



IWIM Institut für Weltwirtschaft und
- Internationales Management



IWIM Institute for World Economics and
- International Management

Globale Technologieentwicklung und Afrikas digitale und technologische Aufholprozesse – Wie agieren die Unternehmen?

Karl Wohlmuth
Professor Emeritus, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft,
Universität Bremen

Berichte aus dem Weltwirtschaftlichen Colloquium
der Universität Bremen

Nr. 129
Hrsg. von
Andreas Knorr, Axel Sell, Alfons Lemper+, Karl Wohlmuth

Globale Technologieentwicklung und Afrikas digitale und technologische Aufholprozesse – Wie agieren die Unternehmen?

Karl Wohlmuth
Professor Emeritus, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, Universität
Bremen

Andreas Knorr, Axel Sell, Alfons Lemper†, Karl Wohlmuth (Hrsg.):
Berichte aus dem Weltwirtschaftlichen Colloquium
der Universität Bremen, Nr. 129, August 2021
ISSN 0948-3829

Bezug: IWIM - Institut für Weltwirtschaft
und Internationales Management
Universität Bremen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
Postfach 33 04 40
D- 28334 Bremen
Telefon: 04 21 / 2 18 – 66517
E-Mail: iwimsek@uni-bremen.de
<http://www.iwim.uni-bremen.de>

Globale Technologieentwicklung und Afrikas digitale und technologische Aufholprozesse – Wie agieren die Unternehmen?

Karl Wohlmuth, Universität Bremen

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird untersucht, inwieweit die afrikanischen Länder mit ihren technologischen und wissenschaftlichen Kompetenzen und Systemen von der globalen Technologieentwicklung profitieren können. Die globale technologische Entwicklungsdynamik zeigt, dass in den kommenden Jahren eine umfassende Beschleunigung der Technologieentwicklung zu erwarten ist, die insbesondere neuen digitalen Fähigkeiten zu verdanken ist. Auch der globale Innovationswettbewerb wird sich verändern und intensivieren. Afrika kann von neuen Politiken profitieren. Fenster der Möglichkeiten werden durch die Afrikanische Kontinentale Freihandelszone (AfCFTA) geöffnet, da diese den Anspruch hat, einen afrikanischen Binnenmarkt zu schaffen, der ein neues Umfeld für innovative Unternehmen darstellen kann. In diesem Rahmen können auch Technologien der Vierten Industriellen Revolution (4IR-Technologien) eingesetzt werden, um die Produktivität in den afrikanischen Unternehmen zu steigern; auch in vielen gesellschaftlichen Bereichen werden diese Technologien vermehrt eingesetzt werden. Die COVID-19-Krise hat in den letzten Monaten das Tempo der digitalen Transformation auch in Afrika sehr beschleunigt; die 4IR-Technologien finden auch im Gesundheitswesen wachsende Bedeutung. Es zeigt sich, dass technologische Aufholprozesse sehr wesentlich durch das Tempo der Digitalisierung bestimmt werden. Der African Leapfrog Index (ALI) gibt Hinweise, dass Aufholprozesse sehr dynamisch, wenn auch sehr unterschiedlich in Ländern und Sektoren verlaufen können.

Von zentraler Bedeutung für technologische und digitale Aufholprozesse sind die Unternehmen (kleine und große, heimische und ausländische, im staatlichen Eigentum befindliche Unternehmen oder private). Wird nach der Dynamik der Unternehmen unterschieden, dann gibt es auch in Afrika Unternehmen, die Märkte beeinflussen und umstrukturieren können (sogenannte „African Challengers“) oder sogar globale Bedeutung für Märkte erlangen können (sogenannte „Global Challengers“). Wenn auch die verschiedenen Komponenten des Digitalisierungsprozesses in den afrikanischen Unternehmen sehr unterschiedlich ausgeprägt

sind, kann doch festgestellt werden, dass viele Unternehmen in Afrika pro-aktiv an der digitalen Transformation arbeiten. Die Afrikanische Kontinentale Freihandelszone (AfCFTA) kann auch zur Entwicklung von „Technology Challengers“ beitragen, die in einem Technologiefeld führend tätig sind und so Akzente setzen können, wenn es um die Steigerung der globalen Wettbewerbsfähigkeit von afrikanischen Produkten und Dienstleistungen geht. Technologiezentren und Technology-Startups sind von wachsender Bedeutung für Afrika, obwohl die Konzentration auf wenige afrikanische Länder die Dynamik des Unternehmenssektors in vielen afrikanischen Ländern bremst. Allerdings zeigen neue Entwicklungen in Afrika, dass alternative Formen von Technologiezentren und von Technology-Startups entstehen können, die zu mehr Dynamik in der Technologieentwicklung beitragen. Diese alternativen Formen sind nicht primär profitorientiert, sondern eher gemeinnützig konzipiert; sie sind solidarisch und genossenschaftlich angelegt, also weniger hierarchisch und eigentumskontrolliert aufgebaut; diese alternativen Formen werden weniger „von oben“ und weniger durch staatliche Interventionen organisiert, sondern mehr „von unten“ durch lokale Akteure und Entwicklungsträger.

Unterstützt wird diese Entwicklung bei den Unternehmen durch eine größere Zahl von Exzellenzforschungszentren (Universitäten und Forschungsinstitute), die auf Schlüsselprobleme der gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung in Afrika ausgerichtet sind. Im Rahmen der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone (AfCFTA) werden diese Institutionen entsprechend ihrer Spezialisierung zu einem Netz der wissenschaftlichen Arbeitsteilung führen, mit Impulsen für traditionelle und neue Unternehmen. Die Forschungszentren und die Unternehmen in ihrem Umfeld werden der afrikanischen Integration neue Chancen geben. Die Strategische Wissenschafts- und Forschungspolitik der Afrikanischen Union hat mit der Science, Technology And Innovation Strategy For Africa 2024 (STISA-2024) einen Rahmen geschaffen, um sechs (6) prioritäre Science, Technology and Innovation (STI)-Bereiche zu fördern, die einerseits der relativen Forschungsstärke und der Faktorausstattung Afrikas entsprechen, andererseits aber durch neue Initiativen der Schaffung von Infrastruktur und der Vernetzung von wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren zum Abbau von Integrationshemmnissen in Afrika beitragen können.

Stichworte: Globale Technologietrends, Technologieentwicklung Afrika, Afrikanische Kontinentale Freihandelszone, Vierte industrielle Revolution (4IR), African Leapfrog Index

(ALI), digitale Infrastruktur der Unternehmen, Technologieunternehmen, Technologiezentren, Technologie-Startups, strategische Wissenschafts- und Forschungspolitik in Afrika, Exzellenzforschung in Afrika, wissenschaftliche Spezialisierung in Afrika, neue Arbeitsteilung bei Forschung & Entwicklung in Afrika, Science, Technology and Innovation (STI)-Reformpolitik in Afrika.

Summary

In this contribution it is investigated how African countries can benefit from global technological developments, based on their own technological and scientific competencies and institutional systems of innovation. The global technological dynamics reveals that the speed of technological development is increasing rapidly, what has to do with the new digital competencies which are prevalent in society and are intensively used in science, technology, and innovation (STI). Also, the global innovation competition is increasing, and it will further intensify. Africa will be able to benefit from these global technological developments if policies are adapted so that technology absorption and digital transformation are progressing. Windows of opportunity are emerging as the African Continental Free Trade Area (AfCFTA) advances in implementation. In the phase 2 of the AfCFTA an African Common Market will be established, so that the African enterprises will face a new environment for their businesses; competition and market development will be enhanced. In this context also the technologies for the Fourth Industrial Revolution (4IR) will be used to increase the productivity of the African companies, but these technologies also matter for various social areas and policy fields, such as health, sanitation, and education. The COVID-19 crisis has given evidence that the digital transformation was accelerating in recent months in Africa; the 4IR technologies are used already in the health sectors of the African countries. It is becoming obvious that technological catching-up is determined strongly by the speed of digital transformation. The African Leapfrog Index (ALI) is a useful instrument and measures how African countries can leapfrog new global technologies through their own STI institutions and the national innovation capacities. The African Leapfrog Index shows that catching-up processes can be very dynamic in Africa, although there are significant differences between countries and sectors in the processes of digital and technological change. The initial structure of the country, the economic geography, and the policies pursued matter a lot.

Most relevant for digital and technological catching-up processes are the enterprises (small and large ones, domestic and foreign ones, those in state's property and those in private property). When considering the dynamics of enterprises in Africa, one can see that there are enterprises which have the ability and strength to shape the market conditions and to reconstruct the business conditions in markets (the so-called African Challengers). But there are also some few enterprises which have global importance in affecting markets and business conditions (the so-called Global Challengers). Although the various components of the digitalization process in enterprises have a different scope and depth, one can say that many African enterprises follow a pro-active strategy of digital transformation. The African Continental Free Trade Area (AfCFTA) can also facilitate the development of so-called Technology Challengers which are leading in specific technology fields being of relevance to Africa. These enterprises can have impact on issues which are determining the global competitiveness of African products and services. Technology Hubs and Technology Startups are of growing importance for Africa, although the concentration of them in a few African countries is not a positive trend for the many other African countries; their enterprise dynamics is negatively affected. But new developments show also that alternative forms of technology hubs and startups are emerging in Africa which may contribute to the dynamics of technology development. These alternative forms are not primarily profit-oriented, but are of collective interest; these are solidarity, cooperative, and social ventures. These enterprises are less hierarchical in organization and less controlled by private capital; they are less controlled from the top and less organized through central public interventions. The innovative business actions are coming from the bottom and through local actors and decision-makers.

The large technology enterprises, the technology start-ups, and the technology hubs are supported by various excellence research institutions which are affiliated to universities and to private and public research institutions and agencies. The excellence research centres are focussed on key problems of social and economic development in Africa. In the context of the African Continental Free Trade Area (AfCFTA) these excellence centres can lead - according to their specialisation - to a network of scientific division of labour all over Africa, by giving impulses to established and new technology enterprises. The excellence research institutions and the technology enterprises in their environment will contribute to a deepening of Africa's integration process. The economic and the scientific division of labour will be supported all over the AfCFTA by new Science, Technology, and Innovation (STI) policies for the continent. The Strategic Science and Research Policy of the African Union (AU) is now based on the

Science, Technology, and Innovation Strategy For Africa 2024 (STISA-2024). With STISA-2024 a frame was created to impact on six (6) major research fields which were selected as research priorities for Africa to advance STI. These six priority fields reflect on the one side the relative strength of research and the abundance of productive factors in Africa, and on the other side the opportunities of Africa-wide new research initiatives for eliminating the many communication barriers of integration in Africa, especially through new infrastructure projects, for the protection of the environment and the natural resources, especially by water management and new satellite navigation technologies, and for the networking of economic and scientific actors, especially by new STI policies.

Keywords: Global Technology Trends, African Continental Free Trade Area (AfCFTA), Fourth Industrial Revolution (4IR), African Leapfrog Index (ALI), digital infrastructure of enterprises, technology corporations, technology hubs, and technology start-ups, Strategic Science and Research Policy of the African Union, excellence research centres in Africa, scientific specialization in Africa, new division of labour in R&D of African countries, Science, Technology and Innovation (STI) reform policies in Africa.

Gliederung

| Abschnitte und Unterabschnitte im Text | Seite |
|--|--------------|
| Zusammenfassung und Stichwörter | i |
| Summary and Keywords | iii |
| Gliederung | vi |
| Liste der Abkürzungen und Akronyme | viii |
| 1 Einführung | 1 |
| 2 Die globalen Technologietrends – Afrika muss pro-aktiv reagieren! | 4 |
| <i>2.1 Kann Afrika von der neuen Phase der Globalisierung und von der Vierten Industriellen Revolution profitieren?</i> | 4 |
| <i>2.2 Um welche globalen Technologietrends geht es bis 2025?</i> | 5 |
| <i>2.3 Wie verändert die digitale Transformation die globalen Technologietrends?</i> | 6 |
| <i>2.4 Neue Trends im globalen Innovationswettbewerb?</i> | 8 |
| 3 Wie kann Afrika reagieren? - Die Weiterentwicklung der Afrikanischen Freihandelszone (Phase 2) ist entscheidend | 9 |
| <i>3.1 Die Intensivierung des Handels mit technologischen und digitalen Produkten und Dienstleistungen innerhalb Afrikas – neue Realitäten?</i> | 9 |
| <i>3.2 Das geistige Eigentum Afrikas ist stärker zu schützen – die Afrikanische Freihandelszone muss schnell in die Phase 2 gehen!</i> | 10 |
| 4 Die Technologien für die Vierte industrielle Revolution (4IR) – Was tut sich wo in Afrikas Industrie? | 12 |
| <i>4.1 Bleibt es bei Inseln für Hochtechnologie in Afrika, oder gelingt eine umfassende Transformation?</i> | 12 |
| <i>4.2 Welche 4IR-Technologien werden in Afrika bereits genutzt, und welche Entwicklungsperspektiven gibt es?</i> | 13 |
| <i>4.3 Zentrale 4IR-Technologien werden für die Bekämpfung von COVID-19 und von anderen Epidemien und Krankheiten immer wichtiger</i> | 15 |
| <i>4.4 Die 4IR-Technologien und die möglichen gesellschaftlichen Folgen</i> | 16 |
| 5 Der African Leapfrog Index (ALI) – Welche Länder müssen wie agieren, um durch die Digitalisierung Vorteile aus der globalen Technologieentwicklung zu ziehen? | 17 |
| <i>5.1 Die drei Determinanten für das Leapfrogging von globalen Technologieentwicklungen</i> | 17 |
| <i>5.2 Afrikanische Länder im Vergleich von Digitalisierungs- und Aufholprozessen: Die Muster für das erfolgreiche „Leapfrogging“ können sehr unterschiedlich sein</i> | 18 |
| 6 Unternehmen und digitale Infrastruktur: Sind die großen Unternehmen und die Technologiefirmen in Afrika auf dem Weg in die digitale Ära? | 19 |
| <i>6.1 Die großen Unternehmen und die Technologieunternehmen in Afrika – Gibt es Fortschritte bei der Digitalisierung?</i> | 19 |
| <i>6.2 Afrikanische Unternehmen in der Digitalisierung – Auf dem Weg von „African Challengers“ zu „Global Challengers“?</i> | 23 |
| <i>6.3 Kann die African Continental Free Trade Area zur Entwicklung von Technology Challengers und Global Leaders in Afrika beitragen?</i> | 26 |

| | |
|--|-----|
| 7 Unternehmen und digitale Infrastruktur: Wie können Technologiezentren und Technologie-Start-ups die Digitalisierung in Afrika beschleunigen? | 28 |
| <i>7.1 Die wachsende Zahl von Technologiezentren in Afrika – Gibt es Impulse für innovative Unternehmen und digitale Unternehmerschaft?</i> | 28 |
| <i>7.2 Neue Entwicklungen bei Tech Startups in Afrika?</i> | 36 |
| 8 Exzellenzforschung, Unternehmen und digitale Infrastruktur in Afrika: Wie kooperieren die exzellenten Forschungsinstitute mit den innovativen Unternehmen? | 46 |
| <i>8.1 Ein Netz von exzellenten Forschungsinstituten entsteht in Afrika – Gibt es eine Kooperation mit regionalen und nationalen Unternehmen?</i> | 46 |
| <i>8.2 Wie ist die Performance der Exzellenzforschung in Afrika und welche Erwartungen gibt es?</i> | 48 |
| 9 Strategische Wissenschafts- und Forschungspolitik in Afrika: Wie relevant sind die Pläne der Afrikanischen Union (AU) für das Wachstum der afrikanischen Unternehmen und für die Entwicklung der digitalen Infrastruktur? | 50 |
| <i>9.1 Das STI-Programm der Afrikanischen Union – Erste Erfolge?</i> | 50 |
| <i>9.2 Entsprechen die Prioritäten des STISA-24-Programms den ökonomischen, ökologischen und sozialen Bedürfnissen der Regionen und Länder in Afrika?</i> | 52 |
| 10 Schlussfolgerungen und Ausblick | 56 |
| Literatur | 57 |
| Bisher erschienene „Berichte aus dem Weltwirtschaftlichen Colloquium“ des IWIM | i-x |

Abkürzungen und Akronyme

| | |
|------------------|--|
| 3D | Drei Dimensionen (Druck) |
| 4D | Vier Dimensionen (Druck) |
| 4IR-Technologien | Technologien der Vierten Industriellen Revolution |
| AAIN | African Agribusiness Incubators Network |
| AAS | African Academy of Sciences |
| AAU | Association of African Universities |
| ACE | Africa Higher Education Centers of Excellence |
| ACEGID | African Center of Excellence for Genomics of Infectious Diseases |
| AESA | Alliance for Accelerating Excellence in Science in Africa |
| AFAWA | Affirmative Finance Action for Women in Africa |
| AfCFTA | African Continental Free Trade Area/Afrikanische Kontinentale Freihandelszone |
| API | Application Programming Interface |
| AREF | Africa Research Excellence Fund |
| ASA | African Space Agency |
| ASS | African Space Strategy |
| ASTIF | African STI Fund |
| AU | Afrikanische Union/African Union |
| AUAP | African Urban Agenda Programme |
| AUs | Afrikanische Unternehmen |
| AUC | African Union Commission |
| AFD | Agence Française de Développement |
| ALI | African Leapfrog Index |
| BCG | Boston Consulting Group |
| CcHub | Co-Creation Hub |
| COVID-19 | Coronavirus Disease-19 |
| CRISPR/Cas | Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/CRISPR-associated (systems) |
| CDCs | Centres for Disease Control and Prevention (for Africa) |
| CEA-MITIC | Centre d'Excellence Africain en Mathématiques, Informatique et TIC/ Africa Center of Excellence in Mathematics, Informatics and ICT |
| CENIT@EA | Centre of Excellence for Information and Communication Technology in East Africa (in Arusha, Tanzania) |
| CTIC | Centre Incubateur de Startups TIC, Dakar, Senegal |
| DAI | Digital Acceleration Index |

| | |
|---------------|--|
| D+C | Development + Cooperation (Zeitschrift für Entwicklungspolitik) |
| DELTAS | Developing Excellence in Leadership, Training and Science |
| DER | Délégation à l'Entreprenariat Rapide (in Senegal) |
| DFID | Department for International Development (UK) |
| DiY Tech Hubs | Do-it-Yourself Tech Hubs |
| DNA | Deoxyribonucleic Acid |
| DR Kongo | Demokratische Republik Kongo |
| DS | Digital Skills |
| DTA | Digital Transformation Agenda |
| EAC | East African Community |
| ECA | Economic Commission for Africa |
| ECOWAS | Economic Community of West African States |
| EMR | Electronic Medical Records |
| ERP | Enterprise Resource Planning (Plattformen) |
| EU | Europäische Union |
| EZ | Entwicklungszusammenarbeit |
| E+Z | Entwicklung und Zusammenarbeit (Zeitschrift) |
| FCDO | Foreign, Commonwealth and Development Office (UK Government) |
| FDI | Foreign Direct Investment |
| F&E | Forschung & Entwicklung |
| FHs | Future Hubs |
| FT | Fintech |
| GII | Global Innovation Index |
| GCI | Global Creativity Index |
| GIZ | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit |
| GRI | Global Research Intensity |
| GSM | Global System for Mobile Communications (früher: Groupe Spécial Mobile) |
| GSMA | GSM Association |
| GTCI | Global Talent Competitiveness Index |
| GVCs | Global Value Chains |
| GYIP | Global Young Innovators Programme |
| IBRD | International Bank for Reconstruction and Development (World Bank Group) |
| ICT | Information and Communication Technology |
| ID | Identifikationsnummer |
| IHK | Internationale Handelskammer |
| INSEAD | Institut Européen d'Administration des Affaires |

| | |
|------------|---|
| IoT | Internet of Things |
| IOT | Internet Of Things |
| IR | Industrielle Revolution |
| IT | Information Technology |
| ITC | International Trade Centre |
| IWIM | Institut für Weltwirtschaft und Internationales Management (der Universität Bremen) |
| KI | Künstliche Intelligenz |
| KYC | Know Your Customer (Compliance Management) |
| M&As | Mergers & Acquisitions |
| MENA | Middle East & North Africa |
| MM | Mobile Money |
| MEST | Meltwater Entrepreneurial School of Technology (Ghana) |
| MoMo | Mobile Money |
| MNU | Multinationales Unternehmen |
| MSMEs | Micro, Small and Medium Enterprises/ Kleinst-, Klein- und Mittelbetriebe |
| MSP | Mobility of Skilled Personnel |
| MTN-Gruppe | Mobile Telephone Networks (Gruppe) |
| MUs | Multinationale Unternehmen |
| NCDC | Nigeria Center for Disease Control |
| NGAM | Next Generation Additive Manufacturing |
| NYSE | New York Stock Exchange |
| OCP-Gruppe | Frühere Firmenbezeichnung der Gruppe: Office Chérifiens des Phosphates |
| OECD | Organization for Economic Cooperation and Development |
| PKE | Pro-Kopf-Einkommen |
| PwC | PricewaterhouseCoopers |
| R&D | Research & Development |
| RE | Research Excellence |
| RECs | Regional Economic Communities |
| RIS3 | regional innovation strategy for smart specialization |
| SADC | Southern African Development Community |
| SDG | Sustainable Development Goal |
| SEDA of SA | Small Enterprise Development Agency of South Africa |
| SMEs | Small and Medium Enterprises |
| STEM | Science, Technology, Engineering, Mathematics |
| STI | Science, Technology, and Innovation |
| STISA-2024 | Science, Technology, and Innovation Strategy for Africa 2024 |
| TE | Tertiary Education |
| TIC | ICT/IKT |
| TTT | |

| | |
|--------|---|
| USD | Technology, Talent und Tolerance (die drei Pfeiler des GCI) |
| US\$ | United States Dollar |
| UNCTAD | United States Dollar |
| | United Nations Conference on Trade and Development |
| UNECA | United Nations Economic Commission for Africa |
| VC | Venture Capital |
| VCF | Venture Capital Fund |
| WIPO | World Intellectual Property Organization |
| WTO | World Trade Organization |

1 Einführung

In diesem Beitrag wird untersucht, inwieweit die afrikanischen Länder mit ihren technologischen und wissenschaftlichen Kompetenzen und Systemen von der globalen Technologieentwicklung profitieren können. Die globale technologische Entwicklungsdynamik zeigt, dass in den kommenden Jahren eine umfassende Beschleunigung der Technologieentwicklung zu erwarten ist, die insbesondere den neuen digitalen Fähigkeiten zu verdanken ist. Auch der globale Innovationswettbewerb wird sich verändern und intensivieren, da insbesondere China, obwohl ein Land mit mittlerem Einkommen, bei der technologischen Entwicklung einen Spitzenplatz einnimmt. Die vierte Phase der Globalisierung und die Vierte industrielle Revolution bilden den Rahmen für die Bewertung der Chancen Afrikas.

Afrika kann von der globalen technologischen Entwicklung und von neuen kontinentalen Politiken profitieren. Neben Reformpolitiken in einzelnen afrikanischen Ländern sind auch in regionalen Wirtschaftsräumen und auf kontinentaler Ebene neue Reformschritte wirksam. „Fenster der Möglichkeiten“ werden durch die Afrikanische Kontinentale Freihandelszone (AfCFTA) geöffnet, da diese den Anspruch hat, einen afrikanischen Binnenmarkt zu schaffen, der ein neues Umfeld für innovative Unternehmen darstellen kann. Allerdings ist es eine Voraussetzung, dass die Unternehmensführung in vielen afrikanischen Ländern deutlich verbessert wird, damit der Wettbewerb von Unternehmen zwischen den Ländern der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone auch wirksam werden kann. In diesem Rahmen können dann auch Technologien der Vierten Industriellen Revolution (4IR-Technologien) eingesetzt werden, um die Produktivität in den afrikanischen Unternehmen zu steigern; auch in vielen gesellschaftlichen Bereichen werden diese Technologien vermehrt eingesetzt werden. Die COVID-19-Krise hat in den letzten Monaten das Tempo der digitalen Transformation auch in Afrika sehr beschleunigt; die 4IR-Technologien finden auch im Gesundheitswesen wachsende Bedeutung. Es zeigt sich, dass technologische Aufholprozesse sehr wesentlich durch das Tempo der Digitalisierung bestimmt werden. Der African Leapfrog Index (ALI), der in diesem Beitrag thematisiert wird, gibt Hinweise, dass technologische und digitale Aufholprozesse in Afrika sehr dynamisch, wenn auch sehr unterschiedlich in Ländern und Sektoren verlaufen können.

Von zentraler Bedeutung für technologische und digitale Aufholprozesse sind die Unternehmen (kleine und große Unternehmen, heimische und ausländische Unternehmen, im staatlichen Eigentum befindliche Unternehmen oder private). Wird nach der Dynamik der Unternehmen unterschieden, dann gibt es auch in Afrika Unternehmen, die Märkte beeinflussen und umstrukturieren können (sogenannte „African Challengers“) oder sogar globale Bedeutung für bestimmte Märkte erlangen können (sogenannte „Global Challengers“). Wenn auch die verschiedenen Komponenten des Digitalisierungsprozesses (von der Strategiebildung bis zur Umsetzung und Evaluierung) in den afrikanischen Unternehmen sehr unterschiedlich ausgeprägt sind, kann doch festgestellt werden, dass bereits viele Unternehmen in Afrika proaktiv an der digitalen Transformation arbeiten.

