Abschlusserklärung der Plenarsitzung der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften 2018

Transformative rollen der wissenschaft in der gesellschaft – von der grundlagenforschung zu wissenschaftlichen problemlösungen die der wohlfahrt der menschen dienen –

Abschlusserklärung der Plenarsitzung der päpstlichen Akademie der Wissenschaften 2018

Seine Heiligkeit Papst Franziskus hat in seiner Enzyklika Laudato Si' im Jahr 2015 und in anderen Kommentaren deutlich gemacht, dass die Welt vor beispiellosen Herausforderungen steht, die die Zukunft der Zivilisation bedrohen. Diese Herausforderungen wurden in zahlreichen früheren Sitzungen der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften identifiziert und diskutiert. Wir verweisen auf die entsprechenden Aussagen der Päpstlichen Akademie, die nach wie vor von hoher Relevanz sind.[i]

Die vorliegende Erklärung der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften (PAS) basiert auf ihrer Plenartagung 2018, nimmt Trends in Gesellschaft und Wissenschaft zur Kenntnis und vermittelt wissenschaftliche Erkenntnisse über die wichtigsten Risiken für die Menschheit und skizziert Möglichkeiten der Wissenschaft zu deren Lösung. Neue Entwicklungen und Einsichten in den wichtigsten wissenschaftlichen Disziplinen werden genannt und mögliche Aktionspunkte aus der Konsultation zur Wissenschaftspolitik abgeleitet.

Ziel dieser Erklärung ist es, das Denken und Handeln für einen fruchtbareren Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft anzuregen. In diesem Zusammenhang haben wir uns auch mit dem Thema beschäftigt, wie man fruchtbare Beziehungen zwischen den Naturwissenschaften, den empirischen Zweigen der Sozialwissenschaften und Religion fördern kann.

I) Wissenschaft und Gesellschaft

1. Das Wohlergehen der Menschen ist das Ziel des langfristigen Engagements in der Welt für eine nachhaltige Entwicklung. Um diese zu erreichen, bedarf es koordinierter Fortschritte bei allen von den Vereinten Nationen verabschiedeten Zielen für nachhaltige Entwicklung. Fortschritte in der Wissenschaft sind für die Erreichung solcher Fortschritte unerlässlich.

2. Sowohl der gesellschaftliche Wandel als auch der wissenschaftliche Wandel vollziehen sich immer schneller, und beide sind miteinander verknüpft. PAS stellt fest, dass diese miteinander verbundenen Veränderungen ein verantwortungsbewusstes Engagement der Wissenschaft erfordern. Wissenschaft ist ein integraler Bestandteil der menschlichen Kultur, und Wissenschaftler dürfen sich nicht als isolierte Gemeinschaft in der Gesellschaft verstehen.

3. Der globale Wandel wird zunehmend durch menschliches Handeln beeinflusst, aber angemessene und umfassende Reaktionen auf die Risiken des Anthropozäns für das menschliche Wohlbefinden und die planetare Gesundheit sind derzeit noch unzureichend. Die Wissenschaft hat bei der Identifizierung dieser Risiken Fortschritte gemacht, muss sich aber intensiver auf die Zusammenarbeit mit Gesellschaft und Politik konzentrieren, um solche Lösungen zu finden und umzusetzen, die gerecht und fair sind und die die inhärente Komplexität der eng miteinander verbundenen unbelebten und belebten Systeme unseres Planeten anerkennen.

4. Unter Berücksichtigung der Grenzen der Wissenschaft zur Vorhersage ihrer eigenen Dynamik, geschweige denn der noch komplexeren gesellschaftlichen Veränderungen, ist eine Vorausschau auf Risiken und Chancen in der langfristigen Zukunft erforderlich. Verstärkte Interaktion zwischen Wissenschaft und Gesellschaft und Vertrauen in die Wissenschaft sind notwendig, um die Rolle von Wissenschaft und Technologien für einen rationalen, weisen und kollektiven Umgang mit den großen globalen Risiken und Chancen zu identifizieren.

