



Hannes Androsch / Martin Kugler

Neue Spielregeln für die Cyberwelt

Digitalisierung und Vernetzung revolutionieren unsere Welt und bringen dabei auch neue Gefahren und Unsicherheiten mit sich. Wir benötigen dringend neue Rahmenbedingungen, um mit diesen Herausforderungen fertigzuwerden – vor allem Verbesserungen im Bildungssystem, mehr Forschung und Entwicklung sowie neue Regeln im Umgang mit digitalen Technologien.

Seit fast einem Dreivierteljahrhundert leben wir in Österreich in einer Periode des Friedens, der Sicherheit, der Freiheit und des wachsenden Wohlstands. Damit das so bleibt, müssen wir uns den wesentlichen Herausforderungen der Zukunft stellen: vor allem der Überalterung der Gesellschaft, dem Klimawandel und einer immer schneller voranschreitenden Digitalisierung – und das alles in einem Umfeld, in dem sich die Welt inmitten massiver Umbrüche befindet. Die politischen Gewichte auf der Erde werden derzeit neu verteilt: China und andere aufstrebende Staaten bekommen gegenüber den »alten« Weltmächten Europa, USA und Russland immer größere Bedeutung, sie stoßen auch in der Technologie, welche die künftigen Machtstrukturen maßgeblich mitbestimmt, zunehmend an die Weltspitze vor.

Wie seinerzeit der Übergang vom Agrar- ins Industriezeitalter bringt das digitale Zeitalter eine Veränderung aller Lebensbereiche mit sich, allerdings in noch größerem Ausmaß und atemberaubendem Tempo. Auf diese disruptiven Umwälzungen sind wir bislang nur schlecht vorbereitet. Unsere Wahrnehmung ist vielfach noch von rauchenden Schornsteinen geprägt – und noch nicht von »rauchenden Köpfen«, wie sie die Zukunft bestimmen werden.

Auch wenn die Themen der Digitalisierung – von der Roboterisierung über das Internet der Dinge und künstliche Intelligenz bis hin zur Industrie 4.0 – schon seit längerem diskutiert werden, gilt das nicht in gleichem Ausmaß für die damit verbundenen Veränderungen, etwa in wirtschaftlicher Hinsicht. Schon ein cursorscher Blick auf die Entwicklungen der vergangenen Jahre zeigt jedoch, welche weitreichenden Umwälzungen gerade im Unternehmensbereich stattfinden. Sieben der heute zehn wertvollsten Unternehmen der Welt sind Internetgiganten, die fünf

New Rules for the Cyberworld Game

Digitization and networking are about to revolutionize our world, but they also have unprecedented dangers and insecurities in store for us. We urgently need a new framework that will enable us to cope with the challenges involved—primarily improvements of the educational system, intensified research and development, as well as new rules for handling the digital technologies.

In Austria we have been living in a period of peace, safety, freedom, and growing wealth for three quarters of a century. For this to remain the same we have to cope with the principal challenges of the future: these include, above all, the aging of society, climate change, and ever more rapidly progressing digitization—in a world that undergoes major ruptures. Currently, the political weights on earth are in a process of redistribution: China and other emerging states are gaining more and more significance compared to the “old” superpowers Europe, the USA, and Russia, and they are also increasingly forging ahead as world leaders when it comes to technology, a field that will substantially codetermine future power structures.

Similar to the transition from the agricultural to the industrial age, the digital age brings about change in all spheres of life, but on an even larger scale and at breathtaking speed. So far we are only inadequately prepared for such a disruptive revolution. In many respects, our perception is still informed by smoking funnels—and not yet by the “storming brains” that will be deciding about our future.

Although the themes of digitization—from robotization and the Internet of things to artificial intelligence and industry 4.0—have been discussed for a while now, this does not hold true to the same degree for the changes they imply, for example in the economic sphere. Even a cursory glance at the developments of recent years shows what far-reaching upheavals have been taking place in the business world. Today seven out of the ten most valuable business corporations in the world are Internet giants; the leading five are headquar-

führenden amerikanischen Firmen, dicht gefolgt von chinesischen Technologieriesen. Alle diese neuen IT-Firmen gab es vor 20 Jahren noch nicht – oder sie waren damals bedeutungslos. Das Wirtschaftssystem wandelt sich von einer materiellen Wirtschaft mit riesigen Produktionsanlagen zu einem immateriellen System, das auf geistigem Eigentum, Patenten, Software, Unternehmensprozessen sowie hochqualifizierten Mitarbeitern beruht.