Die Afrikanische Kontinentale Freihandelszone (AfCFTA) kann auch zur Entwicklung von „Technology Challengers“ beitragen, die in einem Technologiefeld führend tätig sind und so Akzente setzen können, wenn es um die Steigerung der globalen Wettbewerbsfähigkeit von afrikanischen Produkten und Dienstleistungen geht. Technologiezentren (technology hubs) und Technologie-Startups (technology startups) sind seit mehreren Jahren von wachsender Bedeutung für Afrika, obwohl die Konzentration auf wenige afrikanische Länder (Ägypten, Südafrika, Nigeria, und Kenia) bedeutet, dass die Dynamik des Unternehmenssektors in vielen anderen afrikanischen Ländern sehr gebremst verläuft. Allerdings zeigen neue Entwicklungen bei der Firmengründung in Afrika, dass alternative Formen von Technologiezentren und von Technologie-Startups entstehen können, die zu mehr Dynamik in der Technologieentwicklung beitragen. Diese alternativen Formen sind nicht primär profitorientiert, sondern eher gemeinnützig konzipiert; sie sind solidarisch und genossenschaftlich angelegt, also weniger hierarchisch und eigentumskontrolliert aufgebaut. Diese alternativen Formen werden weniger „von oben“ und weniger durch staatliche Interventionen organisiert, sondern mehr „von unten“ durch lokale Akteure und Entwicklungsträger initiiert. Auch für diese Firmengründungen finden sich diverse Finanziere.

Unterstützt werden die neuen Entwicklungen bei den Unternehmen durch eine größere Zahl von Exzellenzforschungszentren (Universitäten und Forschungsinstitute), die auf Schlüsselprobleme der gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung in Afrika ausgerichtet sind. Allerdings ist die Finanzierung und Planung stark von externen Institutionen bestimmt (Weltbank, Afrikanische Entwicklungsbank, AFD, GIZ, und FCDO). Es gibt jedoch Bestrebungen, die afrikanische Komponente bei diesen Programmen wesentlich zu stärken. Im

Rahmen des Ausbaus der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone (AfCFTA) können diese Institutionen entsprechend ihrer fachlichen Spezialisierung zu einem umfassenden Netz der wissenschaftlichen Arbeitsteilung führen, mit Impulsen für nationale Innovationssysteme und für die Unternehmen (traditionelle und neue Unternehmen). Die Forschungszentren und die Unternehmen in deren Umfeld werden der afrikanischen Integration ohne Zweifel neue Chancen und Impulse geben. Die Strategische Wissenschafts- und Forschungspolitik der Afrikanischen Union (AU) hat mit der Science, Technology And Innovation Strategy For Africa 2024 (STISA-2024) einen Rahmen geschaffen, um insgesamt sechs (6) prioritäre Science, Technology and Innovation (STI)-Bereiche zu fördern, die einerseits der relativen Forschungsstärke und der Faktorausstattung Afrikas entsprechen, andererseits aber durch neue Initiativen der Schaffung von physischer und intellektueller Infrastruktur und der Vernetzung von wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren zum Abbau von Integrationshemmnissen in Afrika beitragen können.

Der Beitrag ist wie folgt konzipiert. Nach der Einführung im Abschnitt 1 geht es im Abschnitt 2 um die globalen Technologietrends und um die Möglichkeiten Afrikas, davon zu profitieren. Der Abschnitt 3 geht auf die Entwicklung der Phase 2 der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone (AfCFTA) ein, die für die Chancen Afrikas bedeutsam ist, von den globalen Technologietrends zu profitieren. Der Abschnitt 4 diskutiert die neuen Möglichkeiten für Afrika von den Technologien für die Vierte industrielle Revolution (4IR) mit Bezug auf verschiedene industrielle Anwendungen. Im Abschnitt 5 wird der African Leapfrog Index (ALI) abgehandelt, da sich verschiedene Verlaufsmuster zeigen, wie afrikanische Länder vom Leapfrogging profitieren können. In den Abschnitten 6 und 7 wird einerseits auf die Entwicklung der digitalen Infrastruktur in den großen Unternehmen und Technologiefirmen Afrikas eingegangen, andererseits auf die Möglichkeiten und Chancen der Technologiezentren („technology hubs“) und der Technologie-Startups („technology startups“) in Afrika, die digitale Transformation zu beschleunigen. In den Abschnitten 8 und 9 geht es einerseits um die Rolle der Exzellenzforschungsinstitute und die neue wissenschaftliche Arbeitsteilung in Afrika, andererseits um die strategische Wissenschafts- und Forschungspolitik der Afrikanischen Union (AU); der Bezug zur Entwicklung der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone (AfCFTA) wird dargestellt. Abschließend werden im Abschnitt 10 Schlussfolgerungen bzw. ein Ausblick präsentiert.

2 Die globalen Technologietrends – Afrika muss pro-aktiv reagieren!

2.1 Kann Afrika von der neuen Phase der Globalisierung und von der Vierten Industriellen Revolution profitieren?

Die internationale Arbeitsteilung hat sich durch die verschiedenen Phasen der Globalisierung bzw. der industriellen Revolution stark verändert. Die Globalisierung 1.0 war geprägt durch eine globale Expansion des Handels im Gefolge der ersten industriellen Revolution seit 1760; das schnelle Wachstum des internationalen Handels und die Innovationen im Transport- und Kommunikationsbereich haben zu einer starken Reduzierung der Kosten im internationalen Handel geführt. Gestört wurde die Globalisierung 1.0 in der Periode 1914 – 1945; die Fundamente des Globalisierungsprozesses wurden brüchig. Die Globalisierung 2.0 war gekennzeichnet durch ein schnelles Wachstum des Handels nach dem Zweiten Weltkrieg; bis etwa 1990 brachte die Liberalisierung des internationalen Handels und die globale Industrialisierung eine Zunahme der internationalen Verflechtungen durch Intensivierung von Handel, Entwicklungszusammenarbeit und Direktinvestitionen, und zwar auf der Basis von internationalen Organisationen und institutionellen Regelungen. All dies führte zu umfassenden globalen technologischen, institutionellen und industriellen Transformationen. Die Globalisierung 3.0 in der Periode von 1990 - 2010 zeigte sich einerseits in der Fokussierung auf Güter- und Dienstleistungshandel, Direktinvestitionen und Technologie- und Skills-Transfers, andererseits aber in einer zunehmenden Beteiligung von Schwellenländern an globalen Wertschöpfungsketten. Das Internet ermöglichte das Management komplexer Wertschöpfungsketten; die industrielle Produktion basierte auf der Automatisierung und der Roboterentwicklung. Die Verbreitung von Computern und die schnell wachsende Internetnutzung ermöglichten die optimierte Aufspaltung von Produktionsketten und die Generierung von globalen Supply Chains. Die Phase der Globalisierung 4.0 seit etwa 2010 ist eine Globalisierungsstufe, die mit einem rasch anwachsenden Handel von digitalen Gütern, Dienstleistungen und Daten verbunden ist. Digitale und virtuelle Technologien werden gegenüber analogen und mechanischen Technologien dominant; die Globalisierung 4.0 ist geprägt durch die umfassende Digitalisierung, die vernetzte Produktion, das Internet Of Things (IOT), und durch die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI). Gegenüber der Globalisierung 1.0 und der Globalisierung 2.0 geht es in den Phasen der Globalisierung 3.0 und 4.0 auch um eine „Datenrevolution“, denn bei Produktion und Handel spielen global die Datenerfassung, die Datenverarbeitung, die Datennutzung und der Datenhandel eine immer größere Rolle. In den Phasen der Globalisierung 3.0 und 4.0 sind neue Akteure, insbesondere die „Datenkonzerne“,

aufgetreten und zunehmend bestimmend geworden. Dadurch werden eine starke Beschleunigung und eine umfassende Verbreitung der globalen technologischen Entwicklung möglich. Analog zu den vier Phasen der Globalisierung wird von vier industriellen Revolutionen (1IR von 1760-1900, 2IR von 1900-1960, 3IR von 1960-2000, und 4IR seit 2000) ausgegangen (Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020). Bestimmend für die Abgrenzung der Phasen sind die neuen Technologien und die Schlüsselindustrien. Die unterschiedlichen Zeitfenster zwischen Globalisierung und Industrieller Revolution erklären sich durch gesellschaftliche und politische Entscheidungsprozesse einerseits und durch Anpassungsprozesse von Wirtschaft und Gesellschaft an Technologieentwicklungen andererseits. Es stellt sich die Frage, ob und wie Afrika an diesen globalen Trends teilhaben kann. Im Fokus stehen die Globalisierung 4.0 und die Vierte industrielle Revolution (4IR). Deutlich wird, dass Afrika durch pro-aktive Strategien auf kontinentaler, regionaler, nationaler und lokaler Ebene von diesen globalen technologischen Trends profitieren kann.

2.2 Um welche globalen Technologietrends geht es bis 2025?

Werden die Bereiche des wissenschaftlichen und technologischen Fortschritts näher untersucht, dann gelten vom Zeithorizont her als marktnah die folgenden Technologien mit großem Expansionspotential (vgl. Deloitte 2020, 2019): die Nanomedizin; die Neurowissenschaften; die Drohnentechnologie; und die CRISPR/Cas-Systeme (molekularbiologische Methoden, um DNA gezielt zu schneiden und zu verändern, um Resistenzen gegen das Eindringen fremden Erbguts von Viren oder Plasmiden zu erzeugen, um so eine Immunsystem-Äquivalenz zu erreichen). Diese Gruppe von Technologien ist durch Forschungsförderung, Patentanmeldungen, Open-Source-Aktivitäten, und durch Startups am Markt schon deutlich identifizierbar und in vielen Bereichen präsent. Nicht weit davon entfernt hinsichtlich des Zeithorizonts der Marktnähe sind die folgenden technologischen Bereiche: Exoskelette (als Außenskelette, Roboteranzüge, Orthesen, Ergoskelette als Stützeinrichtungen für medizinische und industrielle Anwendungen); Robotertechnologien (Technologien für programmierbare Maschinen, um autonome/halbautonome Aktivitäten durchzuführen); Quantencomputer (Entwicklung von „advanced quantum simulators“); Next Generation Additive Manufacturing/NGAM (um maßgeschneiderte Metallkomponenten für Bedarfe der Zukunft zu produzieren); Quantum Sensing (neue Super-Messverfahren für physikalische Quantitäten); Mikrosysteme („microelectromechanical systems“, um kleinste Bauteile und Geräte im Bereich von 1 Mikrometer zu erstellen, die ein Zusammenwirken von Komponenten im System ermöglichen); Spatial Computing („digitale Virtualität“ wird Teil des Alltags- und

Realitätserlebens); „Geschickte/gewandte“ Roboter („dexterous robotics“, zur Unterstützung von Menschen in komplexen/gefährlichen Situationen); und 4D-Druck (Herstellen von dreidimensionalen Gegenständen unter Berücksichtigung der Zeit als vierter Dimension durch die Entwicklung intelligenter Werkstoffe). Diese Gruppe von neuen Technologien wird bereits durch Medien, Public Relations, Akquisitionen, und durch die Einstellung von Experten vorbereitet. Diese zwei Gruppen von Technologien sind entweder bereits auf den Märkten präsent oder es kann schon in wenigen Jahren mit Marktdurchbrüchen gerechnet werden. Alle Formen der Förderung von Start-Ups und der Wissenschafts- und Technologieförderung müssen diese Trends der technologischen Dynamik sehr aufmerksam berücksichtigen. Dies betrifft auch das wachsende Interesse für STI (Science, Technology, and Innovation) - Politiken in Afrika. Afrikas Wissenschaftssystem ist in manchen dieser Bereiche sehr aktiv, doch wichtig ist die Umsetzung in die Produkte und Dienstleistungen durch Unternehmen in Afrika. Auch die Start-ups in Afrika spielen in diesen Bereichen eine immer größere Rolle. Wie können afrikanische Länder und deren Unternehmen diesbezüglich vorankommen? Gibt es Chancen für ein Leapfrogging, ein Aufholen durch Überspringen von technologischen Entwicklungsstufen, und wenn ja, in welchen Bereichen und unter welchen Voraussetzungen?

2.3 Wie verändert die digitale Transformation die globalen Technologietrends?

Die digitale Transformation und der Gesamtprozess der Globalisierung 4.0 sind für technologische Durchbrüche von entscheidender Bedeutung. Nur dann, wenn in Unternehmen, Haushalten und Behörden die zentralen „Makrofaktoren“ der Digitalisierung in integrativer Weise Berücksichtigung finden (Deloitte 2020, 2019), werden auch die Potentiale der Globalisierung und der Technologieentwicklung ausgeschöpft. Der wissenschaftlich-technische Fortschritt wird bei blockierten bzw. bei nicht weiter entwickelten Makrofaktoren nicht umfassend aktiviert werden können; dies führt zu Wettbewerbsverlusten von Ländern, zu gesellschaftlichen Wohlfahrtsverlusten, und bei den Unternehmen zu Verlusten durch den verspäteten Einstieg in neue Technologiefelder. Das Wachstum von Unternehmen wird erschwert. Die Konvergenz der zentralen Makrofaktoren der Digitalisierung ist sehr ausgeprägt und führt zu immer neuen, zu sehr beschleunigten und auch zu unerwarteten technologischen Trends. Die drei Treiber („Enablers“) der digitalen Transformation sind erstens die „Cloud“ (als Verfügung über Speicherplatz, Rechenleistung und Anwendersoftware), zweitens die „Analytics“ (als die jeweils fortschrittlichste Stufe der Datenauswertung), und drittens die „Digital Experience“ (im Sinne von einem „digitalen Erlebnis“ durch Interaktion mit einer Organisation/Institution, die eine neue Sphäre kundenzentrierter Interaktion ermöglicht).

Weitere drei Makrofaktoren betreffen das betriebliche Fundament („Foundation“): erstens die Technologie für die Unternehmenssteuerung („Business Of Technology“), insbesondere eine leistungsfähige IT-Organisation; zweitens die Berücksichtigung der Risiken und Unsicherheiten („Risk“) in Bezug auf Cyber-Gefahren, Ethik-Imperative und Regulierungen; und drittens die zukunftsbezogene Modernisierung („Core Modernization“) durch Next Generation ERP/Enterprise Resource Planning-Plattformen zur Visualisierung aller Betriebsabläufe. Schließlich sind auch drei disruptive Makrofaktoren zu nennen: erstens die Kognitiven Technologien („Cognitive Technologies“), um betriebliche Abläufe durch das Imitieren von Funktionen des menschlichen Gehirns zu revolutionieren; zweitens die Schaffung einer neuen Digitalen Realität („Digital Reality“), um ein neues Benutzererlebnis durch neue Medien zu ermöglichen; und drittens die Ermöglichung neuer Formen der Vertrauensbildung und der Vertragsverwaltung durch Blockchain („blockchain technologies“). Innerhalb eines Zeithorizontes von weniger als fünf Jahren wirken diese neun Makrofaktoren und der wissenschaftlich-technische Fortschritt (wie oben als Trends skizziert) integrativ, kumulativ, und exponentiell. Über einen Zeithorizont von mehr als fünf Jahren hinaus verstärkt sich der technologische Wandel in vielen neuen Bereichen fundamental; die Kräfte der Makrofaktoren in Verbindung mit dem breiten wissenschaftlich-technischen Fortschritt führen zu wichtigen neuen technologischen Durchbrüchen (vgl. Deloitte 2020, 2019; eine synoptische Übersicht zu allen Technologiefeldern und Makrofaktoren in der Zeitschiene von < 2 Jahre, 2-5 Jahre und > 5 Jahre ist zu finden in Deloitte 2020, Figure 1, Seiten 114-115). In diesem Sinne ist Digitalisierung nicht nur ein Instrument, sondern ein umfassender Prozess, der die technologische Dynamik bestimmt. Gleichzeitig bestimmt die technologische Dynamik, in welchen Bereichen sich die Makrofaktoren der Digitalisierung weiterentwickeln. Zukünftige Makrofaktoren können die Potentiale von IT für die Lebens- und Produktwelt noch exponentiell steigern. Eine detaillierte Betrachtung der großen Technologiefirmen in Afrika zeigt, dass Fortschritte im Bereich der digitalen Transformation erst am Beginn stehen. Allerdings sind digitale Technologiezentren und digitale technologische Start-ups in mehreren afrikanischen Ländern bereits bedeutsam geworden. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass es sich um Inseln der Hochtechnologie und der Digitalisierung handelt; die Verbindung dieser Zentren in großen Städten mit mittelgroßen und kleinen Städten und mit dem ländlichen Raum fehlt genauso wie die Integration mit informellen industriellen Akteuren.

2.4 Neue Trends im globalen Innovationswettbewerb?

Die globale technologische Dynamik wird aber auch stark durch drei weitere Faktoren bestimmt, die mit neuen Trends beim globalen Innovationswettbewerb zu tun haben. *Erstens*, China ist das erste und einzige Land mit mittlerer Einkommensposition, das im Global Innovation Index 2019 (GII 2019) mit dem Rang 14 zu den 30 innovationsstärksten Ländern der Welt zählt, und zwar in allen wichtigen Bereichen, wie Patente, industrielle Designs, Handelsmarken, hochtechnologische Nettoexportposition, und Exporte von kreativen Produkten, etwa bei kreativen Online-Inhalten (vgl. Cornell University/INSEAD/WIPO 2019). Auch andere Länder mittleren Einkommens rücken auf, aber nicht so erfolgreich und vielseitig wie China. *Zweitens* wird die Effizienz bei Innovationen für den globalen Wettbewerb immer wichtiger, was bedeutet, dass Länder mit den gleichen Innovations-Inputs (gemessen etwa über die Ausgaben für F&E oder die Zahl der Forscher/Million Einwohner) einen sehr unterschiedlichen Innovations-Output (gemessen etwa über die Zahl der Patente/Million Einwohner oder über die Exportposition bei hochtechnologischen Gütern) erreichen können. So erzielt China einen mit Deutschland, Großbritannien, Finnland, Israel und den USA vergleichbaren Output, aber mit deutlich niedrigeren Inputs. *Drittens* werden Messungen der Qualität von Innovationen immer wichtiger. Auch bei der Bewertung der Qualität von Innovationen gegenüber einer ausschließlichen Betrachtung der Quantität von eingesetzten Inputs und erzielten Outputs gibt es deutliche Verschiebungen. Wird die Qualität der Innovationen etwa über die Qualität von Universitäten (Exzellenzstatus, internationale Rankings), den Grad der Internationalisierung von Innovationen (globales Interesse an Innovationen, etwa gemessen über den Wert der Lizenzen und die Zahl der interessierten Länder) und die Bedeutung von Publikationen (Impact-Faktor, Zahl der Zitate, Mehrsprachigkeit von Beiträgen) gemessen, dann zeigt sich ein deutliches Aufholen von China gegenüber den qualitätsstärksten Innovatoren, wie USA, Deutschland und Japan. China ist es als einzigem Land mit einer mittleren Einkommensposition gelungen, die Lücke zu den qualitativ stärksten Innovatoren bei allen drei Indikatoren der Qualität sukzessive zu schließen. Auch diese Positionierung im Innovationswettbewerb zeigt, dass Länder aufholen können, wenn sie pro-aktiv agieren. Auch Afrika hat „innovation achievers“, also Länder, die im globalen Vergleich (im „Global Innovation Index“) besonders innovationsstark sind, gemessen an ihrem Entwicklungsniveau (Kenia, Malawi, Ruanda, Madagaskar, Tunesien, Südafrika). Diese Länder verbessern ihre Innovations-Inputs, ihre Innovations-Outputs und ihre Innovations-Effizienz stärker als andere. Wenn 6 afrikanische Länder von insgesamt 20 Ländern des globalen Samples in diese Kategorie eingereiht werden können, dann hat dies

Ursachen, die auf breites Interesse verweisen. Bis auf Malawi und Madagaskar werden die anderen vier afrikanischen Länder ja auch in vielen anderen Innovations- und Technologiestudien zu Afrika genannt. Darüber hinaus ist Afrika mit zahlreichen wissenschaftlichen Exzellenzentren und mit einer pan-afrikanischen Wissenschafts- und Forschungspolitik bereits gerüstet für den globalen Innovationswettbewerb (vgl. die Auswertung der Ergebnisse der ersten Hälfte der ersten Dekade von STISA-2024: AU 2019). Pan-afrikanische Technologie-Institutionen wurden gegründet und Prioritäten für die kontinentale technologische Zusammenarbeit wurden festgelegt. Entscheidend wird für Afrika aber die Zusammenarbeit der kontinentalen, regionalen und nationalen Ebenen von STISA-2024 sein. Da besteht noch großer Handlungsbedarf.

3 Wie kann Afrika reagieren? - Die Weiterentwicklung der Afrikanischen Freihandelszone (Phase 2) ist entscheidend

3.1 Die Intensivierung des Handels mit technologischen und digitalen Produkten und Dienstleistungen innerhalb Afrikas – neue Realitäten?

Die Afrikanische Freihandelszone bietet eine große Chance, die Vorteile der globalen Technologieentwicklung viel stärker zu nutzen - durch Handel, Investitionen, Wissenschaftskooperation und Technologietransfers. Das setzt aber voraus, dass über die Phase 1 (intra-afrikanischer Handel von Gütern und Dienstleistungen) hinaus auch die Phase 2 (Investitionen, Wettbewerb, und Schutz des geistigen Eigentums) zügig angegangen wird. Die in der Phase 1 vorgesehene Liberalisierung bei den Zöllen auf gehandelte Güter kann dem gesamten afrikanischen Sozialprodukt einen gewaltigen Schub geben (von gegenwärtig etwa USD 2.100 Milliarden auf USD 3.000 Milliarden im Jahr 2030). Dadurch werden erhebliche Wachstums-, Beschäftigungs- und Wohlfahrtseffekte ermöglicht; auch die Handelsbilanzen der afrikanischen Länder werden durch die wachsenden innerafrikanischen Exporte und Importe drastisch verändert werden. Technologisch hochwertige Güter können zunehmend innerhalb von Afrika getauscht werden (Songwe Vera, 2020, S. 76). Insgesamt 20 Politikbereiche werden durch die Afrikanische Freihandelszone (African Continental Free Trade Area/AfCFTA) beeinflusst werden, wenn die Verhandlungen zu beiden Phasen erfolgreich verlaufen und wenn die Umsetzung der Vereinbarungen zur Phase 1 und zur Phase 2 gelingt (Songwe Vera, 2020, S.77). Mehrere dieser 20 Politikbereiche werden dabei helfen, die Vorteile der globalen Technologietrends durch verstärkten Handel und durch Technologietransfers auch für Afrika nutzbar zu machen. Afrika kann von den Exzellenzclustern profitieren; die großen und

technologisch starken afrikanischen Unternehmen und die technologischen Start-ups werden Impulse erhalten; technologisch starke und auch technologisch schwache Länder in Afrika können gewinnen. Das Potential für technologische und digitale Produkte und Dienstleistungen kann im Handel aber nur dann ausgeschöpft werden, wenn der Austausch auch über die eigene regionale Integrationsgemeinschaft hinaus mit den anderen Ländern und Regionen Afrikas leichter möglich wird, etwa zwischen Ländern der SADC und der ECOWAS oder zwischen den Ländern der SADC und der EAC. Die Fortschritte Südafrikas bei der Vierten Industriellen Revolution (4IR), in der Robotik und bei der Künstlichen Intelligenz, und das Entwicklungstempo von Kenia bei den digitalen Kompetenzen sind beachtlich. Technologisch hochwertige Güter und Dienstleistungen dieser beiden Länder können dann leichter ausgetauscht werden. Dieser Austausch kann auf kontinentaler Ebene zu neuen Handels- und Investitionsstrukturen führen.

3.2 Das geistige Eigentum Afrikas ist stärker zu schützen – die Afrikanische Freihandelszone muss schnell in die Phase 2 gehen!