5. Die Wissenschaft muss sich ständig das Vertrauen der Gesellschaft verdienen. Fortschritte in der Wissenschaft und Veränderungen in der Gesellschaft stellen das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Gesellschaft immer wieder in Frage. Gerade in einer Zeit, in der Gefühle der "Post-Truth" geäußert werden, muss die Bedeutung und Relevanz evidenzbasierter Erkenntnisse und Lösungen effektiv demonstriert und nicht nur behauptet werden. Ein Verlust des Vertrauens in die Wissenschaft würde zu vielfältigen Folgen für die Gesellschaft führen, einschließlich einer geringeren Möglichkeit für wissenschaftliche Erkenntnisse, gesellschaftliche Entscheidungen zu treffen, und weniger Möglichkeiten für die Wissenschaft, transformative Auswirkungen auf Innovation und Technologie zu haben. Unsere Akademie ist besonders sensibel für Tendenzen abnehmenden Vertrauens in Wissenschaft und strebt daher einen kontinuierlichen, effektiven Dialog und Austausch mit Vertretern der Wissenschaftspolitik und Bürgern an. Transparenz und

Demut sind in einem solchen Austausch unerlässlich. Wir wollen sowohl die Fähigkeit der Wissenschaft stärken, transformatives Wissen zu vermitteln, als auch die Mechanismen, die es der Gesellschaft ermöglichen, von neuen und bestehenden wissenschaftlichen Erkenntnissen zu profitieren.

6. Wir stellen fest, dass Gedankenfreiheit von grundlegender Bedeutung für das Wohlergehen der Gesellschaft ist – Minderheiten eingeschlossen - und die Freiheit der Wissenschaften ist von grundlegender Bedeutung für die Wissenschaft, um neue Wahrheiten zu erkennen und Fortschritt in Verantwortung zu erleichtern. PAS ist eine unabhängige Einrichtung innerhalb des Heiligen Stuhls und schätzt die Freiheit der Forschung. Ziel der PAS ist die Förderung des wissenschaftlichen Fortschritts, die Erforschung verwandter epistemologischer Fragen, die Erforschung ethischer Implikationen wissenschaftlicher Entdeckungen und deren Anwendung sowie die Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Verbesserung des menschlichen Wohlbefindens.

7. Der Diskurs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist gefährdet, wenn gleiche Rechte, einschließlich der Gleichberechtigung von Frauen und Männern, der Rechte der Armen und Schwächsten sowie der Kinderrechte nicht gewährleistet sind. Die Wissenschaft muss sich in diesen Diskurs einbringen, das Verstehen der Ursachen von Barrieren fördern und Veränderungen vorantreiben, die zur Überwindung von Menschenhandel, moderner Sklaverei und Missbrauch notwendig sind.

8. Die Fortschritte bei der Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) waren bisher sporadisch. Viele der Ziele, einschließlich der Überwindung von Hunger und hoher Sterblichkeit, werden ohne größere Veränderungen in der Vorgehensweise und der verbesserten Integration der siebzehn SDGs nicht erreicht werden können. Die Enzyklika ‚Laudato Si' von Papst Franziskus hat wichtige Vorschläge zur Beschleunigung des Fortschritts gemacht. Die Wissenschaft ist für diesen Fortschritt direkt relevant. Wissenschaftler müssen eine aktivere Rolle bei der Interaktion mit der Gesellschaft spielen und Informationen, Unterstützung und mögliche Lösungen auf globaler, nationaler und lokaler Ebene anbieten. Die Einbeziehung der Jugend ist ein Schlüssel zum Erfolg dieser Bemühungen.

II) Ausgewählte neue Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung und Implikationen für die Bewältigung von großen Menschheitsproblemen

In der PAS-Plenarsitzung 2018 identifizierten wir neue Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung und der anwendungsorientierten oder translationalen Forschung. Wir wollten dabei folgendes identifizieren:

1. Bahnbrechende Entwicklungen in den Hauptdisziplinen der Grundlagenforschung.

2. Evidenzbasierte Problemlösungsstrategien und damit verbundene Forschung zum Wohle der Menschen, zur Armutsbekämpfung und zu den aktuellen Problemen der Menschheit durch Umweltzerstörungen und Konflikte.

3. Ansätze, wie das Vertrauen der Gesellschaft in die Wissenschaft erhalten und gefördert werden kann.

Die PAS Plenar-Tagung hat neue Fortschritte in den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen hervorgehoben:

Astronomie, Weltraum: Dank verbesserter Instrumente im Weltraum und am Boden können Kosmologen die Geschichte unseres expandierenden Universums bis in die erste Nanosekunde zurückverfolgen. Dieser Fortschritt rückt eine neue Reihe von Fragen in den Mittelpunkt: Was hat die beobachtete "Mischung" von Atomen, dunkler Materie und Strahlung hervorgerufen? War "unser" Urknall der einzige? Und die Erkenntnis, dass es Milliarden von erdgroßen "bewohnbaren" Planeten gibt, die Sterne in unserer Galaxie umkreisen, hat eine lebendige neue Forschungsanstrengung eingeleitet, die die Astronomie enger mit der Biologie und der Umweltwissenschaft verbindet. Durch diese neuartigen Erkenntnisse scheinen Fragen nach dem Ursprung des Lebens auch zugänglicher zu werden.