Auch im Bereich der Globalisierung gibt es neue Entwicklungen, die mit Schlagworten wie »Globotics« oder »Slowbalization« umschrieben worden sind. Den Begriff »Globotics Transformation« hat der us-Ökonom Richard Baldwin eingeführt. Seiner Meinung nach entstehen aus der Digitalisierung und der nächsten Welle künstlicher Intelligenz ganz neue Arbeitsformen, die enormen Druck auf die bestehenden Sozial- und Gesellschaftssysteme ausüben. Konkret: eine Telemigration und ein Talentetsunami, denen durch keine Mauer und keinen Stacheldraht oder brutale Abschiebungen begegnet werden kann. Seine Erklärung: Dank Digitalisierung und »machine to machine learning« (M2M) können immer mehr Menschen auf der Welt Dienstleistungen anbieten. Sogenannte »white collar robots« (Maschinen, die fortgeschrittene Dienstleistungen erbringen) werden eine neue Phase der Automation einleiten, welche die Arbeitswelt massiv verändern wird.

Unter »Slowbalization« – ein Wort, das der *Economist* in den Diskurs eingeführt hat – wird die jüngste Verlangsamung des globalen Wachstums bzw. des Welthandels verstanden. Diese ist von einem massiven Rückgang ausländischer Direktinvestitionen – vor allem grenzüberschreitender Investments multinationaler Konzerne – und verstärkten nationalen Ansprüchen im internationalen Handel gekennzeichnet. In dieser Entwicklung spiegelt sich wider, dass die goldenen Zeiten der Globalisierung vorbei seien: Es habe eine Zeit der Flaute, der Trägheit und der Renationalisierung begonnen, in der Unternehmen vorsichtig werden und die Politik sich – soweit sie nicht selbst zur »Slowbalization« beiträgt – ratlos zeigt.

Diese Entwicklungen müssen die Welt nicht in den Abgrund führen – ganz im Gegenteil: Sie können die Menschheit weiter voranbringen. Ein positiver Effekt könnte etwa sein, dass die in den vergangenen Jahrzehnten in Billiglohnländer ausgelagerte Produktion nach Europa zurückkehrt. Dafür bedarf es aber entsprechender Rahmenbedingungen. Denn eines ist klar: Ob man will oder nicht, die Zukunft kommt sicher, der Fortschritt ist nicht aufzuhalten.

In der Transformationszeit, die wir gerade erleben, geht es uns freilich ein wenig wie dem Zauberlehrling in der Ballade Johann Wolfgang von Goethes: Wir haben neue Technologien in die Welt gesetzt und nutzen sie auch weidlich, aber wir beherrschen sie nicht. Wir wissen nicht, in welche Richtung die Entwicklung gehen wird und stehen vor vielen ungelösten Problemen – ethischen und juristischen genauso wie ökologischen, ökonomischen, sozialen und politischen.

Zudem drohen neue Gefahren aus der Cyberwelt. Darauf nehmen die Themen des Europäischen Forums Alpbach 2019 »Freiheit und Sicherheit« sowie dieses Jahrbuchs zu den Technologiegesprächen über Cybersecurity Bezug: Je vernetzter die

tered in the United States, closely followed by Chinese technology titans. All of these new IT companies did not exist twenty years ago—or they were insignificant then. The economic system has metamorphosed from a material economy relying on huge production plants into an immaterial system based on intellectual property, patents, corporate processes, and highly qualified employees.

New developments—dubbed “globotics” or “slowbalization”—can also be observed when it comes to globalization. The expression “globotics transformation” was coined by the US economist Richard Baldwin. In his opinion, entirely new forms of work are about to spring from the combination of digitization and the next wave of artificial intelligence, exercising enormous pressure on existing social systems and societies. To be more concrete: a type of telemigration and a tsunami of talent that cannot be countered by any wall, barbed wire fence, or brutal deportations. His explanation: thanks to digitization and machine-to-machine learning (M2M), more and more people across the world will be in a position to offer their services. So-called “white collar robots” (machines performing advanced services) will introduce a new phase of automation that will profoundly change the world of labor.