Innovationen und Patente sind für den Exporterfolg auch afrikanischer Unternehmen wichtig; die hohen Kosten für die Patenanmeldung in Afrika sind daher ein Hindernis. Länder wie Südafrika, Tansania und Botswana haben niedrigere Patentregistrierungskosten als Senegal, Kenia und die Elfenbeinküste, aber insgesamt sind die Kosten in afrikanischen Ländern deutlich höher als in den OECD-Ländern (Songwe Vera, 2020, S. 79). Die Zahlen der Patentregistrierung in Afrika steigen bei Ausländern („non-residents“) stärker an als bei Inländern („residents“), was einerseits mit den hohen Kosten der Registrierung und andererseits mit dem Schutz von Patenten in afrikanischen Nachbarländern und in anderen afrikanischen Regionen (etwa durch Südafrika) zu tun hat. Bezogen auf das jeweilige Pro-Kopf-Einkommen (PKE) sind die Kosten für die Registrierung von Patenten in Afrika exorbitant; die Patentregistrierung in Kenia verursacht Kosten des 13,3-fachen des PKE des Landes; in Äthiopien ist die Relation 7,9, während in den USA, in Deutschland und in Malaysia diese Relation bei 0,1, bei 0,3 und bei 0,4 liegt. Kenia etwa verliert dadurch Chancen beim Schutz des geistigen Eigentums, Chancen, die es durch die digitale Transformation gewinnt; eine kontinentale Vereinheitlichung bzw. Harmonisierung bei den Registrierungsprozeduren könnte daher sehr helfen. Die Phase 2-Verhandlungen sind daher sehr wichtig; das IP-Protokoll der

AfCFTA kann zukünftig zu erheblichen Beschäftigungseffekten in Kleinst-, Klein- und Mittelbetrieben (MSMEs) führen.¹

Neben den durch Patente geschützten Innovationen gibt es viele weitere Formen für technologische Neuerungen in Afrika, die am Markt gut funktionieren. Die Digitalisierung hat auch in Afrika das Tempo der Schaffung geistigen Eigentums beschleunigt. Neue Technologie-Plattformen und technologische Start-ups verweisen auf beachtliche Erfolge. So sind die Transport-Plattform Ride mit mehr als 6.000 einsatzbereiten Fahrzeugen in Äthiopien und die Gesundheits-Plattform Babyl mit mehr als 2 Millionen Nutzern in Ruanda auf hohem Niveau funktionsfähig; die Märkte für Mobilität und Gesundheitsdienstleistungen werden verändert bzw. neu geschaffen. In Kenia werden nahezu 50 Prozent aller finanziellen Transaktionen in mobilen Zahlungsformen abgewickelt (Songwe Vera, 2020, S. 80); es entsteht auch eine beachtliche Konkurrenz unter den Anbietern. Der boomende Dienstleistungssektor in Afrika (im Jahr 2018 entfielen 52 Prozent des afrikanischen Sozialprodukts auf Dienstleistungen) wird stark von der Dynamik der digitalen Sphäre geprägt; die Kleinst-, Klein- und Mittelbetriebe (MSMEs) auch des informalen Sektors und die Subsistenzlandwirtschaft werden durch mobile Zahlungsformen erreicht und umgestaltet. Aber auch bei den Technologie-Plattformen gilt, dass die Kosten der Registrierung exorbitant hoch sind; dies auch deshalb, weil die Registrierung bei grenzüberschreitenden Aktivitäten in jedem afrikanischen Land erfolgen muss. Die Afrikanische Freihandelszone kann daher über die Protokolle der Phase 2 die Digitalisierung und die grenzüberschreitende Kommerzialisierung stark beschleunigen und die Transaktionskosten in der Geschäftswelt deutlich reduzieren; harmonisierte Gesetze über geistiges Eigentum werden daher in den kommenden Jahren für das inklusive Wachstum immer wichtiger werden. Dies betrifft insbesondere auch die Chancen in den Bereichen Gesundheit und Pharmazie. Der Gesundheits- und Biotechnologiemarkt entwickelt sich in Afrika besonders dynamisch. Aber nur 2% der pharmazeutischen Produkte, die in Afrika verwendet werden, sind in Afrika auch produziert worden. Da viele, auch importierte, Produkte auf afrikanischen Pflanzen basieren, gibt es große Spielräume für biotechnologische Wertschöpfungsketten in Afrika. Schätzungen gehen davon aus, dass in den Bereichen Gesundheit und Wellness, einschließlich der regionalen pharmazeutischen Wertschöpfungsketten, mehr als 16 Millionen Arbeitsplätze geschaffen werden können. Auch diesbezüglich sind Schutzmechanismen für

¹ Vgl. zu den neuen Chancen für Afrika: <https://www.un.org/africarenewal/magazine/january-2021/afcfta-how-intellectual-property-rights-can-help-create-jobs>

geistiges Eigentum von zentraler Bedeutung. Die WTO und die WIPO müssten dann aber traditionelles afrikanisches Wissen, kulturelle Erfahrungen und biologische Ressourcen neu bewerten und besser schützen. Im Rahmen der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone (AfCFTA) steigen die Chancen, eine solche Änderung der WTO- und WIPO-Regeln endlich durchzusetzen.²

4 Die Technologien für die Vierte industrielle Revolution (4IR) – Was tut sich wo in Afrikas Industrie?

4.1 Bleibt es bei Inseln für Hochtechnologie in Afrika, oder gelingt eine umfassende Transformation?

Mit der Afrikanischen Freihandelszone steigen auch die Chancen, die Technologien für die Vierte industrielle Revolution (4IR) einzusetzen. In der 4IR findet eine Fusion von verschiedenen Technologien statt (Künstliche Intelligenz, Cloud Computing, 3D-Druck, Internet of Things (IoT), kabellose Übertragungstechnologien, etc.). Es stellt sich aber die Frage, wie Afrika die Chancen der 4IR-Technologien (Künstliche Intelligenz, Blockchain, Internet of Things, Cloud Computing, etc.) nutzen kann, da beim Technologiezugang, bei der Technologieverbreitung und bei der Technologienutzung noch ein erheblicher Rückstand gegenüber anderen Entwicklungsregionen besteht (Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020, S. 62). Barrieren bei der Digitalisierung und Technologiediffusion gibt es auf drei Ebenen, erstens im Raum, da oft nur große Städte in moderne Technologiesysteme eingebunden sind; zweitens in sozialer Hinsicht, da Subsistenzbauern, Selbständige und familiäre Arbeitskräfte, Klein- und Kleinstfirmen, informelle Unternehmen, prekär arbeitende Personen der Gig Economy und viele Frauen noch nicht stark eingebunden sind; und drittens in Bezug auf die Wettbewerbsposition von Unternehmen, da Start-ups und politisch nicht vernetzte Unternehmen benachteiligt sind (vgl. AUC/OECD 2021). Insgesamt gesehen wird aber von einem großen Transformationspotential durch 4IR-Technologien ausgegangen. Mobile Zahlungsformen haben in Afrika schnell an Bedeutung gewonnen. Mobile Technologien und Dienstleistungen haben eine Vielzahl von Jobs geschaffen; es wird von 1,7 Millionen direkter Jobs ausgegangen (3,5 Millionen Jobs seien einschließlich der indirekten Jobs geschaffen worden). Allein dieses Technologiefeld habe einen Anteil am Sozialprodukt Afrikas südlich

² Vgl. zu den WTO- und WIPO-Regeln und zur Position der AfCFTA:
https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2020/04/article_0005.html

der Sahara im Jahr 2018 von 8,5% erreicht (144 Mrd. USD). Dadurch entstehen viele neue Märkte; die Asymmetrie auf Arbeits- und Finanzmärkten wird zudem deutlich reduziert, weil die Informationen über Marktstrukturen verbessert werden und die Vernetzung der Marktpartner zunimmt. Wenn das Aufholen bei der Digitalisierung und bei den mobilen Technologien gelingt, wird die Wettbewerbsfähigkeit gestärkt, wird die digitale Teilung verringert und werden die Chancen auf Armutsbekämpfung und auf finanzielle Inklusion deutlich verbessert. Mit 4IR-Technologien kann die schnell anwachsende Arbeitsbevölkerung in Afrika teilweise beschäftigt werden; die Realisierung einer „demographischen Dividende“ wird wahrscheinlicher. Auch deshalb, weil der Anteil der Arbeitsbevölkerung mit einer mindestens sekundären Schulbildung von 36 Prozent im Jahr 2010 auf 52 Prozent im Jahr 2030 ansteigen wird (Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020). Fintech (FT) und Mobile Money (MM) haben auch wachsende Auswirkungen auf den realen Sektor (bis hin zu Produktdesign, Marketing, Arbeitsteilung, Mobilisierung von Ressourcen, und neuen Handelsformen).

4.2 Welche 4IR-Technologien werden in Afrika bereits genutzt, und welche Entwicklungsperspektiven gibt es?

Verschiedene Komponenten von 4IR-Technologien werden bereits genutzt - Plattformen für Arbeit, Gesundheit, Transport, Handel, Bildung, Landwirtschaft und Wetterprognosen, etc. haben schon eine breite Anwendung gefunden (Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020). Im Finanzbereich sind Plattformen für Venture Capital, diverse Fintech-Instrumente, Virtual Savings Products, und für kurzfristige Kredite immer wichtiger geworden. Beispiele dafür sind M-Shwari, KCB M-Pesa und Equitel in Kenia; M-Pawa in Tanzania; und Mokash in Uganda and Rwanda, nun auch verfügbar in Côte d'Ivoire als MoMoKash (Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020, Note 8 auf Seite 63). Der Trend zu grenzüberschreitend verfügbaren Plattformen kann durch die Afrikanische Freihandelszone verstärkt und beschleunigt werden. Auch Blockchain-Technologien finden Verwendung, etwa um Eigentumsrechte in Westafrika und in Kenia zu dokumentieren bzw. zu sichern (S. Gebre, 2018). Die GSM Association geht davon aus, dass im Jahr 2023 mobile Technologien und Dienstleistungen einen Anteil von 9.1 Prozent am Sozialprodukt Afrikas südlich der Sahara haben werden (beinahe \$185 Milliarden; vgl. zu den Daten: GSM Association 2019). Wenn davon ausgegangen wird, dass der informelle Sektor in Afrika südlich der Sahara einen Anteil am Sozialprodukt von 55 Prozent hat, dann kann gefolgert werden, dass die 4IR-Technologien nicht nur hohe Beschäftigungseffekte generieren werden; diese Technologien tragen zur finanziellen Inklusion bei und dadurch auch zur Kapitalakkumulation und zur Investitionstätigkeit. Das Potential für die

Beschäftigungsschaffung im informellen Sektor wird als besonders hoch eingeschätzt; es wird davon ausgegangen, dass ein zusätzlicher Arbeitsplatz im Bereich von 4IR-Technologien fünf neue Arbeitsplätze in lokalen Sektoren für nicht-handelbare Güter schaffen wird (vgl. zu den in Afrika bereits genutzten 4IR-Technologien: Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020). Diese Perspektive hat zu tun mit verbesserten Informationen über Preise, Anbau- und Wetterbedingungen bei landwirtschaftlichen Produkten, mit Instrumenten zur Vermeidung von Infektionen und Risiken, und mit den Möglichkeiten der Absicherung gegenüber Naturkatastrophen. Für die Landwirtschaft in Afrika ergeben sich vielfältige Chancen, Erträge zu steigern, Risiken abzuwehren, und neue Märkte und Ressourcen zu nutzen und zu entwickeln. Einkommen, Produktion und Nachfrage können auf kontinentaler Ebene durch grenzüberschreitende Transaktionen erhöht werden. Afrikanische Unternehmen und Start-ups nutzen bereits das Internet of Things (IoT), um Bauern zu helfen, ihre Produktivität zu optimieren und Produktionsverluste in der Wertschöpfungskette zu reduzieren. Datengetriebene Präzisionslandwirtschaft („precision farming“) findet bereits Einzug in mehreren Ländern Afrikas. Die in Ghana beheimateten Unternehmen Farmerline and AgroCenta bieten mobile und webbasierte Technologien zur landwirtschaftlichen Beratung, zu Wetterprognosen und zu Finanzierungsoptionen an. Zenvus, ein nigerianisches Start-up, macht Daten von Bodenanalysen verfügbar, um Bauern bei der optimal dimensionierten Düngung und Bewässerung zu unterstützen. Der „Sparky Dryer,“ eine Dehydrier-Maschine, die von einem Ingenieur aus Uganda entwickelt wurde, nutzt Biotreibstoff, Ernteabfälle und Solarenergie, um die Dehydrierung von Lebensmitteln durchzuführen und Ernteverluste zu reduzieren. Die Landwirtschaft ist der Sektor, der derzeit von 4IR-Technologien besonders profitieren kann. In Südafrika werden Technologie-Plattformen genutzt, um die fachlichen Qualifikationen für 4IR in ausgewählten Industriesektoren zu sichern und um verschiedene Stakeholder-Interessen abzugleichen.³ Es ist jedoch so, dass auch diese Beispiele bisher auf Insellösungen der Verbreitung von 4IR-Technologien verweisen; der massenhafte Einsatz dieser Technologien und die weitere sektorale Verbreitung stehen noch aus.

³ Vgl. zu den Strategien zur Sicherung von Kompetenzen, die in Südafrika für 4IR benötigt werden: <https://www.engineeringnews.co.za/article/opinion-south-africas-path-to-the-4ir-the-role-of-digital-skills-2021-03-04>, und zur Stakeholder-Plattform 4IR Südafrika: <https://www.4irsa.org/>

4.3 Zentrale 4IR-Technologien werden für die Bekämpfung von COVID-19 und von anderen Epidemien und Krankheiten immer wichtiger

Mobile Technologien und Internet-Plattformen werden für die Verbesserung medizinischer Daten und Dienstleistungen immer wichtiger. Etwa 27,000 Arbeitskräfte im öffentlichen ugandischen Gesundheitssystem nutzen das mobile System „mTrac - Information for Better Health“ des Gesundheitsministeriums, um die Arzneimittelbestände zu erfassen, zu dokumentieren, aufzufüllen und zu optimieren (vgl. dazu die Ausführungen von Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020). Das „SMS for Life Programme“, ein Public-Private Partnership-Programm, reduziert durch Mobiltelefonie das Risiko von Knappheiten bei Arzneimitteln, insbesondere bei Malariamedikamenten, in den Basisgesundheitsseinrichtungen von Tansania, und nun auch in Ghana und Kenia. Ruanda wird als das erste Land Afrikas angesehen, das Drohnen einsetzt, um das nationale Gesundheitssystem zu unterstützen, etwa um mit Hilfe von autonom operierenden Flugobjekten Blut für Transfusionen oder dringend benötigte Medikamente in entfernt gelegene Orte zu bringen. Die 4IR-Technologien werden zunehmend auch für die schnelle Reaktion von Gesundheitsbehörden auf Ausbrüche von Epidemien eingesetzt. Beim Ausbruch der Ebola-Krise in Westafrika im Jahr 2014 wurde WhatsApp zu einem wichtigen Instrument, um Informationen schnell zu verbreiten, Symptome zu überprüfen und die Kommunikation unter Quarantänebedingungen aufrechtzuerhalten. Die Möglichkeiten der Entdeckung und Analyse von Erkrankungen und die Gewährleistung pharmazeutischer Produktion unter hohen Qualitätsstandards haben von der Digitalisierung besonders profitiert. Die Künstliche Intelligenz (KI) wird in Äthiopien eingesetzt, um das Gesundheitspersonal bei der Diagnose von Gebärmutterhalskrebs und anderen Formen des abnormen Wachstums von Tumoren zu unterstützen. IBM Research Africa nutzt die KI, um optimale analytische Methoden für die Ausrottung von Malaria in spezifischen Regionen anzuwenden. Die Spieltheorie und die Deep Learning Data Analysis werden genutzt zur Diagnose von Ursachen und Folgen von Erkrankungen und zur Diagnose von Sauerstoffarmut bei Neugeborenen (Asphyxie). Der Innovationsprozess im Gesundheitssektor afrikanischer Länder hat sich seit dem Anfang des Jahres 2020 im Gefolge der COVID-19-Epidemie sprunghaft entwickelt; auch die Digitalisierung ist dadurch weit vorangekommen. Die Erfolge betreffen die gesamte medizinische Wertschöpfungskette (ärztliche und krankenhausbezogene Leistungen, medizinische Ausrüstungen und Materialien, Daten- und Diagnoseinstrumente, Pharmazie, Rehabilitation, Beratung, etc.).

4.4 Die 4IR-Technologien und die möglichen gesellschaftlichen Folgen

Die 4IR-Technologien führen aber auch zu Ängsten in Afrika, dass Arbeitsplätze vernichtet werden könnten, dass die Ungleichheit bei Einkommen und Vermögen zunimmt, dass die soziale gegenüber der kommunikativen Infrastruktur vernachlässigt wird, dass die Sicherheitsprobleme im IT-Bereich der Unternehmen nicht oder nur unter hohen Kosten gelöst werden können, dass die Abhängigkeit von globalen und regionalen Datenkonzernen zunimmt, und dass die digitale Kluft innerhalb von Ländern und zwischen den Ländern noch größer wird. Es wird jedoch weithin in Afrika empfohlen, die Bildungs- und Ausbildungsprogramme für 4IR und die Digitalisierung auszubauen, um die Chancen für das Aufholen afrikanischer Ökonomien zu verbessern und sicherzustellen, dass Arbeit nicht ersetzt, sondern zusätzlich geschaffen wird. Es wird auch für notwendig angesehen, die staatliche Regulierung und Führung der 4IR zu verbessern, um ein sicheres Management von digitalen Prozessen zu ermöglichen und inklusive Wertschöpfungsketten ausbauen zu können. Berichtet wird von Bemühungen des privaten afrikanischen Unternehmenssektors, die IT-Sicherheit stärker auszubauen. So ist der Anstieg der Zahl der Information Security Management System (ISMS) - zertifizierten Unternehmen von 2015 auf 2016 um 73 Prozent (von 129 Unternehmen im Jahr 2015 auf 224 Unternehmen im Jahr 2016) durchaus bemerkenswert. Diese Zahlen sind aber stark konzentriert auf die Länder Südafrika, Nigeria und Marokko (Njuguna Ndung'u/Landry Signé 2020). Die Übernahme von geeigneten Normen und Regulierungen durch private Unternehmen ist für die Cybersicherheit wohl eine wichtige Voraussetzung, doch ist in diesem Bereich auch ein verstärktes staatliches nationales, regionales und kontinentales Handeln notwendig. Auch der weitere Ausbau der komplementären physischen und digitalen Infrastruktur ist wichtig, da es nach wie vor Engpässe in den Bereichen Elektrizitätssysteme, Teledichte, Internetdichte und Breitbandversorgung gibt. Dazu kommen noch diverse Schnittstellen-, Standardisierungs- und Harmonisierungsanforderungen. Es wird davon ausgegangen, dass die Afrikanische Freihandelszone einen geeigneten Rahmen für solche Abstimmungen bietet.

5 Der African Leapfrog Index (ALI) – Welche Länder müssen wie agieren, um durch die Digitalisierung Vorteile aus der globalen Technologieentwicklung zu ziehen?

5.1 Die drei Determinanten für das Leapfrogging von globalen Technologieentwicklungen

Der African Leapfrog Index (ALI) ist von Bedeutung, weil die oben skizzierten zentralen digitalen Makrofaktoren für das technologische Aufholen afrikanischer Ökonomien von entscheidender Bedeutung sind; die Digitalisierungsfaktoren sind für die Nutzung der Vorteile aus der globalen Technologieentwicklung von bestimmender Bedeutung (ALI: The Fletcher School/Tufts University 2019). Es geht um drei Gruppen von Faktoren im ALI, die darüber entscheiden werden, ob afrikanische Länder technologisch aufholen können („leapfrogging“). Erstens spielt das „Tempo bei der Schaffung digitaler Arbeitsplätze“ eine große Rolle („Ease of Creating Digital Jobs“) im Index; gemessen wird diese Determinante über das Potential für hochqualifizierte digitale Arbeitsplätze, das Potential für mittelqualifizierte digitale Arbeitsplätze und das Potential für niedrigqualifizierte digitale Arbeitsplätze. Zweitens geht es um „Digitale Resilienz“ („Governance & Infrastructure Resilience“) mit den Einzelfaktoren „Online-Freiheitsrechte“ („Online Freedoms“), „Regulierung des digitalen Sektors“ („Governance“) und „Digitale Basisinfrastruktur“ („Basic Digital Infrastructure“). Drittens ist die Faktorengruppe „Grundlagen des digitalen Potentials“ („Foundational Digital Potential“) zu erwähnen, mit den Einzelfaktoren „Gesamtzustand der digitalen Entwicklung 2017“ („Overall State of Digital Evolution“), „Digitales Entwicklungstempo“ („Digital Momentum“) und „Verbreitung von mobilen Zahlungssystemen“ („Use of Mobile Money“). Für sechs Länder wurden diese drei Gruppen mit jeweils drei Faktoren näher untersucht, was angesichts der Datenlage ein komplexes methodisches Vorgehen bedeutete.⁴ Der Index zeigt, dass „Leapfrogging“ kein kostenloser, aber ein kostengünstiger Prozess sein kann, wenn die wichtigen digitalen Faktorengruppen von der Politik, von der Gesellschaft und von den Wirtschaftsakteuren betont werden.

⁴ Vgl. zu Konzept und Länderstudien für den African Leapfrog Index (ALI): <https://sites.tufts.edu/digitalplanet/african-leapfrog-index/>

5.2 Afrikanische Länder im Vergleich von Digitalisierungs- und Aufholprozessen: Die Muster für das erfolgreiche „Leapfrogging“ können sehr unterschiedlich sein

In der Analyse ergaben sich vier Muster von afrikanischen Ländern hinsichtlich des Leapfrogging. Erstens die „Wegbereiter“ (Kenia und Südafrika); diese zwei Länder sind mit ihren Scores sehr nahe bei den Benchmark Scores (die jeweils besten Werte für die jeweiligen Kriterien). Es wird davon ausgegangen, dass Länder mit Scores in der Nähe der Benchmark-Werte ein großes Potential für das Leapfrogging haben (diese Länder können leichter auf höhere Stufen der Technologieentwicklung „springen“) und dieses Potential auch schon stark nutzen. Eine zweite Gruppe von Ländern verfügt bereits über erhebliche digitale Kompetenzen und Infrastrukturen, die auch bereits in beachtlichem Maße genutzt werden. Ruanda als ein Land dieser Gruppe ist weiter weg von den Benchmark-Werten als die Länder der ersten Gruppe, verfügt aber über digitale Fähigkeiten und Strukturen, die bei anderen Ländern dieser Entwicklungsstufe und dieser Größe noch nicht zu finden sind. Der dritten Gruppe gehören Länder an, die über beachtliche Wachstumsmöglichkeiten im digitalen Bereich verfügen - Ägypten und Nigeria. Diese beiden Länder sind aktuell noch weiter von den „benchmark scores“ entfernt, unternehmen aber engagierte Schritte zur Mobilisierung des Potentials. Die vierte Gruppe umfasst Länder, wie Äthiopien, die von der Digitalisierung am meisten profitieren können, um technologisch voranzukommen, obwohl sie aktuell noch weit von den „benchmark scores“ entfernt sind. Der ALI liefert Handlungsanweisungen für die Länder der vier Gruppen. Kenia kann seine Position verbessern, wenn das Land die Schaffung digitaler Jobs intensiviert. Südafrika sollte die Fundamente der Digitalisierung verbessern. Ruanda kann seine Position weiter verbessern, wenn es mehr in die digitale Infrastruktur investiert, die Internetverfügbarkeit erhöht und die Online-Freiheitsrechte stärkt. Nigeria muss insbesondere im Bereich der grundlegenden digitalen Infrastruktur schneller vorankommen. Insbesondere die Strom-Unterbrechungen bei der Nutzung des Internets belasten die Digitalisierung der Gesellschaft und der Gesamtwirtschaft. Ägypten kann durch eine stärkere Nutzung des Mobile Money (MM) in der Digitalisierung und beim Leapfrogging gewinnen. Äthiopien kann durch Stärkung der Grundlagen und der Infrastruktur schneller als bisher vorankommen, und kann so zu einem Hauptgewinner beim Leapfrogging werden. Diese vier Muster der digitalen Transformation zeigen, dass Makrofaktoren und Schlüsselkriterien der Digitalisierung beachtet werden müssen, um möglichst effizient die globalen Technologieentwicklungen für Afrika nutzbar zu machen.

6 Unternehmen und digitale Infrastruktur: Sind die großen Unternehmen und die Technologiefirmen in Afrika auf dem Weg in die digitale Ära?

6.1 Die großen Unternehmen und die Technologieunternehmen in Afrika – Gibt es Fortschritte bei der Digitalisierung?

Die 500 größten (und teilweise auch erfolgreichsten) Unternehmen in Afrika sind in Südafrika (mit 168 Unternehmen), in Marokko (mit 64), in Ägypten (mit 37), in Nigeria (mit 28), in Mauritius (mit 24), in Algerien (mit 19), in der Elfenbeinküste (mit 18), in Tunesien (mit 17), in Kenia (mit 15) und in Ghana (mit 11 Unternehmen) angesiedelt. Der Rest (auf die 500 Unternehmen) verteilt sich auf 22 Länder (mit jeweils unter 10 Unternehmen).⁵ Schon die Verteilung auf Länder zeigt, wie hilfreich die Einrichtung der AfCFTA sein kann, da die Unternehmen Südafrikas mit Unternehmen in Nigeria, Marokko, Ägypten und Mauritius Handel treiben und im anderen Land investieren können. Umgekehrt können auch die Unternehmen von Kenia und von Ghana mit Südafrika, Marokko, Ägypten und Mauritius Geschäfte machen. Die Liste der 500 Unternehmen zeigt, dass IKT-Unternehmen (in Bereichen der Telekommunikation) vor allem in Südafrika und vereinzelt in Ägypten, Nigeria und in Marokko zu finden sind. Dazu kommen Unternehmen in den Bereichen Medien, Handel, Transport und Logistik, Finanzdienstleistungen, Versicherungen und Gesundheit, die immer stärker in die digitale Infrastruktur investieren und ebenfalls in Südafrika stark vertreten sind. Neben den klassischen Bereichen Bergbau, Metallverarbeitung, Erdöl und Gas, Holz und Papier und Chemie spielen die neuen und immer stärker digital ausgerichteten Unternehmen eine immer größere Rolle. Dazu kommen noch die großen Banken (eine Liste von 200 großen Banken in Afrika wird auch regelmäßig veröffentlicht).⁶ Im Bankwesen schreitet die Digitalisierung auch schnell voran, wenn auch unterschiedlich zwischen Ländern und Regionen in Afrika. Interessant sind die Auflistungen von Tops und Flops bei den großen Unternehmen.⁷ Telekommunikationsunternehmen finden sich bei den Tops (Orange Burkina Faso) und bei den Flops (Zain Sudan). Auch bei den klassischen Sektoren (wie Bergbau) gibt es Tops und Flops. Einige große Unternehmen finden sich nicht mehr auf der Liste, wie etwa SABMiller nach der

⁵ Vgl. zu den Interpretationen der Liste der 500 größten Unternehmen in Afrika, Liste mit Daten für 2017, veröffentlicht 2019 in „The Africa Report“, in dem folgenden Blog der IHK von Aleksandra Kroll am 26. August 2019: <https://www.subsahara-afrika-ihk.de/blog/2019/08/26/die-500-erfolgreichsten-afrikanischen-unternehmen/>. Die Originalliste ist zu finden in der Juli-/August-/September-Ausgabe 2019 der Zeitschrift „The Africa Report“.