Physik: Die Physik erweitert ihre Reichweite über die Skalen hinaus und trägt Werkzeuge für viele andere Wissenschaftsbereiche bei, von der Astrophysik über die Biochemie bis hin zur Medizin. Auf der grundlegendsten Ebene versucht die Physik, die Grundbausteine der Materie und ihre Wechselwirkungen zu modellieren. Experimente bei hohen Teilchenenergien oder mit extremer Präzision sind denkbare Grenzen des Standardmodells. Präzise Messungen von Grundkonstanten ermöglichen es, die Grundeinheiten der Messungen neu zu definieren, so dass künstliche Artefakte vollständig vermieden werden können. Die Gesetze der Quantenphysik haben zu einem weitreichenden Verständnis von Atomen, Molekülen und kondensierter Materie geführt, und sie haben frühere transformative Erfindungen wie den Transistor, den Laser oder die Magnetresonanztomographie ermöglicht. Quantenphysiker beginnen nun, kontraintuitive Quantenphänomene wie Verstrickungen für die Entwicklung neuer Quantentechnologien zu nutzen. Zu den geplanten Zielen gehören hochempfindliche und genaue Sensoren für Kräfte und Felder, sichere, stabile Kommunikation und Quanteninformationsverarbeitung. Quantencomputer und Quantensimulatoren werden neue Ansätze zur Modellierung und zum Verständnis komplexer Systeme, wie beispielsweise Hochtemperatursupraleiter, ermöglichen, die außerhalb der Reichweite klassischer Computer liegen.

Biologie, Genomik: In jüngster Zeit sind in den Biowissenschaften Fortschritte zu verzeichnen, die für die Verbesserung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Menschen von großer Bedeutung sind. Einige Aspekte dieser Fortschritte wurden in dieser Sitzung diskutiert. Dies ist der Fall für die Identifizierung der Rolle von Stammzellen in der Entwicklung, im Prozess der

Zellerneuerung von adulten Geweben und ihrem Potenzial für die regenerative Medizin. Die Herstellung eines Medikaments gegen Multiple Sklerose ist ein spektakuläres Beispiel für die direkte Umsetzung der Grundlagenforschung in die Medizin. Ein weiterer Höhepunkt der Anwendung der Forschung auf die menschliche Gesundheit betrifft den Fortschritt bei der Krebsbehandlung durch Immuntherapie und die Hoffnung auf neue Ansätze, die direkt aus den jüngsten Ergebnissen der Zellbiologie abgeleitet sind. Die Bedeutung technischer Verbesserungen im Prozess der Entdeckung wurde hervorgehoben. Ein Beispiel ist die spektakuläre Entwicklung neuer Mikroskop-Technologien, die es ermöglichen, molekulare Prozesse in lebenden Zellen zu verfolgen. Ebenso spektakulär sind die Fortschritte in der Genomik, Proteomik und Metabolomik, die alle von der Verfügbarkeit riesiger Datenbanken (Big Data) und der Verfügbarkeit beispielloser Rechenleistung profitieren. Das Projekt für eine "Genomische Informationsgesellschaft" ebnet den Weg für eine personalisierte Medizin. Nicht zuletzt wurde über das enorme Potenzial des Stammzell-Engineerings für die Regeneration oder den Ersatz von geschädigtem Gewebe und Organen diskutiert. Besonderes Augenmerk wurde jedoch auf die Notwendigkeit einer ethischen Haltung bei der Anwendung dieser spektakulären wissenschaftlichen Fortschritte im Hinblick auf die Achtung und den Schutz der Menschenwürde gelegt.