“Slowbalization”—a term thrown in by the *Economist*—describes the recent slowdown of global economic growth and international commerce. It is marked by a massive decline in foreign direct investment—primarily in multinational corporations’ cross-border investment—and more and more national demands made in international trade. This development, it is said, reflects the fact that the Golden Age of globalization is over: a period of depression, stagnancy, and renationalization has begun in which companies have become prudent and politicians—as far as they do not contribute to “slowbalization” themselves—are at a loss.

This does not necessarily mean that these developments will plunge the world into the abyss—quite the contrary is true: they may alternatively bring humankind forward. A positive effect might be that production, which has now been offshored to low-wage countries for decades, will return to Europe. But for this, an appropriate framework will have to be created. For one thing is clear: if you like it or not, the future is certain to arrive, and progress cannot be stopped.

In this period of transition in which we live at the moment, though, it is a bit for us like for the sorcerer’s apprentice in Johann Wolfgang von Goethe’s ballad: we have brought new technologies into the world and make use of them gleefully without mastering them. We do not know in what direction all of this will develop and are confronted with numerous unsolved problems—not only ethical and legal ones, but also ecological, economic, social, and political ones.

Furthermore, new dangers from the cyberworld are looming. Being on the agenda of the European Forum Alpbach 2019 focusing on “Liberty and Security,” these dangers are also discussed in the present yearbook, which

Welt, je komplexer und umfassender IT-Systeme, je mehr Arbeit sie uns abnehmen und Bequemlichkeit in unser Leben bringen, umso mehr sind wir von der Technologie abhängig – und umso schlimmer wird es, wenn diese Systeme ausfallen, mutwillig manipuliert oder gezielt angegriffen werden. Das macht uns extrem verwundbar. Viele dieser Gefahren im Cyberraum sind nicht neu, man kennt ihre Muster auch aus der analogen Welt. Doch die fortschreitende Vernetzung und Digitalisierung machen die Risiken deutlich größer und die Auswirkungen auf Individuen, Unternehmen, Gesellschaften und Staaten dramatischer.

Die Umbrüche und neuen Risiken erzeugen Unsicherheit, und diese löst bei vielen Menschen Skepsis, Sorgen und Ängste aus. Das betrifft u. a. Befürchtungen im Hinblick auf zukünftige Arbeitsplätze. Das war freilich bei allen Modernisierungsschüben so: Die Furcht vor technologiebedingter Massenarbeitslosigkeit ist so alt wie die Wirtschaft selbst. Historisch betrachtet entstanden aber bei wirtschaftlichen Umbrüchen viel mehr neue Stellen, als alte verschwanden. Klar ist: Die neue Maschinenintelligenz macht zwar Menschen Konkurrenz, aber sie macht sie deswegen nicht arbeitslos. Man braucht Spezialisten, die das digitale Zeitalter meistern. Es gibt kein Überangebot an Arbeitskräften, sondern einen Mangel – angesichts des demografischen Wandels erscheint die Angst, diese Entwicklung könnte den Menschen die Arbeit rauben, reichlich übertrieben.

Die Entwicklung hat freilich auch soziale Konsequenzen, welche die Unsicherheit verstärken: Wie bei jeder Transformation gibt es Modernisierungsgewinner und Modernisierungsverlierer – oder zumindest Menschen, die sich bedroht fühlen. Am Beispiel Silicon Valley lässt sich das gut beobachten: Denen, die beim rasanten Aufstieg der Digitalökonomie mit dabei sind, geht es sehr gut, jenen hingegen, die nicht daran beteiligt sind, schlecht – sie müssen, um ein plakatives Bild zu zeichnen, unter einer Brücke oder in einer Garage schlafen, weil sie sich die horrend gestiegenen Mieten in der Boomregion nicht leisten können. Das spaltet die Gesellschaft zunehmend – »America first«, die Wahl Trumps, die fatale Brexitentscheidung, die »Orbanisierung«, die Proteste der Gelbwesten oder die »Salvinisierung« Italiens sind Reaktionen darauf.