⁶ Vgl. zur Liste der 200 größten Banken in „The Africa Report“: <https://www.pressreader.com/france/the-africa-report/20190923/281595242249554>

⁷ Vgl. zu den Tops und Flops bei afrikanischen Unternehmen: <https://www.subsahara-afrika-ihk.de/blog/2019/08/26/die-500-erfolgreichsten-afrikanischen-unternehmen/>

Integration in die ABInbev-Gruppe. Internationale Übernahmen können daher gerade bei afrikanischen Weltunternehmen, wie SABMiller, schnell das Bild verändern. Auch Ausgliederungen aus großen Konzernen, wie bei Bidvest (Südafrika), die ihre Sparte „Food Services“ abgab, können das Bild verändern und dazu führen, dass eine Unternehmung den bisherigen Status in der Rangliste verliert. Methodisch ist die Arbeit mit Ranglisten großer Unternehmen mit Vor- und Nachteilen behaftet. Wenn die Reihung nach Umsätzen, nach Marktkapitalisierung, nach Beschäftigten, nach Gewinnen erfolgt, dann gibt dies erste Hinweise auf wirtschaftsbestimmende Aktivitäten von großen Unternehmen. Allerdings erfährt man wenig über Kriterien der Corporate Governance, über die Nähe der Unternehmen zu politischen Entscheidungszentren, über Kriterien der Wettbewerbsfähigkeit, etc. Die jährliche Auflistung von The Africa Report basiert auf den 500 umsatzstärksten Unternehmen. Die Daten werden über eine Umfrage ermittelt. Für die aktuelle Liste (Rang 2019) wurden mehr als 14.000 Firmen befragt. Die Daten beziehen sich auf das Wirtschaftsjahr 2017 bzw. auf das vorangegangene Jahr, sofern keine aktuelleren Daten verfügbar sind. Beträge in Landeswährung wurden zum Stichtag 31. 12. 2017 in US-Dollar konvertiert. Die Liste enthält sowohl Holding- als auch Tochtergesellschaften, wenn diese in die rechtliche Zuständigkeit eines der 55 afrikanischen Länder fallen. Vergleiche mit Umsatzdaten des Vorjahres bzw. der Vorjahre sind wichtig, weil diese Vergleiche Rückschlüsse auf unternehmensspezifische und auf sektorspezifische Entwicklungen zulassen. Die sektorale Zuordnung der Unternehmen und der jeweiligen Umsätze ermöglicht es auch, Anhaltspunkte für technologische Entwicklungen und Trends zu finden. Dies ist für die Einschätzung des Potentials für das Leapfrogging und für zukünftige grenzüberschreitende technologische Kooperationen von Unternehmen in Afrika mit globalen Unternehmen und mit Unternehmen in den verschiedenen Regionen der AfCFTA wichtig.

Während die Liste im „The Africa Report“ ein Ranking nach Umsätzen vornimmt, geht es beim African Business Ranking „Africa’s Top 250 Companies in 2021“ um die Rangordnung nach der Marktkapitalisierung auf der Basis von Listungen der Unternehmen mit Afrikabezug aus 18 afrikanischen Ländern bei nationalen und regionalen Börsen in Afrika.⁸ In der neuen Rangordnung von Top Unternehmen in Afrika für 2021 wurde die Methodik etwas verändert; Gelistete Unternehmen werden dann berücksichtigt, wenn diese einen minimalen Afrikabezug (>10%) bei Umsatz, Beschäftigung und Produktion haben. Der Gesamtwert der

⁸ Vgl. zur Rangordnung von 250 Unternehmen nach der Marktkapitalisierung in „African Business“: <https://african.business/dossiers/africas-top-companies/>

Marktkapitalisierung erreicht 2021 mit USD 710 Mrd. einen deutlich höheren Wert als 2020, was auch den Corona-Auswirkungen auf die Börsen in Afrika im Jahr geschuldet ist. Trotz der Korrekturen hinsichtlich des Afrikabezuges der gelisteten Unternehmen stieg der Wert der Marktkapitalisierung um 19%; für die gleichen Unternehmen wie in der Auflistung für 2020 ergibt sich sogar ein Anstieg von 69%. Das Timing für die Übernahme der Daten für die Marktkapitalisierung und für die Umrechnung der Wechselkurse von lokalen Währungen in USD ist sicherlich mitentscheidend. Aber auch Sonderentwicklungen großer Länder, wichtiger Unternehmen und führender Börsen spielen eine Rolle. Der Wert der Marktkapitalisierung ist aber noch weit entfernt von den früheren Jahren; der Spitzenwert für das Jahr 2015 von USD 948 Mrd. wird bei weitem nicht erreicht, und auch die Werte für 2018 and 2019 werden nicht eingestellt. Die „Africa Rising“-Periode ist in dieser Hinsicht längst vorbei. Sektoral dominieren die Finanzdienstleistungen mit 24% des gesamten Wertes der Marktkapitalisierung vor den Unternehmen des Konsumgüterbereichs und den Unternehmen des Bergbaus mit jeweils 22%; die Unternehmen für Telekommunikation sind mit 13% beteiligt und die Unternehmen in „Anderen Sektoren“ mit 19%. Große Unternehmen, die im The Africa Report-Ranking für Unternehmen (500) bzw. Banken (200) erfasst sind und ganz oben auf der Liste stehen, finden hier keine Berücksichtigung, da diese Unternehmen nicht auf den Börsen notiert sind, wie etwa die Commercial Bank of Ethiopia und die angolische Sonangol.⁹ Beide Listen zusammen geben Einblicke in die Struktur der großen Unternehmen und Banken und zeigen die Gewichtung nach Ländern und Sektoren. Die Verbreitung der Börsen in Afrika und die Auflistung der Unternehmen nach der Marktkapitalisierung ermöglicht auch eine Fokussierung auf regionale Schwergewichte in Afrika. Angesichts der zunehmenden Bedeutung von Direktinvestitionen in anderen als in den traditionellen Sektoren (Öl und Gas, Bergbau, Handel und Logistik, Telekommunikation, Metallindustrie und Elektrotechnik, Agribusiness und Landwirtschaft, Pharmazie und Chemie, etc.) kann diese Information auch für Investoren aus Drittländern und aus anderen afrikanischen Regionen hilfreich sein und die Stärkung der AfCFTA ganz wesentlich unterstützen.

Wo stehen lokale afrikanische Unternehmen in der Digitalisierung? Und wie stark sind die in Afrika tätigen Multinationalen Unternehmen im Digitalisierungsprozess? Die Digitalisierung ist für beide Gruppen von Unternehmen vorteilhaft, weil Kooperationen zwischen den Gruppen für alle Unternehmen wichtig sind, um die Vorteile der Digitalisierung auszuschöpfen (BCG, 9

⁹ Vgl. zur Methodologie: <https://african.business/dossiers/africas-top-companies/#Methodology>

March, 2020). Die BCG hat 83 Unternehmen in Afrika interviewt (43 lokale Afrikanische Unternehmen und 40 in Afrika tätige Multinationale Unternehmen). In einem Index der digitalen Reife (Digital Acceleration Index/DAI) erreichen die Unternehmen in Afrika nur einen Wert von 29 (in der Skala zwischen 0 und 100, der schlechtesten und der besten Position); das ist ein Wert, der weit niedriger liegt als die Werte für Asien, Europa und Amerika, Acht Kriterien werden im DAI bewertet, von der digitalen Strategie bis hin zur digitalen Technologie und dem digitalen Ökosystem.¹⁰ Gründe für den niedrigen Wert im DAI liegen nicht nur in den schwächeren digitalen Fähigkeiten in Afrika; es geht auch um fehlende Priorisierungen und um kulturelle Faktoren. Im südlichen Afrika ist die digitale Agilität bzw. Reife von Unternehmen höher als in Zentralafrika und auch höher als in Nordafrika. Es gibt aber eine Gruppe von Unternehmen in Afrika, die an digitaler Reife durchaus das hohe Niveau in anderen Weltregionen erreichen. Die Tatsache, dass Unternehmen auch in Afrika digitale Reife erreichen können, hat wohl mit interner Innovation und F&E zu tun, mit der Fähigkeit zur Bildung von Partnerschaften und Ökosystemen, und mit der gezielten Durchführung von M&As und privaten Investitionen (vgl. BCG 2018, S. 9-11). Aber auch die Verfügung über digital ausgebildete Arbeitskräfte und die Bereitschaft zur Planung digitaler Projekte spielen eine Rolle; das Tempo bei der Realisierung digitaler Projekte ist auch von Bedeutung.

Deutliche Unterschiede zwischen Afrikanischen Unternehmen (AUs) und Multinationalen Unternehmen (MUs) gibt es aber bei der digitalen Strategie, wenn man Sektoren der Wirtschaft betrachtet; da zeigen sich besondere Defizite in der Digitalisierung bei lokalen Unternehmen (bei AUs) im Energiebereich und bei Versorgungsunternehmen (Utilities), aber auch bei Versicherungen und im Einzelhandel. Dies kann an dem unterschiedlichen Tempo der Globalisierung von AUs liegen; erst auf höheren Stufen der Globalisierung entwickelt sich auch der digitale Reifegrad. Die MUs verfügen über einen Schatz von globalen Erfahrungen, insbesondere bei der Priorisierung von digitalen Projekten. Bei Banken gibt es diese Unterschiede zwischen AUs und MUs aber nicht, da lokale Faktoren für das Einlagen- und Kreditgeschäft wichtig sind. Bei der Implementierung (Durchführung) von digitalen Projekten können AUs sogar Vorteile haben, wie es im Bankwesen ersichtlich ist. Afrikanische Banken nutzen Chatbots (textbasierte Dialogsysteme, also Apps mit künstlicher Intelligenz und Spracherkennung), während MUs in Afrika noch auf Websites setzen, um den Kunden

¹⁰ Ökosysteme im wirtschaftlichen/unternehmerischen Bereich zeigen sich in einem Verbund von Unternehmen, der von einem Leader orchestriert wird, also auf ein Ziel hin gestaltet wird. Dies betrifft Wertschöpfungsketten, Forschungsk Kooperationen, und Vernetzungen zwischen staatlichen und privaten Akteuren in einem Sektor.

Optionen nahezubringen. Bei Versicherungen hingegen profitieren MUs von ihren Erfahrungen in reifen Märkten mit hoher digitaler Anwendung. Offensichtlich gelingt es den erfolgreichen AUs doch vielfach, die richtigen digitalen Prioritäten zu setzen, die digitalen Talente anzuwerben, und durch regionale bzw. internationale digitale Zentren Skaleneffekte für ihre digitalen Projekte zu realisieren (vgl. BCG, 9 March 2020). Die Realisierung der AfCFTA ist von Bedeutung, um diesen Dreiklang (Prioritäten, Talente, Zentren) für die Digitalisierung zu nutzen.

6.2 Afrikanische Unternehmen in der Digitalisierung – Auf dem Weg von „African Challengers“ zu „Global Challengers“?

Analytisch bedeutsam sind die Auflistungen und Auswertungen der Boston Consulting Group (BCG) zu den Unternehmen in Afrika. Es werden African Challengers, Global Challengers, Global Leaders, African Champions, Technology Challengers, Technology Start-ups und Graduates identifiziert. Ziel ist es, dynamische Entwicklungen in der afrikanischen Unternehmenswelt zu erfassen und zu analysieren, mit der zentralen Frage, inwieweit durch afrikanische Unternehmen lokale, regionale und globale Märkte umstrukturiert werden. Von Interesse ist die Analyse der „African Challengers“ und der afrikanischen „Global Challengers“, insbesondere in methodischer Hinsicht. Die „African Challengers“ wurden ursprünglich (BCG 2010) definiert als Unternehmen mit einem Umsatz zwischen USD 350 Millionen und USD 80 Millionen, mit einem starken Wachstum, mit einer deutlichen internationalen Ausrichtung des Geschäftsmodells, und mit der Existenz von ambitionierten Entwicklungsplänen. Mit diesen vier Kriterien (Umsatz, Wachstum, Geschäftsmodell und Entwicklungspläne) wurde ein dynamisches Bewertungsmodell geschaffen. Im ersten der Berichte über African Challengers/Global Challengers (BCG 2010) wurden in einer umfangreichen Analyse 40 Unternehmen als „African Challengers“ identifiziert (Südafrika mit 18 Unternehmen, Ägypten mit 7 Unternehmen und Marokko mit 6 Unternehmen). In der sektoralen Aufteilung ist der Bereich „Technologie, Medien und Telekommunikation“ mit einem Anteil von 15% vertreten, der Bereich „Finanzdienstleistungen“ mit einem Anteil von 25%, und der Bereich „Logistik“ mit einem Anteil von 13%. Diese drei Bereiche sind unter dem Gesichtspunkt der Digitalisierung besonders interessant. Der Bereich „Bergbau und natürliche Ressourcen“ ist mit 20% bedeutsam; auch der Bereich „Industrielle Güter“ hat mit 13% Gewicht. Dies sind Bereiche, die mit den 4IR-Technologien immer mehr verknüpft werden dürften; in Südafrika ist dies auch längst der Fall. Es werden fünf Stufen der Globalisierung afrikanischer Unternehmen hin zu den African Challengers definiert; die fünfte

Stufe definiert die „Global Challengers“ in Afrika, die in der Lage sind, globale Märkte zu verändern. Die Unternehmen Afrikas in den anderen Stufen (Stufe 1 - Stufe 4) können lokale afrikanische Märkte in gewissem Umfang verändern; die meisten African Challengers sind in den Stufen 2-4 aktiv (als Master Executors, als Multiregional Operators und als International Players). Es wird davon ausgegangen, dass die African Challengers in der Lage sind, auf der „Globalisierungstreppe“ (vgl. BCG 2010, S. 7) aufzusteigen. Dies kann aber bedeuten, dass afrikanische Unternehmen mit dem höchsten Internationalisierungsgrad („Global Challenger“), auf der fünften und höchsten Stufe der Globalisierung afrikanischer Unternehmen, bei internationalen Übernahmen nicht mehr als afrikanisches Unternehmen gezählt werden. Dies trifft auf SABMiller seit der Übernahme durch AB InBev zu (vgl. BCG 2018), und dieses Unternehmen zählt daher auch nicht mehr als „Global Leader“ unter den Unternehmen in Afrika (BCG 2016). Dieses Stufenmodell der Globalisierung afrikanischer Unternehmen zeigt, wie wichtig die AfCFTA als Hebel für die weitere Internationalisierung der afrikanischen Unternehmen werden kann, denn die wichtigen Unternehmen Afrikas können besser untereinander kooperieren und auf eine höhere Entwicklungsstufe gelangen. Die afrikanischen Unternehmen werden dadurch auch stärker für Drittlandkooperationen. Die Kooperationen verstärken aber erheblich das Potential für ein Leapfrogging Die drei Folgeberichte über African Challengers (BCG, 9 January 2014, BCG, 10 November 2015, BCG, 4, 2018) gehen gezielt auf die Veränderungen in Afrika durch die African Challengers und auf die Möglichkeiten für deren Aufstieg entlang der „Globalisierungstreppe“ ein.

Bedeutsam ist die Zunahme der Kooperationen zwischen großen afrikanischen Unternehmen und African Challengers auf dem afrikanischen Kontinent. Die Integration in Afrika wird durch die afrikanischen Unternehmen selbst vertieft (vgl. BCG, 4, 2018). Immerhin 75 afrikanische Unternehmen werden als Pioniere der afrikanischen Integration genannt; darunter 32 Unternehmen aus Südafrika, 10 aus Marokko, 6 aus Nigeria, 6 aus Kenia und 4 aus Ägypten. Auch 75 multinationale Unternehmen haben durch ein Netz von Filialen in Afrika grenzüberschreitend agiert (vgl. BCG, 4, 2018, S. 9). Lange vor den Diskussionen über die AfCFTA waren afrikanische und multinationale Unternehmen dabei, die Fragmentierung afrikanischer Märkte durch ihre Geschäftsmodelle zu überwinden. Optimistisch stimmen vier Faktoren: Erstens, die Direktinvestitionen (Greenfield Investments) innerhalb von Afrika nehmen stark zu (BCG, 4, 2018, S. 7): der Anstieg von 4 Mrd. US\$ (2006/2007) auf 10 Mrd. US\$ (2015/2016) ist bemerkenswert. Zweitens, die intra-regionalen M&A-Deals haben sich von 238 (2006/2007) auf 416 (2015/2016) fast verdoppelt. Drittens, die innerafrikanischen

Exporte haben von 41Mrd. US\$ (2006/2007) auf 65 Mrd. US\$ (2015/2016) zugenommen. Viertens, die Zahl der afrikanischen Touristen hat von 19 Millionen (2006/2007) auf 30 Millionen (2015/2016) zugenommen. Von den 150 Unternehmen mit „Footprint“ (im Sinne signifikanter Präsenz) in Afrika haben immerhin 85 Unternehmen eine Repräsentanz in mindestens 10 afrikanischen Ländern, und davon sind 46 afrikanische Unternehmen. Diese Firmen sind in verschiedensten Bereichen tätig, von Finanzdienstleistungen über Logistik, Technologie und Handel bis zu Industriegütern. Die Dangote-Gruppe of Nigeria hat Zementfabriken in 6 afrikanischen Ländern errichtet; die afrikanischen Aktivitäten der Dangote-Gruppe machen beinahe 30% des gesamten Umsatzes aus. In Äthiopien hat die Dangote-Gruppe für 480 Millionen US\$ eine Zementfabrik gebaut. Die Addoha-Gruppe aus Marokko investierte afrikaweit in den Aufbau von Zementfabriken und in die Entwicklung von Immobilien (Aufkauf von Land und Errichtung von Wohnungen für Niedrig- und Mittlereinkommensbezieher). In diesem Zusammenhang wurde auch in die Produktion von Baumaterialien investiert. Die OCP-Gruppe aus Marokko hat afrikaweit die Produktion von Düngemitteln aufgebaut und auch in die Ausbildung und die Personalvermittlung von hochqualifizierten für afrikanische Unternehmen investiert. Ziel war die Vermittlung von Talenten aus Afrika für afrikanische unternehmerische Führungsaufgaben. Die OCP-Gruppe und die Dangote-Gruppe kooperierten auch bei der Produktion von Düngemitteln in Nigeria; die OCP-Gruppe spezialisierte sich auf die gesamte Wertschöpfungskette (Düngemittelproduktion, Bodenanalysen, Logistik und Transport, Forschung und Entwicklung, Personalplanung und Management). Zahlreiche Afrikanische Unternehmen (AUs) und Multinationale Unternehmen (MUs) waren auch am Aufbau der nationalen und kontinentalen digitalen Infrastruktur in Afrika beteiligt (vgl. BCG, 4, 2018).

Es ist erkennbar, dass die Global Challengers in Afrika durchaus alle relevanten Strategien nutzen, um modernste digitale Strategien und Technologien anzuwenden. Sie nutzen 4IR-Technologien sowohl im Industrie- als auch im Dienstleistungsbereich. Sie orientieren sich am Kunden, um durch digitale Instrumente eine langfristige Kundenbindung zu erreichen; dabei werden auch emotionale Faktoren genutzt. Sie starten neue Geschäftsmodelle, um durch Disruption überkommene Unternehmensphilosophien zu überwinden; neue digitale Geschäftsformen werden entwickelt. Sie installieren im Rahmen ihrer Organisation digitale Unterstützungsfunktionen und digitale Formate, wie die Analytik; es werden auch Zentren der digitalen Exzellenz gegründet, um in Afrika mehrere Niederlassungen mit digitaler Kompetenz zu versorgen (BCG 5/2018, S. 20). Die Digitalisierung kann in Afrika durch Kooperationen mit

Global Challengers aus Schwellenländern vorangebracht werden; solche Kooperationen finden bereits statt mit China, Indien, Südkorea, Malaysia und anderen Ländern. Chinesische Firmen sind starke Partner bei der Umsetzung von 4IR-Technologien und beim Einsatz von Instrumenten für die langfristige Kundenbindung. Aber auch von indischen Firmen kann gelernt werden, etwa bei digitalen Lösungen für die Mobilisierung von Ressourcen in der Landwirtschaft; die Etablierung neuer Geschäftsmodelle mit Hilfe von qualitativ hochwertigen und besonders kostengünstigen mobilen Lösungen gehört auch zum Portfolio von Firmen dieser Provenienz. Neue digitale Instrumente der Analytik können das Marketing revolutionieren; indische und malaysische Firmen sind stark bei den „digitalen Enablers“ („digitalen Möglichmachern“); die AUs und die MUs in Afrika können von diesen Partnern durch Kooperationen „auf Augenhöhe“ Impulse für das Leapfrogging bekommen.

6.3 Kann die African Continental Free Trade Area zur Entwicklung von Technology Challengers und Global Leaders in Afrika beitragen?

In einem weiteren Bericht über Digital Leapfrogs (BCG 2018) werden in einer Liste von 100 Global Challengers aus Schwellenländern immerhin acht (8) Unternehmen aus Afrika als Global Challengers aufgeführt, darunter vier (4) aus Südafrika (Aspen Pharmacare, Discovery, MTN und Sasol), Dangote Cement (aus Nigeria), Elsewedy Electric (aus Ägypten), OCP Group (aus Marokko) und Safaricom (aus Kenia). Bedeutsam ist der Aufstieg von Safaricom (Kenia) zu einem sehr profitablen Global Challenger im Bereich der Digitalisierung (Mobilfunk, Plattform für mobile Bezahlssysteme). Aber auch die vier Unternehmen aus Südafrika haben erhebliche Kompetenzen im Bereich der Digitalisierung (der Pharmakonzern Aspen, der Versicherer Discovery, der Telekommunikationskonzern MTN, und auch Sasol¹¹). Gegenüber dem Vorbericht (BCG 2016) ergibt sich eine Änderung insofern als nun Kenia und Nigeria mit je einem Global Challenger vertreten sind. Hingegen ist Bidvest (Südafrika) als Dienstleistungs- und Handelsunternehmen nach der Ausgliederung der Bidcorp Group (als Lebensmitteldienstleister) nicht mehr als afrikanischer „Global Challenger“ vertreten (BCG 2018). Afrika ist auch bei den 100 „Technology Challengers“ der Schwellenländer mit drei Einträgen vertreten (BCG 2020).¹² Diese 100 Unternehmen haben alle eine überlegene technologische Position, ein überzeugendes Geschäftsmodell und eine starke Marktstellung. Es

¹¹ Vgl. etwa zur Digitalisierungsstrategie von Sasol: <https://www.globalservices.bt.com/de/insights/case-studies/sasol>

¹² Vgl. zur BCG-Studie über die Emerging Markets Technology Challengers 2020: <https://web-assets.bcg.com/ea/73/607508914b6b84b245d0db118366/bcg-2020-bcg-tech-challengers-the-next-generation-of-innovation-in-emerging-markets-nov-2020-r.pdf>

handelt sich bei den drei afrikanischen Unternehmen um Jumia, M-Pesa und Takealot.com. Jumia hat in Nigeria eine starke Basis, obwohl der Hauptsitz in Berlin ist, und ist afrikaweit als ein Online-Händler mit eigener Plattform aktiv. Durch ein neues Geschäftsmodell wurden die Logistik und das Bezahlssystem an die afrikanischen Gegebenheiten angepasst.¹³ Jumia gilt auch in der Wirtschaftspresse als „Afrikanischer Champion“, als die Nummer Eins im afrikanischen Online-Handel, sogar etwas überspitzt als „Amazon of Africa“.¹⁴ Das mobile Bezahlssystem M-PESA wurde von Safaricom in Kooperation mit Vodafon 2007 eingeführt und hat seither afrikaweit Verbreitung gefunden hat. Mit M-PESA wurde ein wichtiges Instrument für die Digitalisierung geschaffen. Takealot.com (Südafrika) ist auch im Online-Einzelhandel mit einer E-Commerce-Plattform aktiv. Durch die Zusammenarbeit mit Global Challengers haben die Technology Challengers auch Einfluss auf den Digitalisierungsprozess in Afrika. So nutzt die Dangote-Gruppe Jumia als Online-Plattform. Die Emerging Markets Technology Challengers haben Einfluss auf drei Bereiche (Hardware, Software and Services, Tech-driven Industry Solutions). Die afrikanischen Unternehmen sind im Bereich des Angebots technologiegetriebener industrieller Lösungen aktiv. Es geht in zwei Fällen um die Gestaltung und Umstrukturierung des Online-Handelssystems und in einem Fall um die Entwicklung und Umstrukturierung des mobilen Bezahlssystems durch eine mobile Plattform (BCG 2020, S. 10). Es gibt jedoch auch Unternehmen in den anderen zwei Bereichen (Hardware, Software and Services) in Afrika, doch sind diese Unternehmen in kleinerem Rahmen tätig.