Medizin, Gehirn: In den letzten zehn Jahren wurden große Durchbrüche in der Therapie und sogar in der Heilung von zuvor tödlichen Krankheiten erzielt, die alle die Folge der Anwendung von zuvor von Kuriosität getriebenen wissenschaftlichen Entdeckungen auf medizinische Probleme waren. Beispiele sind die Behandlung von Hepatitis C, die Entwicklung von Impfstoffen gegen Ebola, die Fähigkeit, mit dem HIV-Virus infizierte Patienten zu stabilisieren und manchmal sogar zu heilen, die Erfolge bei der Unterdrückung und manchmal sogar Heilung von Krebs durch die Kombination von Immuntherapie und Gentechnik mit den klassischen Ansätzen, der stark verbesserte Erfolg der Organtransplantation und die Heilung bestimmter genetisch bedingter Krankheiten durch Gentechnik und Gentherapie. Bei der Behandlung der wichtigsten psychiatrischen Erkrankungen wurden weitaus weniger Fortschritte erzielt. Der Hauptgrund ist das noch spärliche Wissen über die neuronalen Mechanismen, die höheren kognitiven Funktionen zugrunde liegen. Große Herausforderungen sind die immense Komplexität des Nervensystems und die Tatsache, dass seine Funktionen nicht nur durch die Genetik, sondern zu einem großen Teil auch durch die epigenetische Gestaltung bestimmt werden. Das spezifische Problem dabei ist, dass Umwelteinflüsse nicht nur biologische Faktoren wie Ernährung oder Toxine, sondern in erheblichem Umfang auch soziokulturelle Bedingungen umfassen. Die Bewältigung der verhaltensbedingten und psychologischen Folgen eines erkrankten Gehirnzustandes erfordert daher nicht nur biologische Interventionen, sondern muss auch soziokulturelle Einflüsse insgesamt berücksichtigen. Bei der Substitution von gestörten sensorischen und motorischen Funktionen durch neuronale Prothesen oder Gehirn-Maschine-Schnittstellen wurden weitere Fortschritte erzielt, und hier besteht Raum für vielversprechende Verbesserungen. Um die Symptome der Parkinson-Krankheit zu lindern, wird die tiefe Hirnstimulation mit implantierten Elektroden inzwischen bei Hunderttausenden von Patienten angewendet, und es wird auch versucht, diese invasive Technik zur Linderung psychiatrischer Symptome einzusetzen. Da die

Beeinträchtigung der Gehirnfunktionen, sei es mit pharmakologischen, chirurgischen oder elektrischen Mitteln, oft nicht nur die motorischen Funktionen verändert, sondern auch höhere kognitive Funktionen und Persönlichkeitsmerkmale betrifft, ist eine strenge ethische Kontrolle solcher Eingriffe erforderlich, wird aber nicht immer umgesetzt. Neue ethische Herausforderungen ergeben sich auch durch die Fortschritte in der Reproduktionsmedizin (Klonen, Therapie von Mitochondrienkrankheiten), der Allo- und Xeno-Transplantation und durch die Einführung der CRISPr/cas-Technologie, die kurze Wege zur Genbearbeitung und Gentherapie ermöglicht. Da die Wissenschaft international ist, ist es eine Verpflichtung der wissenschaftlichen Gemeinschaft, dieses Bedürfnis transparent zu machen und nach allgemein anerkannten internationalen Regeln zu streben. Schließlich wird ein tieferes Verständnis der Gehirnmechanismen, die anti- und prosoziales Verhalten unterstützen (Aggression, Gier, Hass / Altruismus, Empathie, Mitgefühl, Kooperation), hoffentlich die Erkenntnisse liefern, die für die Entwicklung effektiver Bildungssysteme und gesellschaftlicher Anreize zur Verbesserung des prosozialen und zur Einschränkung des antisozialen Verhaltens erforderlich sind. Wesentliche Fortschritte in diesem Bereich sind unerlässlich, um das Problem der dualen Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse einzudämmen.

Wenn der Fortschritt in der Wissenschaft und die daraus resultierende Zunahme der Macht weiterhin für die egoistische Ausbeutung der Ressourcen des Planeten und die Entwicklung immer wirksamerer Waffen pervers gemacht werden, sind die unbestrittenen Vorteile der Wissenschaft gefährdet.

III) Wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den großen Fragen der Menschheit und deren Ursachen

Klimawandel, Energie, Nachhaltigkeit: Die neue Wissenschaft der Klimaextreme hat es ermöglicht, viele Wetterextreme mit dem Klimawandel zu verbinden. In den nächsten 25 Jahren kann die Intensivierung von Wetterextremen durch den Klimawandel mehr als 1,5 Milliarden Menschen (20% der Bevölkerung) tödlichem Hitzestress und anderen damit verbundenen Gesundheitsrisiken aussetzen. Während die Ärmsten (mit ca. 1 Milliarde) am verwundbarsten sind, hat der Klimawandel nun das Potenzial, auch die Reichen in Form von schweren Bränden, Überschwemmungen und Dürren zu beeinträchtigen. Neue Forschungen haben auch das Risiko identifiziert, dass unverminderte Treibhausgasemissionen den Planeten in einen "Treibhausstaat" mit 5-6°C höheren Temperaturen und bis zu 60 m Meeresspiegelanstieg treiben könnten. Es gibt noch viele Lösungen, um katastrophale Auswirkungen, einschließlich Massenmigrationen, abzuwenden. Die grundlegende Herausforderung besteht darin, eine massive öffentliche Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen zu gewinnen. PAS kann helfen, ein Bündnis zwischen führenden Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Gesundheitswesen, politischen Entscheidungsträgern und Führern aller Glaubensrichtungen zu schmieden. Der Schlüssel zu

einem solchen Bündnis ist das Wissen, dass sich Wissenschaft und Religion über den Schutz der Schöpfung (Natur) einschließlich der 7,5 Milliarden Menschen einig sind; und das Wissen, dass der Klimawandel (wegen unserer Untätigkeit zur Eindämmung) zu einem großen moralischen und ethischen Problem geworden ist.

SDGs, Gesundheit und Wohlbefinden der Bevölkerung: Gesundheitspflege ist ein universelles Recht, wie es in der Charta der Vereinten Nationen anerkannt ist. Die wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Rechte werden in den Artikeln 22 bis 27 anerkannt. Die Wissenschaft entwickelt die Daten, aus denen die Standards der Gesundheitsversorgung abgeleitet sind. Daher ist der Prozess der Standardisierung von Protokollen zur Erreichung der vorgegebenen Ziele eine Frage der Wissenschaft. Ungleichheiten und fehlende Kapazitäten bei der Produktion und Nutzung von Wissenschaft, Technologie und Innovation (STI) stellen für viele Entwicklungsländer, insbesondere die LDCs, eine echte Herausforderung dar, wenn es darum geht, reale Probleme zu lösen und die SDGs zu erreichen. Aber wir leben auch in einer Welt mit beispiellosen Möglichkeiten. Eine Welt, in der innovative wissenschaftliche und technologische Innovationen, einschließlich Digitalisierung, Internet der Dinge, künstliche Intelligenz, Robotik, Drohnen, 3D-Druck und Genomik, vielversprechender denn je sind, um grundlegende Probleme wie Energie-, Nahrungsmittel- und Wassersicherheit zu lösen, den Verlust der biologischen Vielfalt zu kontrollieren und die Auswirkungen von Klimawandel und Naturkatastrophen in allen Ländern einzudämmen.

Ernährung: Trotz der jüngsten Fortschritte bei der Bekämpfung der Unterernährung ist die Zahl der hungernden Menschen in der Welt im vergangenen Jahr auf 821 Millionen gestiegen. Es wird geschätzt, dass zudem ein Drittel der jährlich produzierten Lebensmittel verloren geht oder verschwendet wird. Wir stehen auch vor großen Herausforderungen, um Mikronährstoffdefizite zu beseitigen, die etwa zwei Milliarden Menschen schaden. Die weltweite Adipositas nimmt zu und hat sich zwischen 1975 und 2016 auf mehr als 800 Millionen Menschen fast verdreifacht. Dies ist nicht nur ein Phänomen in einkommensstarken, urbanen Bevölkerungen, sondern verbreitet sich zunehmend in niedrigeren Einkommensgruppen und in der ländlichen Bevölkerung. Insgesamt belastet das Ernährungssystem auch die Umwelt enorm, da es wesentlich zur Entwaldung, Luft- und Wasserverschmutzung und zum Klimawandel beiträgt. Die Wissenschaft muss weiter Lösungen finden, aber wichtige Erkenntnisse wurden bereits gewonnen, und auf dieser Grundlage fordern wir die Regierungen und den Privatsektor sowie andere Interessengruppen auf, skalierbare und praktische Lösungen zu finden, die die zentrale Rolle sicherer Lebensmittel und gesunder Ernährung für die Ziele der nachhaltigen Entwicklung widerspiegeln und die besonders große Belastung durch unsichere und ungesunde Lebensmittel für die Armen überwinden.