Das zunehmende Unsicherheitsgefühl und die damit verbundenen Abstiegs-, Verdrängungs- und Zukunftsängste sind eine Quelle, aus der billiges politisches Kapital geschlagen werden kann. In diesem Klima sind demagogischen und populistischen Akteuren Tür und Tor geöffnet: Diese Gruppen haben zwar keine Lösungen für (angebliche oder auch reale) Gefahren anzubieten, nutzen diesen Pool der Ängste jedoch, um politische Vorteile daraus zu ziehen. Das ist eine sehr gefährliche Entwicklung, die zu einer weiteren Spaltung der Gesellschaften von heute beiträgt. Das äußert sich mancherorts in zunehmender Autokratisierung oder gar gewaltsamen Auseinandersetzungen. Das soziale Gewebe wird immer brüchiger, ohne dass damit irgendetwas zukunftsorientiert gelöst würde.

Vor diesem Hintergrund sind neue Ideen in der Politik ebenso gefragt wie die Umsetzung dringender Reformen. Zu tun gibt es genug, auch in Österreich: Wir haben an vielen Ecken und Enden Reformbedarf. Unser Bildungswesen ist

accompanies the Technology Symposium on cybersecurity: the more the world is networked, the more complex and comprehensive IT systems will be, and the more work they take away from us and the more convenience they bring into our lives, the more we will depend on technology—and it will become all the worse when these systems break down or when they are deliberately manipulated or strategically attacked. This makes us vulnerable. Many of the dangers in cyberspace are familiar, their patterns known from the analog world. But advanced networking and digitization distinctly add to the risks and render the impact on individuals, corporations, societies, and governments more dramatic.

The ruptures and new risks generate insecurity and cause skepticism, worries, and fears in many people. This also includes concerns about the future job market. As a matter of fact, this was also the case during all the earlier pushes toward modernization: the fear of technology-based mass unemployment is as old as the economy as such. When looked at from a historical perspective, however, in times of economic upheavals always more new jobs were created than old ones disappeared. There can be no doubt: new machine intelligence may well be a rival for humans but it does not make them jobless. Specialists mastering the digital age are and will be in demand. There is no oversupply of labor, but a shortage—given demographic change, the fear that this development could deprive people of their work is more than exaggerated.

Developments admittedly also have social consequences aggravating a sense of insecurity: like in any period of transformation, modernization has its winners and losers—or at least people feeling threatened. This can excellently be observed in the example of Silicon Valley: those being part of the rapid growth of digital economy are extremely well off whereas those not involved are doing badly—drawing a drastic picture, they are forced to sleep under a bridge or in a garage because they cannot afford the booming region's soaring rents. This increasingly splits up society—"America first," Trump's election, the fatal Brexit decision, "Orbanization," the protests of the Yellow Vests, and the "Salvinization" of Italy are all responses to this situation.

This growing sense of insecurity and the resulting fears of social decline, of being made redundant, or of being unable to cope with the future are a source from which political capital can be made. Such a climate opens the floodgates to demagogues and populists: although these groups have no solutions for (alleged or real) dangers at hand, they exploit this pool of fears by taking political advantage from it. This is a very dangerous development that contributes to an ever-wider gap in today's societies. In several countries this manifests itself in growing autocratization or even violent conflict. The social fabric is becoming more and more fragile without any future-oriented solutions being found.

hoffnungslos veraltet, was die erforderlichen Qualifikationen sowie die nötige Flexibilität für das digitale Zeitalter angeht. Der Bildungsstandard der Bevölkerung wird darüber entscheiden, ob wir in einer digitalen Welt bestehen können und wie wir etwa den Herausforderungen von künstlicher Intelligenz und Cyberbedrohungen begegnen. Bildung bringt auch Aufklärung und Ermöglichung, sie kann dadurch die gefühlte Unsicherheit der Menschen bekämpfen. Um den Menschen Sorgen zu nehmen, muss man ihnen Perspektiven geben und Hoffnungen und Aussichten eröffnen. Die Menschen brauchen Optimismus und Selbstvertrauen, damit sie die Zukunft erfolgreich gestalten können. Zeitgemäße Bildung schafft Chancengleichheit, ermöglicht das Ausschöpfen des Talentepools und lässt niemanden zurück.