Am Beispiel des südafrikanischen „Global Challengers“ Discovery (im Versicherungsgeschäft tätig) kann gezeigt werden, wie modernste digitale Technologien (Künstliche Intelligenz, Big Data, Cloud, und Analytics) eingesetzt werden, um den Gesundheitssektor im weitesten Sinne (einschließlich Pflege, Wellness, Ernährungsberatung, Fitness) durch innovative digitale Strategien zu revolutionieren. Die Digitalisierung setzt beim einzelnen Kunden

¹³ Vgl. zur Anpassung des Geschäftsmodells von Jumia: <https://wirtschaftinafrika.de/onlinehaendler-jumia-in-afrika/>

¹⁴ Vgl. dazu die detaillierte Darstellung des „Afrikanischen Champions“ Jumia: <https://www.subsahara-afrika-ihk.de/blog/2021/02/22/afrikas-champions-jumia-das-amazon-des-kontinents-teil-1/>. Jumia wird so vorgestellt: „Das Unternehmen ist nicht zuletzt ein Paradebeispiel für Globalisierung: Gegründet in einem afrikanischen Land von Franzosen, anschubfinanziert von Deutschen, mit einem Technologiezentrum in Portugal, der Firmenzentrale Jumia Technologies AG in Berlin, einem wichtigen Stützpunkt in Dubai sowie einer spektakulären Börseneinführung an der New York Stock Exchange (NYSE).“ Es findet sich auf dieser Seite auch eine Auflistung anderer Berichte über „African Champions“, die von der IHK publiziert wurden. Der Begriff „African Champions“ wird aber weit gefasst, da es multinationale Unternehmen sind, die für afrikanische Regionen (Südafrika, Westafrika) prägend sind: eine Holding von Einzelhandelsunternehmen bzw. ein in Afrika führender Lebensmitteleinzelhändler (Shoprite, Südafrika) und ein industrieller Mischkonzern im Rahmen eines großen Firmenkonglomerates (Dangote Cement, Nigeria).

(Versicherungsnehmer) an; die Krankenversicherung soll nicht nur absichern, sondern ein gesundheitsförderndes Verhalten initiieren und den Kunden umfassend beraten. Alle Facetten des Gesundheitszustandes eines Versicherten können durch Datenanalysen vom Versicherer untersucht werden; Ärzten und Krankenhäusern sowie Rehabilitationszentren und Behörden wird Unterstützung gegeben, mit dem Ziel, optimierte Lösungen im gesamten Gesundheitssystem zu finden und die Kunden umfassend zu beraten bei Anträgen aller Art zu unterstützen. Diagnosen und Therapien werden auf dem Hintergrund persönlicher Daten des Versicherten entwickelt; Anreize für ein gesundheitsförderndes Verhalten sollen zu einer Win-Win-Situation für Versicherer und Versicherte führen. Niedrige Prämien, maßgeschneiderte Programme, niedrige Transaktionskosten durch Big Data (bei 8 Millionen Mitgliedern im Discovery Vitality Programm), und optimale Erreichbarkeit auch in peripheren Regionen und für marginalisierte Personengruppen sind Vorteile der Digitalisierung. Auch für die Kraftfahrzeugversicherung wird entsprechend modernste digitale Technologie eingesetzt (vgl.: BCG, 5, 2018, S. 20-21). Es ist möglich, dass weitere African Challengers zu Global Challengers aufsteigen werden, unter Nutzung der modernsten digitalen Technologien und durch Ausschöpfung der Möglichkeiten, die sich mit der Etablierung der AfCFTA ergeben. Es ist möglich, dass südafrikanische, kenianische und andere afrikanische Global Challengers auch zu Global Leaders aufsteigen können. Das Geschäftsmodell von Discovery zeigt, dass globale Unternehmen der entwickelten Länder (OECD-Länder) von erfolgreichen afrikanischen Unternehmen lernen können und in Afrika auch Chancen für lukrative Übernahmen sehen. Es ist sicher so, dass „Digital Leapfrogs“ (vgl. BCG, 5, 2018) das Tempo der Digitalisierung in Afrika maßgeblich beeinflussen.

7 Unternehmen und digitale Infrastruktur: Wie können Technologiezentren und Technologie-Start-ups die Digitalisierung in Afrika beschleunigen?

7.1 Die wachsende Zahl von Technologiezentren in Afrika – Gibt es Impulse für innovative Unternehmen und digitale Unternehmerschaft?

Über die Technologiezentren (Tech Hubs) in Afrika liegen aktuelle Daten vor (GSMA 2019). Da die GSMA kontinuierlich die Szene beobachtet und analysiert, wird der aktuelle Wissensstand gut dokumentiert.¹⁵ Es geht bei den Tech Hubs um Technologie-

¹⁵ Vgl. die GSMA-Studie (GSMA 2019) zu den Technologiezentren:

<https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/618-active-tech-hubs-the-backbone-of-africas-tech-ecosystem/>

Zentren/Knotenpunkte für Hochtechnologieförderung/Ansiedlung von Tech Startups; erwähnt werden 618 aktive Tech Hubs.¹⁶ Seit 2016 hat sich die Zahl rasant entwickelt, und von 2018 auf 2019 hat sich sogar ein Wachstumssprung von 442 auf 618 Technologiezentren ergeben (ein Anstieg um 40 Prozent). Da in den Tech Hubs vor allem Tech Startups angesiedelt und gefördert/entwickelt werden sollen, spielen auch finanzielle Fördereinrichtungen (Venture Capital Funding/VCF) an diesen Standorten eine Rolle und auch darüber gibt es aktuelle Berichte.¹⁷ Es zeigt sich bei den Tech Hubs, bei den Tech Startups und bei den VC-Finanzierungen für Tech Startups das gleiche Bild: die meisten Aktivitäten finden in einem „Viereck“ von Standorten statt (Nigeria, Südafrika, Kenia und Ägypten). Der Rest verteilt sich auf mehr als 20 Länder. In 15 wichtigen Städten Afrikas sind die Tech Hubs konzentriert; im ersten Rang sind dies die Städte Lagos, Kairo, Kapstadt und Johannesburg (mit 20-40 Tech Hubs); im zweiten Rang sind dies die Städte Casablanca, Accra, Abidjan, Tunis und Abuja (mit 15 und mehr Tech Hubs); im dritten Rang sind dies die Städte Dakar, Bamako, Kampala, Dar es Salaam und Lomé (mit 10 und mehr Tech Hubs). Es gibt aber auch Entwicklungen in Städten wie Kumasi (Ghana), Bulawayo (Simbabwe), Lubumbashi (DR Kongo) und Mombasa (Kenia). Die Emerging Tech Hubs werden von Business Angel Associations und Business Angel Networks unterstützt und treten regionalen und internationalen Technologieallianzen bei, um voranzukommen.

¹⁶ Vgl. die GSMA-Studie (GSMA 2019) zu den Tech Hubs:

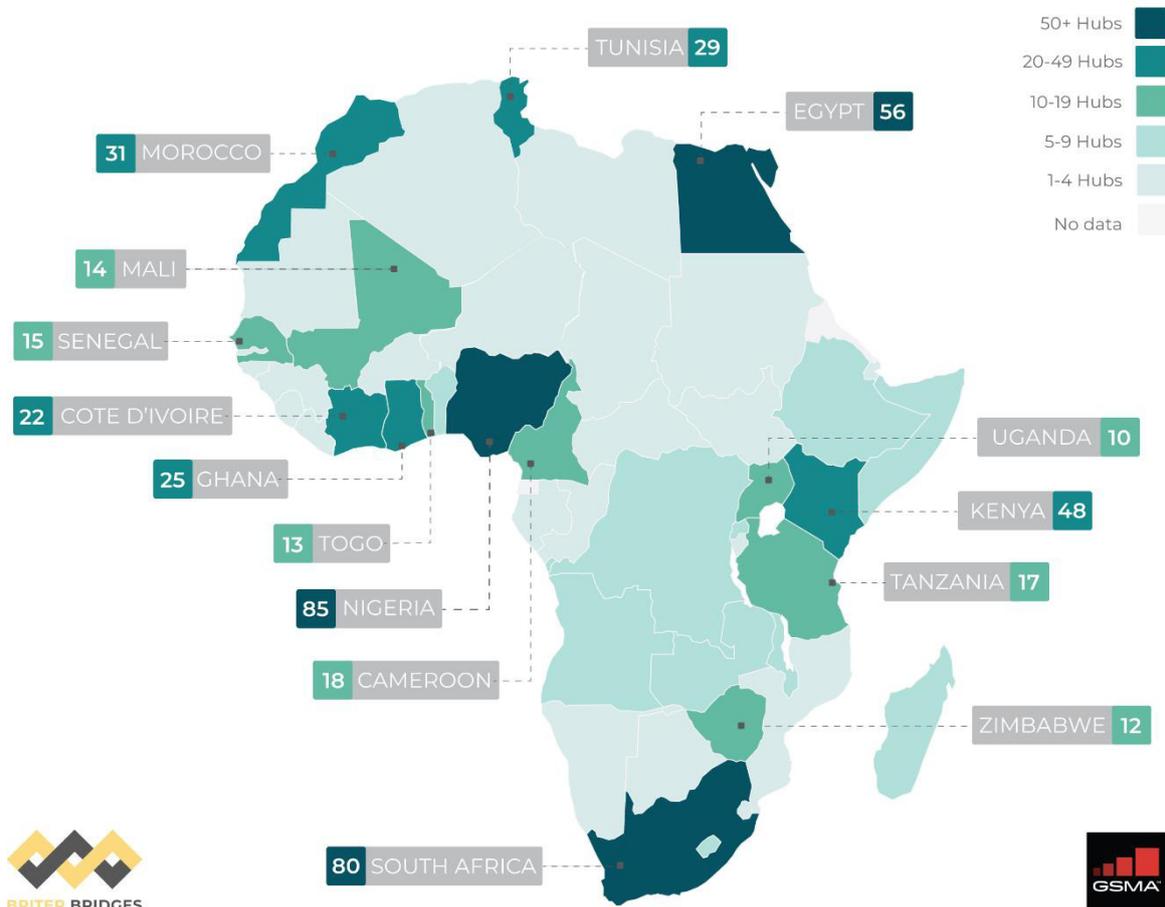
<https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/618-active-tech-hubs-the-backbone-of-africas-tech-ecosystem/>

¹⁷ Vgl. die Partech-Studie (Partech 2020) zu den VC-Finanzierungen nach Ländern und Sektoren: https://cdn-website.partechpartners.com/media/documents/2021-02_Partech_Africa-2020_Africa_Tech_VC_Report_1.pdf; Partech International ist eine Investitionsplattform für technologische und digitale Unternehmen, um außerordentliche Unternehmen und Unternehmer zu fördern; vgl.: <https://partechpartners.com/>

618 TECH HUBS

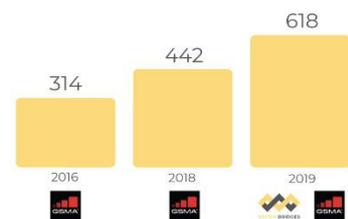
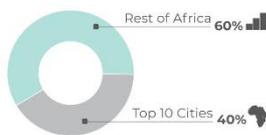


A mapping in collaboration with the **GSMA Ecosystem Accelerator** programme



Global and corporate hubs | Hubs distribution | Tech hubs mapping since 2016

The top 10 cities in Africa are home to 250 hubs, accounting for over 40% of the total.



Major networks and alliances | Categories | Key and definitions



Tech Hub: organisation with physical address, offering facilities, financial or in-kind support to tech entrepreneurs;
Active: active digital presence over the past 2 quarters;
Coworking: facilities but no specific support programme;
Incubator: facilities, in-kind support at idea/early-stage;
Accelerator: facilities, short-term funding and support;

Quelle: GSMA Ecosystem Accelerator programme; access: <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/618-active-tech-hubs-the-backbone-of-africas-tech-ecosystem/>

Die Technologiezentren werden zunehmend von umfassenden „Ökosystemen“ (Netzwerke der Stakeholder; Verbund von Institutionen, die auf ein Ziel hin kooperieren; Systeme, um Wertschöpfung durch lokale Konzentration und Integration möglich zu machen) gestützt. Die Ökosysteme sind Netzwerke/Wertschöpfungsketten/Ankerplätze/Public Private Partnerships; oft bestehen Verbindungen mit anderen Tech Hubs in Afrika und mit Subzentren im gleichen Land. Die Tech Hubs beherbergen Tech Startups mit unterschiedlichen Technologieniveaus, mit unterschiedlichen Sektoren, und in mancher Hinsicht bilden sich sektorale Spezialisierungen heraus. Zu den Ökosystemen gehören auch öffentliche und private Dienstleister und Forschungseinrichtungen; Universitäten und technologische Ankerfirmen (Mobilfunkanbieter, Internetgiganten, African Challengers und Global Challengers) gehören oft dazu. Die Tech Hubs sind Standorte für unterschiedlich viele Tech Start-ups, aber auch für VCFs, Business Angel Investors und andere Finanzinstitutionen; diverse öffentliche und private Organisationen unterstützen in der Regel die Tech Hubs und die Tech Startups. Auch internationale Partner (aus der Entwicklungszusammenarbeit) können in den Tech Hubs vertreten sein.

Auch in fragilen und konfliktbelasteten Ländern wie Somalia und DR Kongo entstehen Tech Hubs und Tech Startups, die als „Inseln der Hoffnung“ bezeichnet werden können, für die Beschäftigung von qualifizierten Fachkräften und für die Befriedung der Länder wichtig sein können. Diese Inseln der Hoffnung sollten von der Entwicklungszusammenarbeit stärker beachtet werden, da die Beschäftigung von Qualifizierten in technischen und digitalen Nischenunternehmen zur Konfliktprävention und zur Konfliktlösung beiträgt. Wichtig sind die Unternehmen als Partner in den Tech Hubs. Nicht nur die großen internationalen Telekommunikationsunternehmen (aus USA, China, Japan, Europa) und die Internetgiganten (Facebook, Google, Microsoft, etc.) sind bei der Entwicklung von Tech Hubs in Afrika beteiligt.¹⁸ Auch Anbieter aus Afrika, wie MTN mit dem Hauptsitz in Südafrika, sind in zahlreichen afrikanischen Ländern aktiv. Die MTN-Gruppe ist der wichtigste Mobilfunkanbieter in Afrika; obwohl als pan-afrikanischer Anbieter angelegt, entfallen etwa 40% des Umsatzes auf Nigeria.¹⁹ Fintech-Dienstleistungen (Mobile Money/MoMo) und Kabelnetze/Breitbandaktivitäten (mit Netzen über 85.000 km für mehrere afrikanische Länder) sollen im Entwicklungsplan Ambition 2025 stark expandieren. MTN will auch stark in die

¹⁸ Vgl. zu den Tech Hub-Programmen der Internetgiganten in Afrika: Google Launchpad Accelerator; Facebook NG_Hub in Lagos, und die Microsoft Development Centres in Nairobi und Lagos.

¹⁹ Vgl. zur Rolle von MTN: <https://www.telecomtv.com/content/business-models/mtn-of-south-africa-the-biggest-operator-in-the-continent-to-focus-entirely-on-pan-african-market-41099/>

Bereiche der 4IR-Technologien und in Plattformtechnologien für die digitale Transformation investieren. Auch durch In-House Tech Hubs ist MTN aktiv in Afrika; MTNs „Y’ello Startup“ in Abidjan ist ein Beispiel für ein Tech Hub für digitale Jungunternehmer, das von den sozio-ökonomischen Realitäten des Landes ausgeht.²⁰ Es werden wohl nur vier Startups für digitale Lösungen gefördert, allerdings verbunden mit einem sehr umfangreichen Paket von Unterstützungsmaßnahmen. Auch dadurch wird MTN ein immer wichtigerer Partner für die Tech Hubs und die Tech Startups in Afrika; auch Orange (Frankreich) und Vodafone (UK) sind wichtige Partner für die Tech-Szene.²¹ Orange hat im frankophonen Afrika Orange Fab Labs (Laboratorien) für die Förderung von Startups eingerichtet.²² Auch internationale Banken („Standard Bank“ in Johannesburg und „Standard Chartered Bank“ in London²³) und diverse große kommerzielle Unternehmen sind Partner der Tech Hubs. So wird berichtet (GSMA 2019), dass Airbus mit BizLab einen Business Accelerator²⁴ aufgebaut hat, um Tech Hubs und Tech Startups mit Fokus auf Airbus-Aktivitäten zu unterstützen und zu nutzen.²⁵ In Afrika wird der Luftfahrtindustrie-Akzelerator von Airbus durch die #Africa4Future-Initiative („Promoting technology partnerships between Airbus and African Startups“)²⁶ gemanagt, in Partnerschaft mit GIZ Make-IT in Africa²⁷, MEST²⁸ und Innocircle²⁹. Nestlé hat in Partnerschaft mit Kinaya

²⁰ Vgl. zu dem MTN Tech Hub in Abidjan: <https://disrupt-africa.com/2017/11/22/mtn-ivory-coast-launches-startup-incubator/>

²¹ Vgl. zur Rolle der Telekommunikationsunternehmen in Afrika: <https://ecdpm.org/great-insights/2030-smart-engagement-business/africas-growing-tech-hubs-smart-cities/>

²² Vgl. zur Initiative von Orange (Frankreich): <https://www.orangefab.com/>; über eine Plattform sollen Kontakte zwischen Startups und strategischen Investoren bzw. großen Unternehmen hergestellt werden.

²³ Vgl. zum Engagement der Standard Chartered Bank das vor einiger Zeit eingerichtete Technologiezentrum eXellerator in Nairobi. Link zum Tech Hub eXellerator: <https://www.sc.com/en/media/press-release/weve-launched-our-africa-exellerator-innovation-hub-in-kenya/>. Es geht um Fintech-Startups, die gefördert werden sollen; das globale Netz von solchen Tech Hubs/Akzeleratoren kommt allen Gründungen zugute.

²⁴ Business Akzelerator: Startups bekommen für einen begrenzten Zeitraum Unterstützung durch Coaching, Mentoring, finanzielle Hilfen und durch die Zurverfügungstellung von erforderlicher Infrastruktur.

²⁵ Vgl. zu BizLab von Airbus: <https://www.airbus-bizlab.com/>. Berichtet wird: “Airbus BizLab is a global aerospace accelerator, where startups and Airbus intrapreneurs speed up the transformation of innovative ideas into valuable businesses.”

²⁶ Vgl.: <https://www.airbus-bizlab.com/africa4future>; berichtet wird auf der Website: “The Africa4Future initiative includes expert workshops at Airbus in Europe, showcase events & the opportunity to work on a project with Airbus and GIZ.”

²⁷ Vgl.: <https://www.giz.de/en/worldwide/57293.html>

²⁸ Vgl. zum afrikaweiten Ausbildungsprogramm für Unternehmerpersönlichkeiten im Technologiebereich die Aktivitäten von MEST (Meltwater Entrepreneurial School of Technology): <https://meltwater.org/>; mit eigener Gründungsfinanzierung (seed funding/Startkapitalfonds) und einem Netzwerk von Tech Hubs.

²⁹ Vgl. zu INNOCircle: <https://www.inno-circle.eu/>; und zu: <https://innocircle.co.za/>; es gibt ein Global Young Innovators Programme (GYIP).

Ventures³⁰ die Gründung eines „R&D Innovation Challenge“³¹ angekündigt, um neue Ideen zu identifizieren, die sich auf technologische und nicht-technologische Faktoren in Bezug auf nachhaltige Lebensmittelverpackung, ökologische Lebensmittelverteilung und gesunde Ernährung beziehen.³² Bedeutende internationale Pharmaunternehmen, wie Merck³³ und Sanofi³⁴, führen im Rahmen ihrer Afrika-Programme Treffen mit der IT-Szene und Wettbewerbe für die Förderung von Startups in Nairobi, Lagos, Kapstadt, Accra und an anderen Plätzen in Afrika durch, um die digitale Transformation im Gesundheitssektor zu unterstützen und um interessante junge Unternehmer/Unternehmen zu finden, zu fördern und für die Ziele der eigenen Geschäftsstrategie in Afrika einzusetzen. Es ist auch üblich geworden, eigene Tech Hubs im Rahmen der Firmenorganisation von großen Unternehmen einzurichten, um Startups der Spitzenklasse zu fördern. Die chinesische Mobilfunk-Firma Transsion³⁵ aus Shenzhen geht diesen Weg und hat Future Hubs (FHs) in Lagos und in Nairobi eingerichtet.³⁶

Drei Entwicklungen sind bedenklich. Erstens, relativ wenige African Challengers und Global Challengers in Afrika sind an diesen Gründungen von Tech Hubs und Akzeleratoren beteiligt. Diese afrikanischen Unternehmen sind dann nicht stark genug in Netzwerke und Assoziationen von Tech Hubs integriert; der Kontakt zu jungen Unternehmen/Unternehmern in Afrika ist dann relativ schwach ausgeprägt. Zweitens, Sorgen bereitet auch die hohe Zahl von Tech Hubs, die seit 2016 in Afrika wieder geschlossen wurden; es wird eine Zahl von 150 Tech Hubs genannt. Es wäre wichtig, zu analysieren, welche Tech Hubs aufgeben/scheitern und aus welchen Gründen. Drittens, die Berichterstattung über Tech Hubs und Tech Startups ist oft überaus optimistisch geprägt und stark werblich angelegt; Analysen der Verläufe nach Phasen der Entwicklung und nach Problemen in den einzelnen Phasen sind selten zu finden.

³⁰ Kinaya Ventures ist eine in Dakar/Abidjan angesiedelte Innovations- und Investitionsplattform, um starke Unternehmerpersönlichkeiten mit großen Unternehmen in Verbindung zu bringen; vgl.: <https://www.kinayaventures.com/>

³¹ Vgl. zu diesem innovativen Ansatz von Nestlé: <https://www.nestle.com/media/news/nestle-launch-rd-innovation-challenge-sub-saharan-africa>; in sechs afrikanischen Ländern wird mit Startups und Universitäten kooperiert, um hochqualifizierte Jobs/Unternehmen zu schaffen.

³² Vgl. zum Programm von Nestlé für Zentral- und Westafrika: <https://www.nestle-cwa.com/en>

³³ Vgl. zum Afrika-Programm von Merck: <https://www.merckgroup.com/en/research/innovation-center/accelerator/afrika-program.html>; auf der Website findet sich der Hinweis: „We are proud to host a number of entrepreneurial events such as Hackathons and pitch days in Nairobi, Lagos, and Cape Town.“

³⁴ Sanofi führt Wettbewerbe durch und prüft Förderanträge für Startups, um die „Gesundheitsrevolution in Afrika“ zu unterstützen („Sanofi joins Africa’s digital healthcare revolution“); vgl.: <https://www.sanofi.com/en/science-and-innovation/sanofi-joins-africas-digital-healthcare-revolution>; es wird von 189 Startups berichtet, die Anträge bei Sanofi stellten.

³⁵ Transsion Holdings ist ein Hersteller von Mobiltelefonen mit Sitz in Shenzhen, China. 2017 soll Transsion der umsatzstärkste Smartphone-Hersteller in Afrika gewesen sein.

³⁶ Vgl. zur Initiative von Transsion, Shenzhen, China das Programm „Incubating & Investing in Africa’s Future“: <https://www.fhub.io/#contact-us>

Auch der Übergang von Tech Hubs in institutionell gesicherte Technologie- und Innovationszentren und von Tech Startups in nachhaltig operierende Technologie-Unternehmen entsprechend langfristig angelegter Wachstumsverläufe wird nicht oft erwähnt, und allenfalls implizite vorausgesetzt. Regionale und internationale Netzwerke von Tech Hubs spielen auch angesichts der Krise zahlreicher Tech Hubs eine immer größere Rolle. Es geht bei diesen Assoziationen um Konsolidierung, Spezialisierung, Erfahrungsaustausch, Skalen- und Lerneffekte. AfriLabs³⁷ hat bereits mehr als 240 Mitglieder in 48 Ländern; ein wichtiges Anliegen ist die Erweiterung der Kapazitäten und Kompetenzen von Tech Hubs durch Ausbildungskurse, Erfahrungsaustausch und Beratungen. Lokale bzw. nationale Netzwerke existieren für Nigeria³⁸ und Kenia³⁹; regionale Netzwerke sind für das Südliche Afrika (mit Hauptsitz in Windhoek⁴⁰) und für die MENA-Region⁴¹ aktiv. Die Zusammenarbeit dieser Organisationen von Tech Hubs und Tech Startups kann positive Auswirkungen auf das Klima für die Förderung von Unternehmen/Unternehmern in den einzelnen Ländern und Regionen haben. Tech Hub-Manager organisieren sich ebenfalls, um neue Gesetze und Regulierungen („Startup Bills“ und „Startup Acts“) in den afrikanischen Ländern zu ermöglichen; der Rechtsrahmen und der Spielraum für Startups soll verbessert werden.⁴² Zu den Aufgaben dieser Organisationen gehört es auch, Venture Capital Funds (VCFs) für wichtige Sektoren wie Fintech, Agritech, Logistics & Mobiltiy, Offgrid/Energy und Healthtech zu mobilisieren (Partech 2020, S. 16). Die Konzentration des VC auf 4 Länder (Ägypten, Kenia, Nigeria, Südafrika) mit 80% des Investitionsvolumens ist bemerkenswert; aber auch Ghana attrahiert VC in größerem Umfang, und viele weitere afrikanische Länder attrahieren in kleinerem Umfang Investitionen für Tech Startups. Es stellt sich die Frage, ob es wirklich einen Trend zur Diversifizierung bei Tech Hubs und bei VCFs nach Ländern gibt, oder ob das klassische System der VC-Finanzierung für die Konzentration bei den Tech Hubs auf 4 bis 5 Länder verantwortlich ist. Die Kausalität ist nicht bestimmt: Sind die etablierten Schwerpunktländer für Tech Hubs erfolgreicher bei der Attrahierung von VCFs, oder stabilisieren die VCFs die bestehende Verteilung von Tech Hubs? Da das Wachstum bei den VC-finanzierten Tech Startups in Afrika sechsmal größer als im globalen Kontext ist (46% gegenüber 8% jährlich), stellt sich die Frage nach der langfristigen Perspektive des Unternehmens- bzw.