Ökologie und Biosysteme (inkl. Möglichkeiten der Genetik und Digital-Techniken): Das Wissen über die Evolution des Universums, der lebenden Organismen und der Lebensbedingungen erfordert und bietet Möglichkeiten, die Biodiversität zu erhalten, die sowohl unsere Verantwortung als Verwalter der Schöpfung als auch die grundlegende Grundlage der Lebenserhaltungssysteme

des Planeten ist. Die von Papst Franziskus in Laudato Si' hervorgehobene Interdependenz der verschiedenen Arten von lebenden Organismen erfordert holistischere Ansätze für eine nachhaltige Entwicklung, als sie derzeit praktiziert werden. Die Biodiversitätsziele in den SDG 14 und 15 unterstützen die meisten anderen SDGs, so dass beispielsweise Armut bekämpft und Ernährungssicherheit und die Schaffung von Arbeitsplätzen befördert und zur Eindämmung und Anpassung an den Klimawandel verholfen werden kann.

Angetrieben von wissenschaftlichen Fortschritten werden derzeit ermutigende Lösungen umgesetzt, die zum Schutz der biologischen Vielfalt und zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit der Meeresökosysteme beitragen. Insbesondere **Meeres-Schutzgebiete** (marine protected areas - MPAs), die vollständig vor extraktiven Aktivitäten geschützt sind, können die Biodiversität und Lebensräume innerhalb ihrer Grenzen erhalten und wiederherstellen. Darüber hinaus fließt ein Großteil dieser Vorteile in angrenzende Gebiete außerhalb des Landes und trägt so zur Wiederherstellung der erschöpften Fischerei bei. Diese vollständig geschützten Gebiete können auch die Widerstandsfähigkeit der Meeresökosysteme gegenüber dem Klima und anderen Umweltveränderungen erhöhen. Aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse über die Vorteile von MPAs hat sich die Fläche des Ozeans in MPAs in den letzten zehn Jahren um eine Größenordnung erhöht. Dennoch ist das geschützte Gebiet immer noch weit unter den internationalen Zielen der Länder in den SDGs und des Gebiets, von dem die Wissenschaftler berechnen, wird wahrscheinlich benötigt, um die Gesundheit, Produktivität und Widerstandsfähigkeit der Meeresökosysteme zu erhalten. Daher verfügt die Menschheit in vollständig geschützten MPAs über ein mächtiges, aber wenig genutztes Instrument, um mehrere Ziele zu erreichen. Neben dem Schutz der biologischen Vielfalt und des Funktionierens der Ökosysteme durch den Einsatz von vollständig geschützten MPAs gibt es neue Belege dafür, dass die Fischerei reformiert und zu mehr Produktivität und Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel zurückgeführt werden kann. Neue wissenschaftlich fundierte Ansätze zur Bewirtschaftung der Fischbestände zeigen, dass es möglich ist, den Ozean zu nutzen, ohne ihn zu über-nutzen. Erfolge in Industrie- und Entwicklungsländern bieten Modelle dafür, wie die Wissenschaft durch die Wiederherstellung produktiver Fischereien, die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Nutzen bringen, zur Ernährungssicherheit und Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen kann. Diese Erfolge unterstreichen die Verbindungen zwischen den SDGs, z.B. zwischen Biodiversität, Gesundheit, Ernährungssicherheit, Arbeitsplätzen und Klimawandel. Sie betonen auch die Bedeutung der Wissenschaft. Darüber hinaus geben sie der dringend benötigten Hoffnung Ausdruck, dass Nachhaltigkeit tatsächlich möglich ist, wenn die Wissenschaft im Dienste der Gesellschaft eingesetzt wird und wenn Wissenschaftler mit der Gesellschaft zusammenarbeiten, um große Probleme anzugehen.

Eine weitere spannende und ermutigende Entwicklung ist die Verfügbarkeit billiger **miniaturisierter Satelliten**, die es ermöglichen, durch ganze Flotten von Satelliten die Landnutzung, die Stadtentwicklung, die Schifffahrt usw. zu überwachen. Diese Systeme können die Daten sammeln, die für ein evidenzbasiertes Management unserer Biosphäre erforderlich sind. Darüber

hinaus können sie genutzt werden, um das Internet in unentwickelte und abgelegene Regionen zu bringen, so dass auch die weniger Privilegierten von der Wissensakkumulation profitieren können.

