndruck AG, Köniz
Seite 15	Nick Brundle Photography/	
	Getty Images	Diese Broschüre ist auf Deutsch, Französisch und
Seite 16	vadimguzhva/iStock	Englisch gedruckt erhältlich, elektronisch und auf
Seite 17	Atelier Bundi	www.ekah.admin.ch zudem auch auf Italienisch.
Seite 18	vchal/iStock	
Seite 19	Leonid Eremeychuk/iStock	Nachdruck mit Quellenangabe erwünscht. Rechte
Seite 20	Hans Verburg/iStock	an Bildern müssen gesondert eingeholt werden.
Seite 21	The University of Waikato	
Seite 22	sanjeri/iStock	Gedruckt auf chlorfreiem Papier.
Seite 23	pressmaster/Adobe Stock	
Seite 24	biker3/Adobe Stock	
Seite 25	Nadine Kamber	