³⁷ Vgl.: <https://www.afrilabs.com/>

³⁸ Vgl.: <https://www.isnhubs.org.ng/>

³⁹ Vgl.: <https://asek.ke/>

⁴⁰ Vgl.: <https://www.saisprogramme.org/>

⁴¹ Vgl.: <https://flat6labs.com/>

⁴² Vgl. zu dieser Policy-Initiative: <https://i4policy.org/>

Unternehmersektors in Afrika (vgl. BCG 2021, 12 April 2021). Die Zahlen zur faktischen Lebensdauer und zum nachhaltigen Wachstum der Startups sind wenig befriedigend. Die Zahl der afrikanischen „Unicorns“ (private Technologieunternehmen mit einem Unternehmenswert von mehr als einer Milliarde USD)⁴³ und der afrikanischen „Zebras“ (mit einem Unternehmenswert von mehr als 200 Millionen USD)⁴⁴ ist sehr bescheiden (3 bzw. 20 Unternehmen). Viele Startups überleben nicht die Series B-Stufe der VC-Finanzierung⁴⁵, kommen also nie in die höheren Stufen bzw. in die Wachstumsphase der VC-Finanzierung. Dies zeigen auch neue Daten von Partech für die Jahre 2019 und 2020; die Finanzierungen in der Series C (Growth Stage) ist im Jahr 2020 um 2/3 zurückgegangen. Nur in der Phase Seed+ gab es einen Anstieg beim Finanzierungsvolumen im Jahr 2020 (Partech 2020, S. 12). Die Erträge aus VC-Finanzierungen sind in Afrika mit weniger als 3% (über einen Zeitraum von 5 Jahren) weit geringer als in der Asien-Pazifik-Region mit 11% und in Europa mit 16% (vgl. BCG 2021, 12 April 2021). Die Gründe sind politischer bzw. industriepolitischer Natur, denn große industrielle Gruppen/Monopole/nationale Champions, die der Regierung nahestehen, verhindern den Aufstieg von disruptiven Unternehmen über die Entwicklung von Startups (Akinkugbe/Wohlmuth, 2016, November, Band 43, Chapter 3.2). Während auf der einen Seite internationale Akteure die Startups in Afrika fördern, blockieren große private und staatliche Champions in Afrika deren Aufstieg. Dadurch wird aber auch das Wachstum der großen Unternehmen in Afrika blockiert (vgl. McKinsey 2016 zu den Wachstumsgrenzen). Bereits 2014 wurde daher eine neue dynamische Industriepolitik für Afrika gefordert, um diese Mängel zu beheben (UNECA 2014). Afrikas „African Challengers“, „Global Challengers“ und „Tech Challengers“ können ihr Potential nutzen, um Startups wie die „Unicorns“ und die „Zebras“ zu integrieren. Gegenüber Investoren aus dem Finanzbereich können diese großen Firmen aus der Startup-Szene die Unternehmen auswählen und fördern, die ihrem Geschäftsfeld entsprechen; es geht beim Aufbau, beim Kauf bzw. bei der Förderung des Startups nicht primär um den Unternehmenswert und um die Profitabilität der Startups, sondern um die Chancen für die Entwicklung des eigenen Unternehmens. Die afrikanischen Regierungen können auch Druck

⁴³ „Unicorns“ („Einhörner“) als Startups mit einem Unternehmenswert von einer Mrd. USD vor dem Börsengang oder vor einem Ausstieg von Kapitalgebern aus einer Beteiligungsanlage; vgl.:

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/einhorn-119178>

⁴⁴ Bei den „Zebras“ handelt es sich um wesentlich kleinere Startups, die auch aus anderen Gründen Investoren finden; vgl. dazu: <https://www.businessinsider.de/gruenderszene/business/startup-sind-lieber-zebra-anstatt-einhorn-r/>. Viele Gründer wollen aber nicht zum „Unicorn“ werden, sondern „Zebra“ bleiben.

⁴⁵ In dieser Stufe der VC-Finanzierung sind die Startups bereits über die Entwicklungsstufe (Seed-Stufe) hinausgekommen; vgl. zu den verschiedenen Stufen der VC-Finanzierung:

<https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/102015/series-b-c-funding-what-it-all-means-and-how-it-works.asp>

auf ihre nationalen Champions ausüben, um Startups zu fördern bzw. zu integrieren; dies ist der Weg in Marokko, wie die Aktionen des staatlichen Düngemittelkonzerns, der “OCP-Gruppe“⁴⁶, erkennen lassen; die OCP-Gruppe attrahiert Startups über ihr Projekt eines Innovationscampus an der Mohamed VI Polytechnique University in Ben Guerir.⁴⁷ Es geht auch um außenpolitische Ziele, insbesondere um die Etablierung von Brücken nach subsaharischen Ländern in Afrika. Auch die Phosphatvorkommen in Marokko und in der Westsahara und die Düngemittelproduktion in Afrika, um die afrikanische Landwirtschaft zu versorgen, spielen eine Rolle. Die anderen große Unternehmen Afrikas, die noch nicht als African Challengers bewertet werden, müssen erst in ein neues Wettbewerbsumfeld eingebettet werden. Einige Fortschritte werden in den Ease of Doing Business-Berichten der Weltbank erwähnt, aber auch Rückschritte in zahlreichen Ländern (World Bank Group 2020). Mauritius (auf Rang 13) und Ruanda (auf Rang 38) sind die einzigen Länder im subsaharischen Afrika, die unter den 50 bestplatzierten Ländern der Welt rangieren.⁴⁸ Ein anderer Weg, der vorgeschlagen wird, führt über „Startup Acts“, die den Spielraum von Startups durch staatliche Unterstützungsmaßnahmen und bessere Rahmenbedingungen vergrößern; diesen Weg gehen die Regierungen in Tunesien und im Senegal.⁴⁹ Es ist wohl so, dass es notwendig sein wird, beide Wege zu gehen - eine neue Industriepolitik in Verbindung mit einer Reformpolitik für das Geschäftsumfeld von Unternehmen einerseits und die Einführung neuer „Startup Acts“ in Verbindung mit staatlichen Unterstützungsmaßnahmen andererseits. Die Kooperation von großen Unternehmen und von Startups hat aber viele Facetten (vgl. BCG 2021, 12 April 2021); auf der Basis einer neuen Industriepolitik und neuer „Startup Acts“ können die verschiedensten innovativen Kooperationsformen zwischen großen Unternehmen und Startups aber besser weiterentwickelt werden.

7.2 Neue Entwicklungen bei Tech Startups in Afrika?

Afrikas Entwicklung, sowohl wirtschaftlich als auch politisch, wird durch die Digitalisierung vorangetrieben. Für die Zivilgesellschaft sind Fortschritte bei der Digitalisierung von großer Bedeutung. Mit den aktiven Technologiezentren auf dem afrikanischen Kontinent werden technologiebasierte Lösungen entwickelt, um durch Kooperation mit lokalen digitalen Partnern

⁴⁶ Vgl. zur OCP-Gruppe (frühere Bezeichnung: Office Chérifien des Phosphates) in Marokko:

<https://www.ocpgroup.ma/>

⁴⁷ Vgl. zu dem Projekt des Innovationscampus: <https://www.prnewswire.com/news-releases/mohammed-vi-polytechnic-university-joins-forces-with-plug-and-play-to-launch-accelerator-program-in-morocco-301165890.html>

⁴⁸ Vgl. zu den Rankings von afrikanischen Ländern: <https://www.doingbusiness.org/en/doingbusiness>

⁴⁹ Vgl. dazu: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/africasource/startup-acts-are-the-next-form-of-policy-innovation-in-africa/>

Probleme in verschiedenen Bereichen zu lösen, einschließlich des Gesundheits- und Bildungswesens. Beispiele aus afrikanischen Ländern zeigen, dass Tech Hubs auch Innovationen von lokaler Bedeutung für die lokale Bevölkerung fördern können (Unterstützung von Personen und Gruppen „at the bottom of the pyramid“); dabei zählen „Participation, Empowerment, Sustainability“ als die drei Stufen, um DiY (Do-it-Yourself) Tech Hubs umzusetzen. DiY (Do-it-Yourself) Tech Hubs werden als Alternative zu anderen Produzenten von Wissen gesehen, etwa zu den traditionellen (staatlichen) Universitäten, die oft unterfinanziert sind. Die DiY (Do-it-Yourself) Tech Hubs können über lokales Crowdfunding finanziert werden und werden die lokale Zivilbevölkerung unterstützen (vgl. zu den fünf Case Studies für Afrika in Nigeria, Südafrika, Kenia und Uganda: V. Y. Atiase/O. Kolade/T. A. Liedong, July 2020). Während im klassischen Modell Technologiezentren Infrastruktur und Dienstleistungen anbieten (PC-Arbeitsplätze, Co-Working Spaces, Mentoring, IT-Kompetenz, Beratungs-Infrastruktur, Training, Vernetzung der Stakeholder, Zugang zu Fördergeldern und Equity Investors, und Kontakte zu Universitäten, großen Unternehmen, Behörden und möglichen weiteren Partnern), sind DiY (Do-it-Yourself) Tech Hubs anders motiviert und ausgerichtet. Nichtuniversitäre Produzenten von Wissen stehen im Vordergrund, und auch die Wissensproduktion selbst unterliegt anderen Gestaltungsprinzipien.⁵⁰ Es wird davon ausgegangen, dass der afrikanische Kontinent in den kommenden Jahrzehnten ein explosionsartiges Wachstum bei sogenannten „Smart Communities“ erleben wird, da die junge afrikanische Bevölkerung stark zunimmt (die Bevölkerung Afrikas wird sich nach Prognosen von heute bis 2050 und dann bis 2100 jeweils verdoppeln). Nicht nur in Afrika, auch in den OECD-Ländern, nimmt die Bedeutung von „Smart Communities“ zu (Tech Hubs organisieren erneuerbare Energiesysteme, digitale Arbeitsplätze, neue lokale Produkte).⁵¹ Es geht dabei um neue Beziehungen zwischen Kunden und Unternehmen und auch um eine Demokratisierung des Zugangs zu Dienstleistungen und zu technologischer Infrastruktur. Die Tech Hubs werden sich transformieren und könnten zu „Smart Communities“ werden. Auch der Weg hin zu „Intelligent Communities“ wird auch Afrika betreffen (insbesondere der Pfad zu nachhaltigen

⁵⁰ DiY (Do-it-Yourself) Tech Hubs werden als Alternative zu den traditionellen Universitäten gesehen: “...traditional universities are no longer the principal knowledge producers as non-university actors such as government-owned laboratories, industrial labs, innovation hubs, tech hubs, DiY labs and think tanks assert their influence in a more diverse and heterogeneous knowledge production space.” (Available from: V. Y. Atiase/O. Kolade/T. A. Liedong, July2020, in: https://www.researchgate.net/publication/342957619_The_emergence_and_strategy_of_tech_hubs_in_Africa_Implications_for_knowledge_production_and_value_creation)

⁵¹ Vgl. dazu: <https://www.eon.com/en/innovation/innovation-frontline/opinion/future-smart-communities-smart-cities.html>

Verkehrssystemen, zu Lösungen für die Abfallwirtschaft, zu neuen Produkten und zu digitalen Arbeitsplätzen); auch in dieser Hinsicht werden sich die Tech Hubs transformieren.⁵²

Derzeit dominieren aber noch die klassischen Modelle für Tech Hubs. In den klassischen Modellen werden immer wieder die acht Säulen der Ökosysteme von Technologiezentren erwähnt; dies trifft auch auf die Tech Hubs in Afrika zu.⁵³ Bei den acht Säulen handelt es sich aber um einen formalen Rahmen, der erst ausgefüllt werden muss. So soll in Südafrika das größte Technologiezentrum Afrikas entstehen, entwickelt von der Agentur für kleine Unternehmen (SEDA of SA/Small Enterprise Development Agency of South Africa).⁵⁴ Dieses Projekt wird „top down“ geplant und soll auch so umgesetzt werden; es soll zu einer neuen Generation von Startups in Südafrika führen und vor allem der Kreativwirtschaft nützen. Ägypten ist mit vielen Tech Hubs in Kairo zu einem wichtigen Knotenpunkt für Dialoge zwischen Afrika und den Nahen Osten geworden; aber auch da dominieren Top Down-Ansätze. Digitale Ansätze werden aber zur Lösung brennender lokaler Probleme genutzt (Mobilität im Verkehr, Verteilung von Gütern, Finanzdienstleistungen); dennoch entsteht der Eindruck, dass nur einzelne Säulen der Ökosysteme für Startups entwickelt werden.⁵⁵ Allerdings zeigte sich im Gefolge der COVID 19-Pandemie ein starkes Wachstum bei den Startups und hervorgehoben wird die hohe Erfolgsquote bei der Umsetzung. Parallel dazu sind in den Provinzen mehrere digitale Innovationszentren entstanden, allerdings verbunden mit hohem Personalbedarf.⁵⁶ In Senegal wurden vom 2011 gegründeten CTIC Dakar bereits mehr als 170 Start-ups unterstützt. Offensichtlich kann CTIC IT-Unternehmer unterstützen und Startups zu Graduates führen, also zu Unternehmen, die in Senegal zu Champions geworden sind.⁵⁷ In einem regionalen Akzelerator-Programm sollen digitale Lösungen, die im CTIC-Zentrum entstehen, regional vermarktet und kommerziell genutzt werden.⁵⁸ Das Zentrum CTIC hat es

⁵² Vgl. zu diesem Ansatz: <https://www.intelligentcommunity.org/what-is-an-intelligent-community>

⁵³ Vgl. zu den acht Säulen der Tech Hubs die Studie des International Trade Centre (ITC 2020):

https://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Publications/ITC_TechHubs_Africa%20Folder_20200701_web02.pdf. Erwähnt werden acht Säulen (Pillars): “Hubs operate in ecosystems, based on eight pillars: markets; human capital; funding; support systems; infrastructure; culture; government, policy and regulatory framework; and education” (ITC 2020, page ix); eine Evaluierung der afrikanischen Tech Hubs nach diesen acht Pfeilern fand aber bisher nicht statt.

⁵⁴ Vgl. dazu: <https://www.cbn.co.za/featured/sa-to-develop-africas-largest-tech-hub/>

⁵⁵ Vgl. dazu: <https://resilient.digital-africa.co/en/blog/2021/01/28/egypt-hub-tech-a-rising-technological-crossroads/>

⁵⁶ Gemeint ist wohl die erfolgreiche Gründungsphase. Vgl. zu den Maßnahmen im Bereich der Einrichtung digitaler Zentren: <https://resilient.digital-africa.co/en/blog/2021/01/28/egypt-hub-tech-a-rising-technological-crossroads/>

⁵⁷ Vgl.: <https://www.crunchbase.com/organization/ctic-dakar>; und: <http://www.cticdakar.com/fr/?lang=en>

⁵⁸ Vgl. zum regionalen Akzelerator-Programm Jambar Tech Lab: <https://vc4a.com/ctic-dakar/>. Das Jambar Tech Lab wurde eingerichtet “with the aim to power high potential digital products on the African market. Jambar Tech Lab will provide support to the best regional digital products to help them scaling on the regional market.”

mit dem ersten Graduierungserfolg, der Firma „People Input“, geschafft, eines der führenden Digitalunternehmen in Westafrika auf den Weg zu bringen.⁵⁹ Auch dieses Modell ist ein Top Down-Modell, das von oben nach unten einige der zentralen Säulen der Startup-Ökosysteme entwickelt. In Ghana wurde 2008 die Meltwater Entrepreneurial School of Technology (MEST) als eine pan-afrikanische Ausbildungsstätte gegründet; diese Institution gilt als eine der dynamischsten Technologie-Inkubatoren Westafrikas.⁶⁰ MEST ist sowohl Startup-Fonds als auch Startup-Inkubator. IT-Unternehmer sollen ausgebildet und beim Start unterstützt werden.⁶¹ MEST kombiniert eine betriebswirtschaftliche Ausbildung mit der Vermittlung von technischem Fachwissen und mit der Zurverfügungstellung von Startkapital (vgl. Faye 2020). An diesem Beispiel – Humankapitalbildung - wird deutlich, dass jede beliebige der acht Säulen genutzt werden kann, um einen Tech Hub aufzubauen; hier vermittelt über ein Ausbildungsprojekt.

Es handelt sich bei CTIC und bei MEST um Vorläufer, denn die eigentliche Entwicklungsphase für Tech Hubs in Afrika liegt in den Jahren 2015-2021, mit Spezialisierungen auf Fintech, E-Agriculture, E-Health und E-Logistics (seit 2020 Corona-bedingt verstärkt durch digitale Tech Hubs und Startups). Auch die Finanzierung kann Ausgangspunkt für Startups sein, insbesondere in Afrika; bestimmte Gruppen von kleinen Unternehmen fallen aus der vorhandenen Struktur der Finanzierung heraus. Das „Missing Middle“-Problem kann durch Technologiezentren angegangen werden, da die Startups, etwa im IT-Bereich, weder für Mikrofinanzkredite in Frage kommen noch für Finanzierungen durch traditionelle Geschäftsbanken. Diese Startups liegen im Finanzbedarf dazwischen und die Risikoposition ist ganz anders als bei bäuerlichen oder handwerklichen Produzenten. Zudem ist der Bedarf an Unterstützung und Infrastruktur groß; es geht ja um acht Säulen (Pfeiler), die gewährleistet werden müssen. Die Unterstützung durch die Politik und durch geeignete Regulierungen kann sehr wichtig sein, etwa für E-Agriculture, E-Health und E-Logistics. Startups sind eingebettet in komplexe Systeme von zahlreichen Stakeholdern, die zunächst mit wenigen qualifizierten Arbeitskräften auskommen, um Apps zu entwickeln, aber später durch die praktische Anwendung der Apps viele Arbeitskräfte in Wertschöpfungsketten binden können.

⁵⁹ Vgl. zum ersten CTIC Graduate „People Input“: <https://www.peopleinput.com/en/home>

⁶⁰ Vgl. den Beitrag von Faye (2020) über „Digitale Nationen bilden“ in E+Z: <https://www.dandc.eu/de/article/weltweit-steigt-die-anzahl-tech-hubs-doch-afrika-stehen-sie-vor-besonderen-herausforderungen>

⁶¹ Vgl. zu MEST: <https://meltwater.org/>

Nachhaltiger Tourismus ist ein anderes sektorales Beispiel, das zu vielen neuen Startups führt.⁶² Afrikanische Länder können auch Startups fördern durch das Auflegen von öffentlichen Investitionsfonds; ein Beispiel ist die Délégation à l'Entreprenariat Rapide (DER) des Senegal, die gezielt Unterstützung durch Akteure der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) sucht und findet.⁶³ Das Modell von DER gilt als innovativ, weil die Ziele und Instrumente der Startup-Förderung klar benannt sind; auch die umfangreiche Finanzierung spricht für ein nachhaltiges Modell der Förderung.⁶⁴ Auch Akteure der EZ, wie AFD (Frankreich)⁶⁵ und GIZ (Deutschland)⁶⁶, unterstützen die Startup-Szene in Afrika massiv. Das infoDev-Programm der Weltbank war am Aufbau von vielen Gründerzentren in Afrika beteiligt.⁶⁷ Es gibt aber auch Programme für Rückkehrer, die nach der Ausbildung und einer beruflichen Betätigung in Europa und in den USA nach Afrika zurückkehren, um eine Firma zu gründen. Aber auch aus eigenem Antrieb kann es bei Rückkehrern zu Gründungen kommen. Diese Firmen sind keine Startups im klassischen Sinne, wenn die Gründer nicht nur Kompetenz und Erfahrung, sondern auch Finanzmittel mitbringen. Solche Gründer können als „Gründerpiloten“ eingesetzt werden und junge Unternehmer, Tech Startups und auch Technologiezentren beraten.⁶⁸ Die Firma Solutroniq wird von einem Rückkehrer nach Senegal, Ely-Manel Faye, geführt, der diese Firma auch gegründet hat.⁶⁹ Nach Studien in Lille und Tätigkeiten im Silicon Valley erfolgte die Rückkehr nach Senegal. Die Firma ist in Dakar, Senegal im Elektronikbereich tätig, und es wird im industriellen Bereich repariert und entwickelt; Arbeiten im High Tech-Bereich werden durch Reparaturen finanziert. Ein Mix aus einfachen und anspruchsvollen technologischen Lösungen und Entwicklungsarbeiten wird durchgeführt (Company Offers: Design of IoT solutions, smart sensors, wireless sensors; Repair and maintenance of industrial electronics; Repair and Refurbishment of Electronic products, including Smartphones, IT equipments, and

⁶² Vgl. etwa die Hinweise zu Startups im nachhaltigen Tourismus in: <https://www.lifeverde.de/gruene-unternehmen/nachhaltiger-tourismus>

⁶³ Vgl. die Initiativen der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) von Deutschland und Israel anlässlich der Eröffnung von „Sénégal 2030 Africa's Startup Nation? Innovation Ecosystem – Capacity Building“ in: <http://www.numerique.gouv.sn/actualites/c%C3%A9r%C3%A9monie-d%E2%80%99ouverture-de-la-premi%C3%A8re-session-de-s%C3%A9n%C3%A9gal-2030-africa%E2%80%99s-startup-nation-%C3%A0>

⁶⁴ Vgl. zum Fonds des DER des Senegal: <https://www.ictworks.org/der-senegal-government-innovation/#.YNoHPUxCTcs>

⁶⁵ Vgl. das Projekt „Appropriate Funding To Support African Digital Start-Ups And Their Ecosystems“ der AFD: <https://www.afd.fr/en/carte-des-projets/appropriate-funding-support-african-digital-start-ups-and-their-ecosystems>, und das Programm „Afric'innov“: <https://www.africinnov.com/fr>

⁶⁶ Vgl. das Projekt „Make-IT in Afrika“ der GIZ: <https://www.giz.de/de/weltweit/57293.html>

⁶⁷ Vgl. zum Weltbankprogramm infoDev: <https://www.infodev.org/>

⁶⁸ Vgl. den Erfahrungsbericht von Faye (2020) über „Digitale Nationen bilden“ in E+Z: <https://www.dandc.eu/de/article/weltweit-steigt-die-anzahl-tech-hubs-doch-afrika-stehen-sie-vor-besonderen-herausforderungen>

⁶⁹ Vgl. zu der Firma von Ely-Manel Faye: <https://www.rfi.fr/fr/emission/20181022-senegal-solutroniq-repare-innove-le-domaine-nouvelles-technologies>

telecommunication equipments).⁷⁰ Entscheidend ist die „Schubkraft“ von Technologiezentren, die wiederum von vielen Faktoren bestimmt wird, von externen und internen, von volks- und betriebswirtschaftlichen, von Personen und Beziehungen (vgl. Faye 2020). Sein Credo als Gründer und Rückkehrer (Ely-Manel Fayo 2020): „Tech-Hubs und Start-ups brauchen ein gutes Geschäftsumfeld, um sich zu entfalten. Regierungen müssen digitale Nationen bilden, die in der Lage sind, Technologien zu nutzen und für eine hochwertige Ausbildung und passende Infrastruktur zu sorgen. Es bedarf vernünftiger Gesetze und Vorschriften, die auch umgesetzt werden“ (Faye 2020). Es fehlt jedoch nach wie vor eine Auswertung all dieser Programme, um zu zeigen, wie hochwertige Jobs nachhaltig geschaffen werden können und wie diese Programme eine Breitenwirkung im Entwicklungsprozess erreichen können. Die Frage bleibt unbeantwortet, ob diese Programme zum inklusiven Wachstum in Afrika tatsächlich beitragen.

Ein historischer Rückblick kann helfen, die Perspektiven der Tech Hubs in Afrika besser zu verstehen. Die Geschichte des iHub in Nairobi, Kenia ist von Interesse. Der Blogger Erik Hersman gründete 2010 den iHub, ein Technologie- und Innovationszentrum, das schon wenige Jahre später mehr als 10.000 kenianische Programmierer, Designer und Entrepreneurs vereint habe (E.-M. Verfürth 2013). Verwiesen wird auf die Sicht des Gründers E. Hersman, dass Afrika voller Innovationen und Unternehmergeist sei, und dass die üblichen Messmethoden der Konkurrenzfähigkeit diese Tatsache nicht erfassen könnten. Diese Sicht von Hersman stand damals etwa den Ergebnissen des Global Creativity Index/GCI (vgl. die Studie des Martin Prosperity Institute vom September 2011 mit dem Titel „Creativity and Prosperity: The Global Creativity Index“) diametral gegenüber.⁷¹ Afrika fand sich nicht auf den Landkarten der Global Innovation Maps des GCI (siehe: Martin Prosperity Institute 2011, Seiten 7-14). Der Index beruhte auf den drei Pfeilern Technology, Talent und Tolerance/TTT. Immerhin findet sich Südafrika auf dem Rang 45 von 82 Ländern, die bewertet wurden. Ägypten ist auf Rang 62, Uganda auf Rang 67 und Madagaskar auf Platz 75 (eventuell gab es nur entsprechende Daten für diese Länder Afrikas?). Bei der Messung der Arbeitskräfte der Kreativen Klasse sind Südafrika, Ägypten und Madagaskar erwähnt. Nach E. Hersman sei das innovative und unternehmerische Geschehen in Afrika aber noch nicht messbar gewesen, denn es geht in afrikanischen Gesellschaften um die Fähigkeit von Gemeinschaften, Lösungen für Alltagsprobleme zu entwickeln. Dies wurde erst messbar, als die kreative Szene in den Tech

⁷⁰ Vgl. dazu: <https://www.apollo.io/companies/SOLUTRONIQ/56e28b2df3e5bb2eaf003015?chart=count>, und: <https://www.rfi.fr/fr/emission/20181022-senegal-solutroniq-repare-innove-le-domaine-nouvelles-technologies>

⁷¹ Vgl. zum Global Creativity Index (GCI): <http://www.arlt-lectures.com/GCI2011.pdf>

Hubs eine Vielzahl von Apps entwickelte, die mit der steigenden Zahl von Mobiltelefonnutzern praktische Optionen geben (Geldbeträge zu bezahlen und zu überweisen, Arbeit anzubieten und zu suchen, Wetterbedingungen für die Landwirtschaft zu erkunden und Mikroversicherungen abzuschließen, Beratung in Gesundheitsfragen zu bekommen, Treffen aller Art zu organisieren, Angebote für Outsourcing zu erarbeiten, etc.).