Doch nicht nur das Gleichgewicht der Geo- und Biosphäre, sondern auch **das eigene Biotop** wird durch menschliches Handeln gefährdet. Wir erleben das überproportionale und unkontrollierte Wachstum der Großstädte, deren Zahl und Bevölkerung dramatisch zunehmen. Dies schafft ungesunde Lebensbedingungen durch Umweltverschmutzung, Beschleunigung und Überstimulierung, Anonymität und Einsamkeit, starke Gradienten zwischen Reich und Arm und die daraus resultierende Gewalt. Im Gegensatz dazu fördern Großstädte aber auch den wissenschaftlichen Fortschritt, bieten ein reichhaltiges kulturelles Umfeld, professionelle Bildung und Gesundheitsversorgung und können so die Lebensqualität ihrer Bürger erheblich verbessern. Im Idealfall sollten wir neue **intelligente Städte** mit einer menschlichen Dimension planen, die alle Vorteile der Wissenschaft enthalten, wie sauberes Wasser, saubere Umwelt, Konnektivität usw.

IV) Chancen für Konsultationen zwischen Wissenschaft, politischen Entscheidungsträgern und Religionsgemeinschaften

Unter Berücksichtigung der transformativen Rolle der Wissenschaft in den Gesellschaften unterstreichen wir die nachfolgenden wissenschaftspolitischen Themen:

1. Wissenschaftliche Forschung ist **grundlegend für die menschliche Kultur** und hat einen moralischen Wert an sich. Solange die Menschheit sich aktiv und mit voller Absicht in die Welt einmischt, ist es eine moralische Verpflichtung, nach einem evidenzbasierten Weltmodell zu suchen, das der einzige sichere Weg zu sein scheint, die Folgen von Handlungen zu beurteilen.

2. Da Entdeckungen per Definition schwer vorhersehbar sind und viele von ihnen tatsächlich glücklicherweise sind, ist es epistemisch fragwürdig, Prioritäten für die wissenschaftliche Forschung nur als Funktion der kurzfristigen Anwendbarkeit zu identifizieren. Eine sichere Investition besteht darin, Bedingungen zu schaffen, die die **Kreativität fördern**. Die naturwissenschaftliche Bildung der Jugendlichen, Wissenschaftsverständnis, Gedankenfreiheit und Investitionen in Forschungseinrichtungen mit flachen Hierarchien müssen Vorrang haben. Voraussetzung für die Erreichung dieser Ziele ist die Befreiung von prekären Lebensbedingungen. Wer um sein Leben kämpft, kann sich die Muße, die kreatives Denken fördert, nicht leisten.

3. Gleichzeitig kann die Wissenschaft auch sofort nützliche Lösungen für globale Probleme liefern, die unsere sofortige Aufmerksamkeit erfordern. Investitionen in grundlegende und anwendungsorientierte (translationale) Wissenschaften liegen im starken Interesse der Gesellschaft. Daher sollte ein **Gleichgewicht zwischen von Neugier getriebener und problemlösender Wissenschaft** gefördert werden.

4. Die frühzeitige Identifizierung vielversprechender Wissenschaftsgebiete ist nach wie vor schwierig, doch die Wissenschaftspolitik und die damit verbundene Finanzierung müssen ständig entsprechende Entscheidungen treffen. **Mutige Entscheidungen** unter wissenschaftlicher Unsicherheit sind erforderlich, um den risikoreichen und unsicheren globalen Veränderungen zu begegnen.

5. Wissenschaftspolitische Entscheidungen' erfordern die Berücksichtigung moralischer Dimensionen. Wissenschaftsgemeinschaften müssen sich aktiv an der Gestaltung und Förderung evidenzbasierter Weltanschauungen beteiligen, und dabei sehen wir **Synergien zwischen freien und verantwortungsvollen Naturwissenschaften, den empirischen Zweigen der Sozialwissenschaften und Religion**. Religion sammelt und konzentriert die kollektive Erfahrung der Bevölkerung über Regeln des moralischen Verhaltens, die hilfreich für ein friedliches Zusammenleben sind, und trägt so empirische Beweise für die Gültigkeit moralischer Regeln bei, die komplementär zu den Beweisen der Wissenschaft sind.

6. Religion ist auch ein bedeutender Ausdruck der Menschenwürde. Sie kann das Verständnis für kurzfristige Trends im Kontext der existentiellen und ewigen Fragen der Menschheit erleichtern. So trägt sie zur kritischen Analyse und **ethisch-moralischen Urteilsbildung** bei, sowie zum Ausdruck und zur Erfahrung für die Bedeutungsbildung. Die drängenden Fragen unserer Zeit erfordern ein Gerüst für Resilienz, Zusammenleben und Hoffnung, zu dem religiöse Ansichten und Praktiken ein Fundament bilden.