Man muss den Menschen auch viel mehr als bisher erklären, wie wichtig Wissenschaft und Forschung sind. Man muss vermitteln, dass Innovation dazu dient, ihnen das Leben zu erleichtern. So war es früher z. B. eine mühselige Arbeit, ein Schiff an Seilen einen Fluss hochzuziehen – heute sitzt man dagegen gemütlich in der Kabine eines Schiffs, das von einem Motor angetrieben wird. Europa und insbesondere Österreich sind auf die Herausforderungen der digitalen Zukunft ungenügend vorbereitet. Sie sind in vielen wesentlichen Bereichen Nachzügler. So sind ihnen im Bereich der künstlichen Intelligenz die USA ebenso weit voraus wie China, vielleicht auch Südkorea, sogar Russland, vor allem im militärischen Bereich. Diese Länder konzentrieren ihre Kräfte und investieren in Forschung zur künstlichen Intelligenz: die USA rund 1,7 Milliarden Dollar; auch Deutschland hat angekündigt, drei Milliarden Euro in KI-Forschung zu investieren. Zieht man den bewährten Schlüssel heran, so würde das in Österreich rund 300 Mio. Euro entsprechen – das ist mehr, als der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung jährlich insgesamt zur Verfügung hat.

Um die immer größer werdende Abhängigkeit von Technologie und damit auch die Verwundbarkeit in den Griff zu bekommen, sind entsprechende Rahmenbedingungen nötig. Wir brauchen für die Cyberwelt neue Ordnungsmaßnahmen, neue Spielregeln. Das war schon immer so: Jeder Technologiesprung erfordert neue Regeln. Als Menschen zum Beispiel noch mit Mauleseln unterwegs waren, war noch keine Straßenverkehrsordnung notwendig. Jetzt bedarf es gleichsam einer Straßenverkehrsordnung für die digitale Welt. Ansonsten werden – weiterhin – Chaos und Anarchie herrschen.

In diesem Jahrbuch zu den Technologiegesprächen Alpbach 2019 unternehmen wir den Versuch, einen aktuellen Schnappschuss der Entwicklungen im Bereich Cybersecurity vorzunehmen – ähnlich wie wir dies in den vergangenen beiden Jahren bei den Themen Digitalisierung und künstliche Intelligenz getan haben. Nach einem Überblick über aktuelle Trends bei Cyberattacken und Angriffswaffen widmen wir uns den Möglichkeiten, sich gegen diese zu wehren. Anhand ausgewählter Forschungsarbeiten am Austrian Institute of Technology (AIT) wird exemplarisch gezeigt, wie sich Wissenschaft sowie Forschung und Entwicklung neuen

Against this background, new political ideas are just as essential as is the implementation of urgently necessary reforms. There is much work to do here, also in Austria: improvement is needed in many areas. Our educational system is hopelessly out of date as far as indispensable qualifications and flexibility called for in the digital age are concerned. The population's educational standard will decide whether we will be capable of standing our ground in a digital world and how we will cope with such challenges as artificial intelligence and cyberthreats. Education also brings enlightenment and empowerment; it can fight the feeling of insecurity in people. In order to take the worries away from people one has to give them hope and open up new perspectives for them. People need optimism and self-confidence so as to be able to successfully shape the future. Modern education creates equal chances, enables us to draw from a pool of talents, and makes sure that no one is left behind.

It is also necessary to point out to people much more comprehensively than before how important science and research really are. It has to be conveyed to them that it is the purpose of innovation to make their lives easier. Formerly, it was tedious work to pull a ship upstream with ropes, for example—nowadays we conveniently sit in the cabin of a ship that is propelled by an engine. Europe in general and Austria in particular are insufficiently prepared for the challenges of a digital future. They lag behind in many crucial areas. When it comes to artificial intelligence, the United States and China are far ahead of them, as are probably also South Korea and even Russia, especially in the military sphere. These countries bundle their strengths and invest in research on artificial intelligence: the USA spends roughly 1.7 billion dollars; Germany has recently announced to invest three billion euros in AI research. Calculating according to the well-tried key, this would correspond to 300 million euros in Austria—which is more than the total yearly amount at the disposal of the Austrian Science Fund.