Der iHub in Nairobi, Kenia ist Gründerzentrum und Denkfabrik zugleich; hier treffen sich IT-Arbeiter, Tüftler und Unternehmer zum Erfahrungsaustausch und zur Kooperation.⁷² Wo steht der iHub in Nairobi heute? Ist es noch ein eigenständiges und auf kenianische Bedürfnisse abgestimmtes Venture? Die Website zeigt viele Aktivitäten, doch wird nicht deutlich, wo die Stärken und mögliche komparative Vorteile im Vergleich zu anderen kenianischen und afrikanischen Tech Hubs liegen.⁷³ Vor einiger Zeit wurde berichtet, dass der nigerianische Tech Hub CcHub den kenianischen iHub durch Kauf übernommen habe. Zwei mächtige Inkubatoren hätten sich zusammengeschlossen, um ihre Kräfte zu bündeln. Das nigerianische Innovationszentrum und der Startup-Fonds CcHub habe das Gründerzentrum und die Denkfabrik iHub übernommen.⁷⁴ Der Co-Creation Hub (CcHub) will durch die Übernahme stärker werden, aber dem iHub eine gewisse Autonomie belassen; dennoch sollen Programmkomponenten des nigerianischen Tech Hub auf den iHub übertragen werden, um gemeinsam stärker zu wachsen. Die Finanzierung des Deals erfolge über ein Hochhaus-Immobilienprojekt für ein Innovationszentrum in Lagos. Das Beispiel zeigt, dass innerafrikanische Investoren auch im Bereich der Wissensproduktion expandieren und investieren. Der Kauf von Tech Hubs in anderen afrikanischen Ländern rechne sich dann, wenn Wertschöpfungsketten in mehreren afrikanischen Ländern umstrukturiert, verlängert und erweitert werden können. Die Möglichkeiten, auf diese Weise Ressourcen und Talente zu akquirieren, steht aber im Vordergrund. Um all diese Deals und VC-Transaktionen in Afrika zu erfassen und vergleichen zu können, ist es notwendig, die Methodologie der jeweiligen Berichterstattung zu kennen. Es zeigen sich zwischen den erfassten VC-Zahlen in den Berichten

⁷² Vgl. dazu den Bericht von Eva-Maria Verfürth in E+Z, 03/06/2013: <https://www.dandc.eu/de/article/afrika-tut-sich-viel-sachen-innovation-und-it-vielerorts-entstehen-technologiezentren-und>

⁷³ Vgl. zur Website des iHub in Nairobi, Kenia: <https://ihub.co.ke/>

⁷⁴ Vgl. den Bericht "Nigeria's CcHub acquires Kenya's iHub to create mega Africa incubator", Jake Bright, September 26, 2019: <https://techcrunch.com/2019/09/26/nigerias-cchub-acquires-kenyas-ihub-to-create-mega-africa-incubator/>

von Partech Africa⁷⁵, Disrupt Africa⁷⁶ und Briter Bridges⁷⁷ sehr große Unterschiede bei den Volumina und bei den Veränderungen über die Jahre.⁷⁸ Es geht z. B. um die Definition von Startups, um die Unabhängigkeit der Startups, und um die Mindestfinanzierungsbeiträge pro Fall (Deal). Eine einzige Transaktion, etwa die oben erwähnte Transaktion um den iHub, kann erhebliche Auswirkungen auf die Vergleichszahlen haben, da mit jedem Tech Hub eine unterschiedliche Zahl von etablierten/neuen Startups verbunden ist. Es können sich auch Verschiebungen zwischen den Ländern der Quadriga (Nigeria, Südafrika, Kenia und Ägypten) ergeben. Doch auch die sektoralen Schwerpunkte können sich dann sehr unterschiedlich darstellen. So verweist der aktuelle Bericht „African Tech Startups Funding Report 2020“ von Disrupt Africa⁷⁹ darauf, dass der Fintech-Sektor mit 99 finanzierten Startups einen dominanten Anteil an der gesamten Förderung von 24,9% hat, verglichen mit den Anteilen der anderen Sektoren (E-Commerce & Retail-Tech 13,9%, E-Health 10,3%, Logistik 7,3%, Energie 5,5%, Recruitment & Human Resources 4,5%, Education-Tech 4,3%, Agri-Tech 4%, und Transport 3,8%; vgl. dazu das Schaubild unten zur Finanzierung von Startups nach Sektoren). Sinnvoll ist wohl die Definition der Startups durch „Disrupt Africa“: Startups „are seven years or less in operation, still scaling and have a potential to achieve profitability“.⁸⁰ Leider wird bei den oft und gern präsentierten Hitlisten der Tech Startups in Afrika nicht deutlich, welche Definition für die Startups gerade gilt.⁸¹ Es wird auch nicht immer deutlich, wie innovativ die afrikanischen Tech Startups in Bezug auf die neuen Felder der globalen

⁷⁵ Vgl. zu Partech Africa: <https://partechpartners.com/>
<https://www.eib.org/de/products/equity/funds/partech-africa-venture-capital-fund>

⁷⁶ Vgl. zu Disrupt Africa: <https://disrupt-africa.com/>

⁷⁷ Vgl. zu Briter Bridges: <https://briterbridges.com/africa-investment-report-2020>

⁷⁸ Vgl. zu den drei Berichterstattungen über VCFs in Afrika: <https://techcrunch.com/2021/02/11/how-african-startups-raised-investments-in-2020/>; „In 2019, Partech Africa reported that a total of \$2 billion went into African startups. For 2020, the number dropped to \$1.43 billion. Briter Bridges pegged total 2020 VC for African startups at \$1.31 billion (for disclosed and undisclosed amounts), up from \$1.27 billion in 2019. Disrupt Africa noted an increase in its figures moving from \$496 million in 2019 to \$700 million in 2020.“

⁷⁹ Vgl. die Interpretation zum „Disrupt Africa“-Bericht „African Tech Startups Funding Report 2020“: <https://fintechnews.africa/7551/kenya/fintech-attracts-lions-share-of-2020-african-tech-funding/>

⁸⁰ Vgl.: <https://techcrunch.com/2021/02/11/how-african-startups-raised-investments-in-2020/>

⁸¹ Vgl. zu den Hitlisten von Tech Startups in Afrika die folgenden Zugänge (Auswahl):

„12 African startups to watch in 2021“; see in Disrupt: <https://disrupt-africa.com/2021/01/05/12-african-startups-to-watch-in-2021/>;

„Start-ups: which 7 African tech companies raised the most capital in 2019?“, see in The Africa Report: <https://www.theafricareport.com/21702/start-ups-which-7-african-tech-companies-raised-the-most-capital-in-2019/>;

„10 African Startups to Watch“; see in Africa.com: <https://www.africa.com/ten-african-startups-watch/>;

„Africa’s Most Interesting Startups“; see in WDHB: <https://wdhb.com/africas-most-interesting-startups/>; about the name of WDHB: <https://wdhb.com/purpose/>;

„Discover the top startups in Africa“; see: <https://startuplist.africa/>;

„Top 10 African Startups to Watch in 2021“; see: <https://amitch5903.medium.com/top-10-african-startups-to-watch-in-2021-e2a42d9b5d3c>;

Erwähnenswert ist auch der Bericht von Roy Moore (Accenture 2019) über interessante Startups in Afrika, die insbesondere für kleine Unternehmen wichtig sein können (Accenture 2019, Seiten 7-10).

Technologieentwicklung sind. Es ist daher nicht einfach, Aussagen über das Potential für Leapfrogging zu machen. Ein historischer und vergleichender Ansatz zur Analyse der Dynamik und Funktionsweise von Startups ist also noch zu leisten, um die Entwicklung des Unternehmenssektors in Afrika besser zu verstehen.

Deutlich wird aber die Konzentration auf digitale Lösungen, auf digitale Sicherheitsanwendungen, auf Animationen für Werbezwecke, auf die Nutzung von künstlicher Intelligenz für diverse Sektoren, auf E-Kommerz-Plattformen, auf die Nutzung von künstlicher Intelligenz für Influencer-Marketing-Plattformen, auf digitale Lösungen für Finanzierungsaufgaben, insbesondere im Bereich von „financial intelligence“, auf Mobile Money und die Infrastruktur für Finanztechnologien, auf Programmierschnittstellen (APIs/Application Programming Interfaces), auf Lagerhaltungssysteme für kleine und informell agierende Einzelhändler, auf das Kreditkartenmanagement für kleine Unternehmen, auf Genforschung und digitale Pharmazieanwendungen, auf die Herstellung von und die Versorgung mit sicheren und preisgünstigen Pharmaprodukten, auf die Erstellung von Electronic Medical Records (EMR), auf Paketzulieferplattformen („on-demand package delivery platforms“), etc.⁸² Erkennbar ist aber auch, dass die Presse- und Finanzinformationen über neue Startups immer wichtiger werden. Zahlreiche Beratungsfirmen, auch in Zusammenarbeit mit Entwicklungsträgern, fördern die Startup-Szene in Afrika durch Investment Coaching.⁸³ Digitale Identitätskontrollen (ID Verification) und digitales Compliance Management (Know Your Customer/KYC) sind wichtige Dienstleistungen für FinTech, Health Care, and für andere wichtige Anwendungsbereiche in Afrika geworden.⁸⁴

⁸² Vgl. die Liste neuer Startups in Afrika mit digitalem Schwerpunkt: <https://startuplist.africa/>, und: <https://amitch5903.medium.com/top-10-african-startups-to-watch-in-2021-e2a42d9b5d3c>

⁸³ Vgl. zu den Beratungsfirmen für Startups in Afrika: <https://choose-africa.com/en/offres/1-start-up-en/>

⁸⁴ Vgl. zu neuen digitalen Werkzeugen von Relevanz für mehrere Sektoren, wie Gesundheit, Finanztechnologie, Logistik, etc.: <https://amitch5903.medium.com/top-10-african-startups-to-watch-in-2021-e2a42d9b5d3c>



Quelle: <https://fintechnews.africa/7551/kenya/fintech-attracts-lions-share-of-2020-african-tech-funding/>

8 Exzellenzforschung, Unternehmen und digitale Infrastruktur in Afrika: Wie kooperieren die exzellenten Forschungsinstitute mit den innovativen Unternehmen?

8.1 Ein Netz von exzellenten Forschungsinstituten entsteht in Afrika – Gibt es eine Kooperation mit regionalen und nationalen Unternehmen?

Ein Netz von exzellenten Forschungsinstituten ist in Afrika seit 2014 entstanden. Die Forschungsinstitute sind nicht nur untereinander vernetzt; es gibt auch eine wachsende Zahl von internationalen Partnerschaften. Lange vernachlässigte natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschungen und Studienprogramme werden nicht nur in Afrika beachtet, sondern auch international. Es mag sein, dass diese Netzwerke auch zunehmendes Interesse bei Unternehmen (Startups, lokale Unternehmen, African Challengers, multinationale Konzerne) finden. Es gibt auch Ansätze, die Research Excellence (RE) in Afrika zu messen.⁸⁵ Die Bedingungen in Afrika - junge Bevölkerung und hohe Arbeitslosigkeit, Betroffenheit durch tropische Krankheiten und Viruserkrankungen (Ebola, COVID-19), die De-Industrialisierung zu stoppen und wettbewerbsfähige Produkte für den Weltmarkt zu produzieren, und die Notwendigkeit, die digitale Transformation zu meistern – erzwingen eine schnelle Anpassung und Qualitätsverbesserung der Wissenschaftsinfrastruktur.⁸⁶ Seit 2015 gibt es die „Alliance for Accelerating Excellence in Science in Africa“ (AESA), die entsprechende Förderungsinitiativen koordiniert.⁸⁷ Dahinter steht die African Academy of Sciences (AAS). Erste Programme bezogen sich auf die Bereiche Gesundheit und Umwelt. Das Programm „Developing Excellence in Leadership, Training and Science (DELTAS) Africa“ war wohl stark auf Forschungen im Bereich Gesundheit (wichtige Infektionskrankheiten, vernachlässigte tropische Krankheiten und andere Herausforderungen im Gesundheitsbereich) ausgerichtet.⁸⁸ Im Rahmen des Programms „Grand Challenges Africa“ wird auf wissenschaftliche Innovationen abgestellt, die sich auf die siebzehn (17) Sustainable Development Goals (SDGs) beziehen.⁸⁹ Es wird aber kritisiert, dass Forschungen im Bereich Gesundheit und Medizin

⁸⁵ Vgl. etwa die Arbeit von Tijssen/Kraemer-Mbula, 2017, die einen Überblick zu Politiken, Wahrnehmungen und zu Leistungsindikatoren gibt; access: <https://academic.oup.com/spp/article/45/3/392/4600842>

⁸⁶ Vgl. zu der dringenden Notwendigkeit, qualifizierte Forschung zu fördern:

<https://theconversation.com/quality-research-in-africa-matters-more-than-ever-for-the-whole-world-147215>

⁸⁷ Vgl. zu AESA: <https://www.aasciences.africa/aesa>

⁸⁸ Vgl. zu DELTAS: <https://www.aasciences.africa/aesa/programmes/developing-excellence-leadership-training-and-science-africa-deltas-africa>

⁸⁹ Vgl. zum Programm „Grand Challenges Africa“: <https://www.aasciences.africa/aesa/programmes/grand-challenges-africa>

weithin dominieren, was auch mit den Schwerpunkten der internationalen Förderung für Afrika zu tun hat. Vernachlässigt werden oft alle anderen Bereiche der Grundlagenforschung (vgl. Kariuki/Marincola 2020). Optimismus verbreiten junge Wissenschaftler aus Afrika, die in Afrika oder weltweit bereits in der Forschung tätig sind; Afrika könne durchaus die Herausforderungen im Kontext der globalen wissenschaftlichen Entwicklung meistern.⁹⁰ Es wird betont, dass die Vermittlung der Relevanz von Forschung gegenüber der Politik und auch gegenüber den Unternehmen, die zunehmend grenzüberschreitend agieren, von besonderer Wichtigkeit und Dringlichkeit sei.

Es gibt verschiedene Ansätze zur Förderung von exzellenten Universitäten und Forschungszentren in Afrika; internationale Partner der Entwicklungszusammenarbeit (EZ), wie die Afrikanische Entwicklungsbank, die Weltbank, die Agence Française de Développement/AFD (Frankreich), die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit/GIZ (Deutschland) und das Foreign, Commonwealth & Development Office/FCDO, früher Department for International Development/DFID (UK), sind dabei aktiv. Ein Africa Research Excellence Fund (AREF) wurde im September 2015 gegründet, unterstützt von der UK Medical Research Foundation; dieses Fellowship-Programm basiert auf der Initiative eines führenden Gesundheitsexperten aus Gambia.⁹¹ In mehreren afrikanischen Regionen finden Förderungen statt, in West- und Zentralafrika, in Ostafrika und im südlichen Afrika. Zahlreiche afrikanische Länder in West- und Zentralafrika sind an einem Programm der Wissenschaftsförderung beteiligt; Spezialisierungen von wissenschaftlichen Institutionen finden sich auf hohem Niveau in den Bereichen STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), Landwirtschaft, Gesundheit, Umwelt, Angewandte Sozialwissenschaften/Bildung. Das Africa Higher Education Centers of Excellence (ACE) Project zielt auf eine thematische Neuausrichtung und Qualitätsverbesserung durch Kooperation, Anwendungsorientierung, Unterstützung und Vernetzung. Die Phase I (ACE I) wurde 2014 mit zweiundzwanzig (22) Exzellenzzentren in neun (9) Ländern West- und Zentralafrikas begonnen: Benin, Burkina Faso, Kamerun, Côte d'Ivoire, The Gambia, Ghana, Nigeria, Senegal and Togo. Die Phase II (ACE II) bezog sich auf Ostafrika und das Südliche Afrika; vierundzwanzig (24) Exzellenzzentren wurden in den acht (8) Ländern Äthiopien, Kenia, Malawi, Mosambik, Ruanda, Tansania, Uganda and Sambia gefördert. Das ACE-Projekt

⁹⁰ Vgl. über die Arbeit junger Forscher aus und in Afrika: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02311-2>

⁹¹ Vgl. zur Arbeit und zur Vorgeschichte von AREF: <https://www.africaresearchexcellencefund.org.uk/>, und <https://www.africaresearchexcellencefund.org.uk/about-us>

wurde 2018 fortgesetzt, um neue wichtige Themen und neue wissenschaftliche Standorte einzubeziehen. Durch Partnerschaften mit Industrie und Wirtschaft sollten Netzwerke etabliert werden, um die wissenschaftlichen, technologischen und ökonomischen Möglichkeiten ausschöpfen zu können. Seit 2020 wird im ACE-Programm die Digitalisierung als neuer Schwerpunkt gesetzt, und es wird auch eine enge Zusammenarbeit mit der Association of African Universities (AAU) angestrebt. Wichtige Partner („Core Partners“) spielen dabei eine führende Rolle, um die Exzellenzzentren gesellschafts- und wirtschaftsrelevant auszubauen; die Exzellenzzentren sollen gesellschafts- und wirtschaftstransformierend ausgestaltet werden. Mit „Core Partners“ in der Elfenbeinküste wird am Thema „nachhaltiger Bergbau“ gearbeitet; in Burkina Faso geht es um „nachhaltiges Wassermanagement“; in Senegal werden regionale wissenschaftliche Ankerinstitutionen die Zusammenarbeit von digitalen Wissenschaften und Technologieentwicklern intensivieren. Mit Forschung, Ausbildung, Innovation und Networking sind vier Aufgabenfelder dieser Exzellenzzentren bestimmt. Ziel ist es auch, die lokale Industrie zu fördern, um regionale und globale Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen. Dies kann durch das Wachstum bestehender Industrieunternehmen und durch die Errichtung neuer Unternehmen gewährleistet werden. Offensichtlich ist dieses Ziel auch ansatzweise erreicht worden.⁹²

8.2 Wie ist die Performance der Exzellenzforschung in Afrika und welche Erwartungen gibt es?

In den Jahren 2014 bis 2020 hat das ACE-Programm mehr als 14.000 Master-Studenten and PhD-Studenten in den Bereichen Landwirtschaft, Gesundheit und in anderen Wissenschaftsfeldern unterstützt. In diesen Jahren haben auch mehr als 6.250 Studenten an vierwöchigen Praktika in Krankenhäusern, Nichtregierungsorganisationen und Unternehmen des privaten Sektors teilgenommen.⁹³ Das ACE-Programm soll ja insbesondere im subsaharischen Afrika ausgeweitet werden, zur Verbesserung von Lehre und Studium beitragen, den Zugang zur höheren Bildung konsequent ausweiten, nachhaltige Wirtschafts- und Gesellschaftsmodelle fördern, und die Verbindungen mit dem Arbeitsmarkt so stärken. Die Verbindungen zu den Unternehmen und zum Arbeitsmarkt sind von zentraler Bedeutung, um den Bedarf an spezifischen Fähigkeiten in Afrika zu decken; regionale Entwicklungsimpulse sollen dadurch gegeben werden. Insbesondere für die Krisenreaktion (etwa auf den

⁹² Vgl. den Erfolgsbericht der Weltbank zu den geförderten Exzellenzforschungseinrichtungen: <https://www.worldbank.org/en/results/2020/10/14/building-centers-of-excellence-in-africa-to-address-regional-development-challenges>

⁹³ Vgl. zu den Verflechtungen der Exzellenzforschungsinstitutionen mit dem privaten Sektor: <https://www.worldbank.org/en/results/2020/10/14/building-centers-of-excellence-in-africa-to-address-regional-development-challenges>

Klimawandel und bei Naturkatastrophen, Epidemien und Gesundheitskrisen, bei humanitären Katastrophen und bei Wirtschafts- und Finanzkrisen) wird qualifiziertes Personal benötigt.

Das ACE-Programm kooperiert mit staatlichen und mit privaten Universitäten. An der Redeemer's University⁹⁴, einer privaten Universität in Nigeria, wurde ein African Center of Excellence for Genomics of Infectious Diseases (ACEGID⁹⁵) im Rahmen des ACE-Programms I für die Förderung ausgewählt. Einige afrikanische Exzellenzzentren wurden inzwischen für die Bekämpfung von COVID-19 sehr wichtig. Am African Center of Excellence for Genomics of Infectious Diseases (ACEGID) wurde die erste Probe des Ebola-Virus getestet, und zwar innerhalb eines Zeitrahmens von nur sechs (6) Stunden. Verschiedene Exzellenzzentren sind derzeit aktiv, um eine Immun-Antwort auf die COVID-19-Epidemie zu finden, wobei regionale westafrikanische Forschungsinfrastrukturen eine wichtige Rolle spielen. Unter diesen sind das African Center of Excellence for Genomics of Infectious Diseases (ACEGID) in Ede, Osun State, Nigeria und das West Africa Center for Cell Biology of Infectious Pathogens (WACCBIP) an der University of Ghana führend tätig bei der Sequenzierung des COVID 19-Virus. In Zusammenarbeit mit dem Nigeria Center for Disease Control (NCDC)⁹⁶ war das ACEGID das erste Forschungsinstitut, dem die Sequenzierung des Genoms von COVID-19 in Afrika bereits im März 2020 gelungen ist. Seither wurden dort viele Proben untersucht, und etwa 10% der Tests von COVID-19 Infektionen wurden dort durchgeführt. Das Center of Excellence in Mathematics, Computer Science and ICT (Centre d'Excellence Africain en Mathématiques, Informatique et TIC/CEA-MITIC)⁹⁷ an der University Gaston Berger in Saint-Louis, Senegal kooperiert mit dem Krankenhaus von Saint-Louis bei der Produktion von Vorrichtungen für den Gesichtsschutz vor Ansteckungen („face shields“) unter Nutzung des 3D-Drucks. Es ist sicher so, dass all diese Einrichtungen auch bei zukünftigen gesundheitlichen Problemen eine große Rolle spielen werden und auch Impulse für die Industrie und den gesamten Gesundheitssektor geben können.

Das Centre of Excellence for Information and Communication Technology in East Africa (CENIT@EA) führt Forschung und Lehre im Bereich von Digital Skills for Business in

⁹⁴ Vgl. zur Redeemer's University: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Redeemers+University>

⁹⁵ Vgl. zu African Center of Excellence for Genomics of Infectious Diseases (ACEGID): <https://ace.aau.org/ace-1-centers/acegid/>

⁹⁶ Vgl. zum Nigeria Center for Disease Control (NCDC): <https://ncdc.gov.ng/>

⁹⁷ Vgl. zum CEA-MITIC in Senegal: <https://www.ceamitic.sn/en/>

Ostafrika durch. Das regionale Centre of Excellence for Information and Communication Technology in East Africa (CENIT@EA) funktioniert wie ein Innovationszentrum (Tech Hub); es bietet in Arusha, Tansania - in Kooperation mit der Universität Oldenburg - eine Plattform an, um Maßnahmen zur Stärkung der Industrie in Ostafrika im Bereich der digitalen Transformation vorzuschlagen.⁹⁸ Das Zentrum verfügt über ein Laboratorium und hat ein Curriculum entwickelt, das auf die Bedürfnisse von Unternehmen zugeschnitten ist. Studenten profitieren von den Praktika in den Unternehmen und führen Forschungen durch, indem sie digitale Lösungen für Unternehmen im Rahmen ihrer Masterarbeiten entwickeln. Daneben gibt es auch Kurse, um angehenden Unternehmern die Prinzipien des „good corporate governance“ zu vermitteln. Es ist wohl davon auszugehen, dass Exzellenzforschung in Afrika die Startup-Szene weiter stimulieren kann. Erwähnenswert ist auch, dass es bereits Research Startups in Afrika gibt; Beispiele aus Südafrika und Ägypten belegen diese neue Entwicklung.⁹⁹ Die Verteilung der Exzellenzzentren über die verschiedenen Regionen in Afrika lässt den Schluss zu, dass eine Spezialisierung bei den Forschungsstätten über den Kontinent hinweg angestrebt wird. Allerdings ist die Förderungslandschaft für Excellence Centers in Afrika sehr zersplittert, eine eigenständige Instanz zur Förderung exzellenter Forschung an Universitäten und Forschungseinrichtungen der Afrikanischen Union wird angestrebt (African Union 2019). Diese Politik könnte für den Unternehmenssektor in Afrika viele Vorteile bringen, wenn es gelingt, die Phase II der AfCFTA einzuleiten. Komplementär dazu ist die Wissenschafts- und Forschungspolitik der Afrikanischen Union von Bedeutung.

9 Strategische Wissenschafts- und Forschungspolitik in Afrika: Wie relevant sind die Pläne der Afrikanischen Union (AU) für das Wachstum der afrikanischen Unternehmen und für die Entwicklung der digitalen Infrastruktur?