7. Gemeinsame **Maßnahmen zur Erhaltung und Stärkung des Vertrauens in eine solide Wissenschaft**: Wissenschaftler und Wissenschaftspolitiker müssen mit der Gesellschaft zusammenarbeiten, um das Vertrauen in die Wissenschaft zu fördern und der Verbreitung von Aussagen, die die Realität stark verzerren, entgegenzuwirken. Quellen des Vertrauens und des Misstrauens in die Wissenschaft müssen verstanden und Möglichkeiten zur Stärkung des Vertrauens in die Wissenschaft, einschließlich der wissenschaftlichen Bildung und Kommunikation, ermittelt werden.

8. Wissenschaftsaustausch, der dazu beitragen kann, globale Risiken in allen Ländern mit gemeinsamem Vorgehen zu bewältigen: Wir stellen fest, dass die Wissenschaft selbst und ihre Vorteile für die Menschheit nicht ausreichend zwischen den Nationen geteilt werden. Da die Wissenschaft für die Menschheit von grundlegender Bedeutung ist, ist diese Ungleichheit eine ethische Frage von wachsender Bedeutung. **Die Entwicklungsländer müssen aktiv in die fortgeschrittenen internationalen Wissenschaftssysteme einbezogen werden**.

9. Wissenschaft ist teilweise als öffentliches Gut zu betrachten, nicht nur als Faktor der Wettbewerbsfähigkeit der Nationen. Dies gilt insbesondere für die Grundlagenforschung. Die gesellschaftlichen und politischen Forderungen nach vermehrter kurzfristiger Anwendungsforschung müssen kritisch hinterfragt werden und dürfen die Grundlagenforschung

die sich in der Regel erst langfristig auszahlt, nicht marginalisieren. Die Gesellschaft profitiert enorm von der gesamten Bandbreite der Wissenschaft. **Sowohl die Grundlagenwissenschaft als auch die translationale (anwendungsorientierte) Wissenschaft sind notwendig und wichtig**.

10. Die transformative Kraft von Wissenschaft und Technologie ist offensichtlich (wie derzeit vor allem sichtbar bei Informationsverarbeitung, Biotechnologie, Medizin). Diese Güter müssen jedoch von allen Ländern gemeinsam genutzt werden können. Neben Regierungen und internationalen Organisationen wie der UNESCO haben **nationale und internationale Akademien**, die unabhängige zivilgesellschaftliche Organisationen sind, eine besonders wichtige und verantwortungsvolle Funktion bei der Förderung von Wissen und Bildung unter den Menschen der Welt.

Schlussbemerkungen

In Übereinstimmung mit den Empfehlungen Seiner Heiligkeit Papst Franziskus, die er in seiner Ansprache an die Mitglieder der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften und Gäste gegeben hat, haben wir das Potenzial der Wissenschaft dahin überprüft, ob und wie sie die bevorstehenden Herausforderungen für unsere Geo- und Biosphäre identifizieren kann und Lösungen anbietet.

Wir verließen das Treffen mit tiefer **Sorge über den Zustand der Welt**. Nicht nur, dass alte Probleme wie die Verbreitung von Atomwaffen wieder aufzutauchen scheinen, auch die heutigen Probleme, die fast ausschließlich durch menschliches Handeln verursacht werden, verschärfen sich weiter. Dennoch setzen wir unsere Hoffnung auf unsere Fähigkeit, die Herausforderungen zu meistern, indem wir die rationalen Strategien, die sich aus wissenschaftlichen Erkenntnissen ergeben, die sowohl von den Naturwissenschaften als auch von den empirischen Disziplinen der Sozialwissenschaften stammen, mit den kulturellen Errungenschaften kombinieren, die die Menschenwürde definieren und die Grundlage unserer ethischen und moralischen Einstellungen sind und in den normativen Systemen und der Religion wurzeln.

[i] Ausgewählte Stellungnahmen der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften

- Biological Extinction - How to Save the Natural World on Which We Depend, PAS-PASS Workshop 2017
- Health of People and Planet: Our Responsibility, PAS-PASS Conference 2017, with a focus on climate change
- Science and Sustainability. Impacts of Scientific Knowledge and Technology on Human Society and Environment, 2016
- Sustainable Humanity, Sustainable Nature: Our Responsibility, 2014

© 2025 - The Pontifical Academy of Sciences