In order to get a handle on the ever-increasing dependence on technology and the vulnerability that comes along with it, appropriate conditions are called for. We need a new bundle of measures for the cyberworld, a new set of rules for the cybergame. For it has always been like this: each leap in technology requires new guidelines. When people were still en route on muleback, no road traffic regulations were required. Now we need traffic regulations for the digital world, so to speak. Otherwise chaos and anarchy will continue to prevail.

In this yearbook, which is devoted to the 2019 Alpbach Technology Symposium, we attempt to present an up-to-date snapshot of the developments in the sphere of cybersecurity—similar to what we did in the last two years on the subjects of digitization and artificial intelligence. Following an overview of current trends in the categories of cyberattacks and assault weapons, we take

Problemstellungen nähern, um nachhaltige Lösungen für die vielen Bedrohungen bereitzustellen. Die Auseinandersetzung mit dem übergeordneten Forum-Alpbach-Thema »Freiheit und Sicherheit« wird vor allem in ausführlichen Interviews etwa mit der Kriminalsoziologin Hemma Mayrhofer oder der Wirtschaftsethikerin Sarah Spiekermann erweitert. Einen wertvollen Beitrag liefern auch diesmal die Künste – und zwar in Form von Beiträgen unter dem Motto »Schöne neue Werte« der heurigen Vienna Biennale for Change 2019, die auch bei den Technologiegesprächen in Alpbach zu Gast ist. ✕

Hannes Androsch, geboren 1938 in Wien, ist Aufsichtsratsvorsitzender des Austrian Institute of Technology (AIT), Vorsitzender des Rats für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE) und war bis Juni 2016 Aufsichtsratsvorsitzender der Finanzmarktbeteiligungsgesellschaft des Bundes (FIMBAG). In seiner politischen Tätigkeit (SPÖ) war er u. a. Abgeordneter zum Nationalrat (1966 – 1970), Bundesminister für Finanzen (1970 – 1981) und Vizekanzler (1976 – 1981). Danach war er Generaldirektor der Creditanstalt-Bankverein (1981 – 1988) und Vorsitzender der Österreichischen Kontroll-

bank AG (1985 – 1986). 1989 gründete er die AIC Androsch International Management Consulting GmbH und begann 1994 den Aufbau einer industriellen Beteiligungsgruppe (Austria Technologie & Systemtechnik AG, Österreichische Salinen AG u. a.). 2004 errichtete er die »Stiftung Hannes Androsch bei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften« und ist dort seit 2005 Mitglied des Senats. Ehrendokorate und Ehrensensator verschiedener österreichischer und internationaler Universitäten (Montanuniversität Leoben, Universität New Orleans, USA, u. a.).

a closer look at what methods can be used to defend ourselves against them. Making reference to selected research projects conducted at the Austrian Institute of Technology (AIT), we give examples of how science and research tackle new problems in order to provide sustainable solutions for a variety of threats. The overall theme of the Forum Alpbach, which is “Liberty and Security,” will above all be elaborated on in extensive interviews with criminal sociologist Hemma Mayrhofer and business ethicist Sarah Spiekermann. This year, valuable input will once again come from the arts—namely in the form of contributions created under the motto “Brave New Virtues” of this year’s Vienna Biennale for Change, which has also been invited to participate at the Alpbach Technology Symposium. ✕

Hannes Androsch, born in Vienna in 1938, is Chairman of the Supervisory Board of the Austrian Institute of Technology (AIT) and Chairman of the Austrian Council for Research and Technological Development (RFTE). Until June 2016, he was Chairman of the Supervisory Board of the Finanzmarkteteiligungsgesellschaft des Bundes (FIMBAG). During his political career (SPÖ), his positions included Member of the National Assembly (1966–1970), Federal Minister of Finance (1970–1981), and Vice Chancellor (1976–1981). After this, he served as Director General of Creditanstalt-Bankverein (1981–1988) and as Chairman of

Österreichische Kontrollbank AG (1985–1986). In 1989, he founded AIC Androsch International Management Consulting GmbH, and in 1994 initiated the establishment of an industrial investment group (Austria Technologie & Systemtechnik AG, Österreichische Salinen AG, etc.). In 2004, he founded the “Hannes Androsch Foundation at the Austrian Academy of Sciences,” where he has been a member of the senate since 2005. He has received honorary doctorates from and is an honorary senator of various Austrian and international universities, including the Montan-universität Leoben and the University of New Orleans, USA.