9.1 Das STI-Programm der Afrikanischen Union – Erste Erfolge?

Erfreuliche Einblicke hinsichtlich der Umsetzung einer strategischen Wissenschafts- und Forschungspolitik in Afrika geben die aktuellen Berichte über die Potentiale des Programms und die Maßnahmen zur Implementierung von STISA (Science, Technology and Innovation

⁹⁸ Vgl.: <https://www.cenit-ea.org/imprint/>

⁹⁹ Vgl. zu den Research Startups: <https://startuplist.africa/research-startups-in-africa>

Strategy for Africa), so der Bericht STISA-2024 (African Union 2014)¹⁰⁰ und der Performance-Bericht für die Jahre 2014 – 2019 (African Union 2019).¹⁰¹ Es werden erhebliche Erfolge vermeldet, die zunächst das Umfeld für STI (Science, Technology and Innovation) betreffen. Aber auch Lücken im STI-System werden benannt. In den Bereichen wissenschaftliche Forschung, Innovation und Entrepreneurship gibt es in Afrika nach wie vor großen Handlungsbedarf, wie die Daten zur Global Research Intensity (GRI)¹⁰², zum Global Innovation Index (GII)¹⁰³ und zum Global Talent Competitiveness Index (GTCI)¹⁰⁴ zeigen. Manche Erfolge im Bereich der Innovation belegen, dass einige afrikanische Länder sogar als „innovation achievers“ reüssieren, und dies auch über mehrere Jahre hinweg.¹⁰⁵ Auch im Bereich der Entwicklung pan-afrikanischer Institutionen zur Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovation wurden in den vergangenen Jahren beachtliche Fortschritte erzielt, so in den Bereichen der Formulierung einer kontinentalen afrikanischen STI-Politik, beim Schutz des Geistigen Eigentums, bei der Qualitätssicherung und Akkreditierung von Institutionen, beim E-Learning und der Schaffung einer Virtuellen Universität, etc. Allerdings sind diese Institutionen nicht in allen Arbeitsfeldern handlungs- und durchsetzungsfähig. Bei afrikanischen Publikationen fällt die starke Konzentration auf fünf Länder auf (Südafrika, Ägypten, Tunesien, Marokko und Algerien), und mit einem Anteil dieser Länder von 75% aller Publikationen zeigt sich ein Defizit bei den meisten Sub-Sahara-Ländern (obwohl auch in diesen Ländern hohe Zuwachsraten bei den Publikationen gegeben sind). In Afrika dominieren aber bei Publikationen noch die Kooperationen mit nichtafrikanischen Akteuren, während Publikationen mit afrikanischen Partnern kaum ins Gewicht fallen. Die neuen Entwicklungen in Afrika der Herausbildung kontinentaler Vereinbarungen über Science, Technology and Innovation (STI), Information and Communication Technology (ICT), Tertiary Education (TE), Mobility of Skilled Personnel (MSP) und Digital Skills (DS) könnten Wirkung zeigen;

¹⁰⁰ Vgl. zu STISA-2024 (African Union 2014):

https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/33178-wd-stisa-english_-_final.pdf

¹⁰¹ Vgl. zu der STISA-Periode 2014-2019 (African Union 2019):

https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/37841-wd-stisa-2024_report_en.pdf

¹⁰² Vgl. zur globalen Forschungsintensität (global research intensity/GRI) in Afrika - im Sinne einer spezifischen Relation, z. B. der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zum Umsatz eines Unternehmens oder zum Bruttosozialprodukt einer Volkswirtschaft, oder aber in Bezug auf das Forschungs- und Entwicklungspersonal zum Gesamtpersonal eines Unternehmens oder einer Volkswirtschaft – die folgenden Quellen:

<https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>, und:

https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-01/unesco_wissenschaftsbericht_2015_dt_zsfg-1.pdf

¹⁰³ Vgl. zum Global Innovation Index (GII): https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf

¹⁰⁴ Vgl. zu diesem Index (GTCI), der Humankapital und Wettbewerbsfähigkeit fokussiert:

<https://knowledge.insead.edu/talent-management/global-talent-competitiveness-index-2932>

¹⁰⁵ Diese Länder weisen einen Innovationsoutput bzw. eine Innovationseffizienz auf, die größer sind als ihrem Entwicklungsstand entsprechen würde.

afrikanische Integrationsinstanzen, -programme und -projekte (AfCFTA, STISA-24, ACE) könnten das Bild aber rasch verändern.

Entspricht das Forschungsprofil in Afrika der Wirtschaftsstruktur? Relativ große Forschungsstärke hat Afrika in den Bereichen Landwirtschaft, Gesundheit, und tropische Krankheiten. Relativ schwach ist Afrika vor allem in den Bereichen STEM und physikalische Wissenschaften. Die ökonomische Notwendigkeit, die Landwirtschaft und das Agribusiness zu aktivieren, wird von der Forschung genauso unterstützt wie die gesellschaftliche Bedeutung der Gesundheitssituation der Bevölkerung. Allerdings ist eine Forschungsoffensive in diesen Bereichen notwendig, um mehr Wertschöpfung in der Landwirtschaft zu generieren bzw. mehr Menschen in den ländlichen peripheren Gebieten zu erreichen. Für eine industrielle Entwicklung ist daher eine Ausbalancierung der wissenschaftlichen Schwerpunkte in der Forschung wichtig, aber auch eine Umstrukturierung und Expansion der Studienangebote, insbesondere um mehr Ingenieurleistungen anbieten zu können. Die heimischen Patentaktivitäten („resident patent activity“) sind in Afrika gering und nach wie vor auf wenige Länder wie Südafrika und Ägypten konzentriert; in kleinerem Umfang spielen Tunesien, Marokko, Kenia und Algerien eine Rolle. Südafrika spielt bei den Patentanmeldungen von außen („non-resident patent applications“) eine Rolle, denn zahlreiche Länder versuchen, ihre Patente auf diesem wichtigen Markt zu schützen. Aber auch in Marokko und Ägypten werden zahlreiche ausländische Patente registriert, um ihre Erfindungen auf diesen Märkten zu sichern. Die Finanzierung von Innovationen muss auf panafrikanischer Ebene neu geregelt werden, denn die innerafrikanische Forschungsförderung ist bisher kaum existent, weil auch der in STISA-2024 vorgesehene African STI Fund (ASTIF) nicht vorankommt. Die Abhängigkeit von internationalen Förderinstitutionen bleibt eine Herausforderung, die vielleicht im Rahmen von AfCFTA und anderen Initiativen der Afrikanischen Union überwunden werden kann.

9.2 Entsprechen die Prioritäten des STISA-24-Programms den ökonomischen, ökologischen und sozialen Bedürfnissen der Regionen und Länder in Afrika?

Sind die Forschungsprioritäten von STISA-24 den tatsächlichen Problemen der afrikanischen Regionen und Länder angepasst? Gibt es Möglichkeiten, diese Prioritäten so umzusetzen, dass alle Regionen und Länder in einer längerfristigen Perspektive profitieren können? Im Rahmen von STISA-2024 gibt es sechs (6) Forschungsprioritäten, die derzeit recht dynamisch, aber unterschiedlich gewichtet umgesetzt werden (African Union 2019). Die ersten beiden Prioritäten (Priorität 1: Eliminierung des Hungers, und Priorität 2: Prävention und Kontrolle

von Erkrankungen) entsprechen der bereits vorhandenen relativen Forschungsstärke des Wissenschaftssystems in Afrika. Im Rahmen der Priorität 1 gibt es eine starke Neugewichtung der Forschungsförderung im Bereich der Agrarforschung in Afrika. Auch das African Agribusiness Incubators Network (AAIN) geht in diese Richtung. Die Priorität 2 (Vermeidung und Kontrolle von Erkrankungen) ist durch COVID-19 noch stärker ins Blickfeld gerückt, und auch die Gesundheitsforschung wird stark ausgeweitet. Die Africa Centres for Disease Control and Prevention (Africa CDCs) sollen die öffentlichen Gesundheitssysteme in Afrika ganz wesentlich unterstützen.¹⁰⁶

Doch auch die Priorität 3 (Kommunikation: Physisch und Intellektuell) nimmt an Bedeutung zu, da Transportinfrastruktur, Energieversorgung und Digitale Kommunikationsnetze immer wichtiger werden, insbesondere auch für die Durchsetzung der AfCFTA und anderer Initiativen der Afrikanischen Union. Die politische und planerische Abstimmung bei den Infrastrukturvorhaben zwischen STISA-2024 (kontinentale Perspektive), RECs (regionale Perspektive) und Staaten (nationale Perspektive) ist aber nach wie vor unbefriedigend. Es gibt offensichtlich wichtige Aktivitäten bei der Versorgung mit kontinentaler Infrastruktur für die Digitalisierung. Das Pan African e-Network und das Africa Connect-Programm werden extern gefördert; es ist aber nicht ganz klar, wie groß das politische Durchsetzungsvermögen der Afrikanischen Union, der Regionen und der Staaten bei dieser Infrastrukturaufgabe ist. Inwieweit die Digital Transformation Agenda (DTA) der Afrikanischen Union (AU) auf die Regionen und Länder Afrikas durchwirkt, das ist nicht eindeutig zu beantworten. Die Digital Transformation Strategy for Africa (2020-2030) wird stark betont, aber es gibt wenige Hinweise zur tatsächlichen Umsetzung.¹⁰⁷ Auch die Förderung des digitalen Unternehmertums wird vonseiten der Afrikanischen Union thematisiert, doch auch diesbezüglich sind keine konkreten Umsetzungsschritte hinsichtlich der Vorschläge zu finden.¹⁰⁸ Es ist nicht erkennbar, dass die digitale Lücke zwischen afrikanischen Ländern und mit dem Rest der Welt dadurch kleiner geworden wäre (African Union 2019, S. 15).

¹⁰⁶ Vgl. zu den Africa CDCs der African Union: <https://africacdc.org/>

¹⁰⁷ Vgl. zur Digital Transformation Agenda (DTA) der Afrikanischen Union (AU): <https://au.int/en/documents/20200518/digital-transformation-strategy-africa-2020-2030>

¹⁰⁸ Vgl. zur Förderung von „Digital Entrepreneurship“ in Afrika: <https://au.int/en/documents/20180215/african-union-and-digital-entrepreneurship>, und zu afrikanischen Startups, zu industrieller Entwicklung und Digitalisierung in Afrika, und zu e-Plattformen für SMEs in Afrika: https://au.int/sites/default/files/documents/36066-doc-report_on_1st_african_startups_fest_cairo_6-10_december_2017.pdf, und: https://au.int/sites/default/files/documents/36066-doc-report_on_9th_au_sector_forum_nov._2017_accelerating_africas_industrialization_through_digitization_youth techno-preneurship.pdf, und: https://au.int/sites/default/files/documents/36066-doc-report_on_expert_working_group_meeting_on_designing_implementing_smes_e-platforms_through_ppp_for_enterprise_africa_network.12.2017.pdf

Die Priorität 4 (Schutz der Umwelt und des Klimas) bezieht sich auf die Umweltbedingungen, auf das Umweltmanagement, auf die Reaktionen auf den Klimawandel, und auf das Wassermanagement, sowie auf die Entwicklung einer Afrikanischen Umweltpolitik (als Teil einer African Space Strategy/ASS) im Rahmen einer Afrikanischen Raumforschungsagentur (African Space Agency/ASA).¹⁰⁹ Diese Aktivitäten sollen nicht nur die lokalen afrikanischen Kapazitäten stärken (Erdbeobachtung, Satellitenkommunikation, Navigation und globale Positionsbestimmung), sondern sollen auch die afrikanische Raumforschung und Astronomie voranbringen. Die so konzipierte Raumforschungsinitiative der Afrikanischen Union habe das Potential, wichtige Problembereiche Afrikas positiv zu beeinflussen (Naturkatastrophen, Klimawandel und Klimaschutzpolitik, Bedrohungen der Landwirtschaft und der Nahrungsmittelsicherheit, Humanitäre Krisen, Konfliktbewältigung, Friedenssicherung und Armutsbekämpfung, Ausbrüche von Epidemien, Versorgung von fernabgelegenen Gebieten mit Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen, etc.). Es werde auch ermöglicht, natürliche Ressourcen zu schonen und Umweltfaktoren zu beeinflussen. Allerdings ist die Grundsatzdiskussion über die Ziele und Instrumente der African Space Agency (ASA) noch in vollem Gange.¹¹⁰ Insbesondere ist zu klären, wie die Kooperation mit dem privaten Sektor, mit dem Wissenschaftssystem und mit den Behörden der Länder und Regionen gestaltet werden kann. Mehrere afrikanische Startups sind dabei, Produkte zu entwickeln, die mit Raumforschung und Satellitentechnik im Zusammenhang stehen.¹¹¹ Obwohl diese Unternehmen meist in Südafrika beheimatet sind, gibt es auch einzelne Unternehmen in Kamerun, Nigeria und Äthiopien, die im Bereich der Raumforschung tätig sind. Die Erdbeobachtung durch Satelliten ist auch für das Wassermanagement in Afrika besonders bedeutsam. Auch für die Luftfahrtsicherheit und für die Radioteleskopie sind Projekte mit Afrika, durch Afrika und in Afrika immer wichtiger geworden (African Union 2019, S. 16).

Die Priorität 5 (Zusammenleben-Gestaltung der Gesellschaft) geht davon aus, dass durch eine Anpassung des Science, Technology, and Innovation (STI)-Systems an die Notwendigkeiten und Perspektiven der afrikanischen Entwicklung (Energiewende hin zu erneuerbaren Energien, Förderung der Arbeit von Frauen und Jugendlichen, intra-afrikanische Zusammenarbeit im

¹⁰⁹ Vgl. dazu: die Statuten der African Space Agency (ASA): <https://au.int/en/treaties/statute-african-space-agency>, und: https://au.int/sites/default/files/treaties/36198-treaty-statute_african_space_agency_e.pdf

¹¹⁰ Vgl. zur Diskussion über die Aufgaben der African Space Agency (ASA): <https://physicsworld.com/a/plans-for-african-space-agency-jeopardized-by-lack-of-progress/>

¹¹¹ Vgl. dazu die Liste von 10 Startups im Bereich der afrikanischen Raumforschung: <https://afroaware.com/top-10-african-space-companies-to-watch-2022>

Bereich der Wissenschaft, Innovation und Technologie, Förderung des Zugangs zu internationaler Technologie und Wissenschaft durch gemeinsame afrikanische Initiativen). Insbesondere geht es darum, die afrikanischen Institutionen zu stärken, die für Zukunftsthemen wichtig sind, wie die afrikanischen Akademien der Wissenschaft, die afrikanischen Organisationen für Wissenschaftsjournalisten, Akkreditierung, Qualitätssicherung und Fachpublikationen, die afrikanischen Förderinstitutionen für nachhaltige Entwicklung und erneuerbare Energien, die afrikanischen Jugendorganisationen, Bildungs- und Beschäftigungsinitiativen, und die Initiativen zur Förderung von Frauen und benachteiligten Gruppen der Bevölkerung (Beispiele: Affirmative Finance Action for Women in Africa/AFAWA, African Urban Agenda Programme/AUAP).

Die Priorität 6 (Wertschöpfung und eigenständige nachhaltige Entwicklung) geht auf die Fundamente der Wertschöpfung in Afrika ein. Es geht erstens um Bildung, insbesondere um die tertiäre Bildung (Quantität und Qualität), aber es geht auch zweitens um die Nutzung der natürlichen Ressourcen (Mineralien, Fischfang, Land und Wälder), und es geht drittens um die Verknüpfung von STI mit Handel und Industrieentwicklung, insbesondere im Rahmen der AfCFTA. Obwohl die Berichte über diese drei Ebenen der Wertschöpfung in Afrika immer wieder auf Aktivitäten verweisen, ist die Lage in Afrika nach wie vor geprägt durch eine starke Abhängigkeit von internationalen Entwicklungsfinanzierungen und durch fremdgesteuerte Initiativen, die durchaus nicht immer als eigenständig Afrikanisch angesehen werden können. Eigenständige Wertschöpfungsinitiativen sind rar oder fehlen ganz. Das heißt aber, dass die Priorität 6 von entscheidender Bedeutung für die Realisierung der anderen fünf Prioritäten ist. Wertschöpfungsinitiativen müssen in Afrika durch afrikanische Institutionen entwickelt werden und nicht an Plätzen, wo die UN-Organisationen oder die Geber-Institutionen der OECD-Länder und der Emerging Economies ihren Sitz haben.

Insgesamt zeigt sich, dass das STI-Konzept für Afrika grundsätzlich reformiert werden muss, um die nachhaltigen Entwicklungsziele in Afrika zu erreichen. STISA-2024 ist ein Beleg für die Wichtigkeit des Anliegens, die Forschungsprioritäten für Afrika neu zu bestimmen; der Bericht über die Jahre 2014-2019 der STISA-Periode zeigt, dass einige erste Ansätze positiv zu bewerten sind. Die Hauptarbeit für STISA-2024 wird sich im Gefolge der Realisierung von Programmkomponenten für die AfCFTA in den nächsten Jahren erweisen.

10 Schlussfolgerungen und Ausblick

In diesem Beitrag wird untersucht, wie Afrika die Vorteile der globalen Technologieentwicklung besser nutzen kann. Die Analyse der globalen Technologieentwicklung zeigt, dass das Tempo der Veränderung beim wissenschaftlich-technologischen Fortschritt vor allem durch die Digitalisierung sehr beschleunigt werden kann. Die Frage, die sich stellt: Wie kann Afrika in diesem Wettlauf mithalten? Die Gründung der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone bietet nun die Chance, den großen afrikanischen Markt für Technologietransfers, Direktinvestitionen, Innovationen, die Mobilität von qualifizierten Arbeitskräften und die Schaffung von geistigem Eigentum durch Patente, Designs und Marken zu nutzen. Bisher behindern einzelstaatliche bzw. regionale und sehr unterschiedliche Regulierungen, etwa hinsichtlich der Patente, Marken und Technologieplattformen, einen gesamtafrikanischen Technologieschub. Die Phase II der Verhandlungen über eine Afrikanische Kontinentale Freihandelszone bezieht sich auf die Themen Investitionen, Wettbewerbspolitik, Mobilität von qualifizierten Arbeitskräften und Schutz des geistigen Eigentums. Diese Verhandlungen sind von entscheidender Bedeutung für die Stimulierung der Technologieentwicklung in Afrika. Bereits heute werden Technologien der Vierten Industriellen Revolution (4IR) in Afrika genutzt, vor allem in der Landwirtschaft, in der Industrie, im Handel, in der Kommunikation, und in der Logistik. Technologieplattformen und mobile Zahlungsformen spielen eine wachsende Rolle. Entscheidend für die Nutzung der Vorteile aus der globalen Technologieentwicklung wird aber die digitale Transformation in Afrika sein. Der African Leapfrog Index (ALI) lässt erkennen, dass die Digitalisierung die Chancen für technologische Aufholprozesse deutlich verbessert. Es werden aber unterschiedliche Muster für technologische Aufholprozesse erkennbar. Insgesamt zeigt sich, dass die Potentiale für technologische Aufholprozesse sehr groß sind und von einem schnellen Übergang zur Phase II der Afrikanischen Freihandelszone wesentlich begünstigt werden dürften. Aber auch nationale und regionale Politiken, die sich auf Technologiefirmen, Technologie-Hubs, Technologische Start-ups und wissenschaftliche Exzellenzzentren beziehen, werden immer wichtiger werden.

Die Dynamik der Technologiefirmen in Afrika ist beachtlich, obwohl nur ein Teil der Unternehmen pro-aktiv auf die globalen Herausforderungen und Chancen reagiert. Die Technologiezentren in Afrika haben in den letzten Jahren eine bedeutende Expansion erfahren und dadurch wurden viele Technologie-Startups auf den Weg gebracht. Allerdings sind sehr

unterschiedliche Formen von Technologiezentren zu sehen; die Finanzierung von Technologie-Startups lässt aber nach wie vor zu wünschen übrig. Von wachsender Bedeutung sind die Institutionen der Exzellenzforschung in Afrika. Ein Netzwerk spezialisierter Institutionen bildet sich heraus; afrikaweit gibt es eine sich anbahnende Kooperation dieser Institutionen. Die strategische Wissenschafts- und Forschungspolitik der Afrikanischen Union (AU) gewinnt an Konturen; erste Evaluierungsberichte zeigen, dass Fortschritte bei der Umsetzung des Programms STISA-2024 bereits zu vermelden sind, auch im Bereich der sechs (6) formulierten Forschungsprioritäten der Afrikanischen Union (AU). Die Forschungsprioritäten bilden zudem die gesellschaftlichen Bedarfe in Afrika und die forschungsstarken Bereiche Afrikas ganz gut ab. Die Perspektive der Unternehmen in Afrika lässt erkennen, dass mit der Afrikanischen Kontinentalen Freihandelszone (AfCFTA) und mit dem strategischen Wissenschafts- und Forschungsprogramm für Afrika (STISA-2024) wichtige Impulse für eine nachhaltige Entwicklung und ein inklusives Wachstum gesetzt sind. Es kann erwartet werden, dass die technologischen und digitalen Aufholprozesse in Afrika vertieft und verbreitert werden können.

Literatur

Accenture, 2019, Tech Startups Will Support Africa's Growth (by Roy Moore), 12 pages; access: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-105/accenture-forbes-advertorial-tech-startups.pdf

Akinkugbe, Oluyele/Karl Wohlmuth, 2016, Middle Class Growth and Entrepreneurship Development in Africa – Measurement, Causality, Interactions and Policy Implications, Heft 43, IWIM/Universität Bremen/Weiße Reihe des IWIM, Materialien des Wissenschaftsschwerpunktes „Globalisierung der Weltwirtschaft“, November 2016, 36 Seiten; access: http://www.iwim.uni-bremen.de/files/dateien/122_final_number_43_white_series_wohlmuth_akinkugbe_final_10_11_2016.pdf

Atiase, Victor Yawo/Oluwaseun Kolade/Tahiru Azaaviele Liedong, 2020, The emergence and strategy of tech hubs in Africa: Implications for knowledge production and value creation, in: Technological Forecasting and Social Change, Volume 161, July 2020; access: https://www.researchgate.net/publication/342957619_The_emergence_and_strategy_of_tech_hubs_in_Africa_Implications_for_knowledge_production_and_value_creation

AU/African Union, 2019, Contextualising STISA-2024, Africa's STI Implementation Report, 2014-2019, March 2019; access: https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/37841-wd-stisa-2024_report_en.pdf

AU/African Union, 2014, Science, Technology And Innovation Strategy For Africa 2024, STISA-2024, On The Wings Of Innovation, African Union Commission (AUC), document PE 011472HS, 2014, 56 pages; access: https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/33178-wd-stisa-english_-_final.pdf

AUC/OECD, 2018, Africa's Development Dynamics 2018: Growth, Jobs and Inequalities, AUC/African Union Commission, Addis Ababa/OECD Publishing, Paris; access: <https://www.oecd.org/publications/africa-s-development-dynamics-2018-9789264302501-en.htm>

AUC/OECD, 2021, Africa's Development Dynamics 2021: Digital Transformation for Quality Jobs, AUC/African Union Commission, Addis Ababa/OECD Publishing, Paris; access: <https://www.oecd.org/dev/africa-s-development-dynamics-2021-0a5c9314-en.htm>

BCG (The Boston Consulting Group), 12 April 2021 (Hamid Maher et al.), Overcoming Africa's Tech Startup Obstacles, How established enterprises can help the region's innovators scale up, 12 April 2021; access: <https://www.bcg.com/de-de/publications/2021/new-strategies-needed-to-help-tech-startups-in-africa>

BCG (The Boston Consulting Group), 9 March 2020, The Race for Digital Advantage in Africa (by Amane Dannouni et al.); access: <https://www.bcg.com/de-de/publications/2020/race-digital-advantage-in-africa>

BCG (The Boston Consulting Group), 11/2020, 2020 BCG Tech Challengers, The Next Generation of Innovation in Emerging Markets (Ted Chan et al.), November 2020; access: <https://web-assets.bcg.com/ea/73/607508914b6b84b245d0db118366/bcg-2020-bcg-tech-challengers-the-next-generation-of-innovation-in-emerging-markets-nov-2020-r.pdf>, and:

<https://www.bcg.com/de-de/publications/2020/bcg-tech-challengers-thrive-in-emerging-markets>

BCG (The Boston Consulting Group), 5/2018, Digital Leapfrogs, 2018 BCG Global Challengers (Michael Meyer et al.), Boston, MA, USA: 2018, 28 pages; access: https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Digital-Leapfrogs-May-2018-revised_tcm9-195110.pdf

BCG (The Boston Consulting Group), 4 April 2018, Pioneering One Africa, The Companies Blazing a Trail Across the Continent (by Patrick Dupoux et al.); access: https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Pioneering-One-Africa-Apr-2018_tcm9-188261.pdf, and: <https://www.bcg.com/de-de/publications/2018/pioneering-one-africa-companies-blazing-trail-across-continent>

BCG (The Boston Consulting Group), 26 June 2016, Global Leaders, Challengers, And Champions, The Engines Of Emerging Markets; access: https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Global-Leaders-and-Challengers-June-2016_tcm9-180953.pdf, and: <https://www.bcg.com/publications/2016/growth-global-leaders-challengers-champions>

BCG (The Boston Consulting Group), 10 November 2015, Dueling with Lions: Playing the New Game of Business Success in Africa; access: <https://www.bcg.com/publications/2015/globalization-growth-dueling-with-lions-playing-new-game-business-success-africa>

BCG (The Boston Consulting Group), 9 January 2014, Winning in Africa: From Trading Posts to Ecosystems; access: <https://www.bcg.com/publications/2014/globalization-emerging-markets-winning-africa-trading-posts-ecosystems>

BCG (The Boston Consulting Group), 2010, The African Challengers, Global Competitors Emerge from the Overlooked Continent, Focus, The Boston Consulting Group, 15 pages; access: http://reciprocity.co.za/wp-content/uploads/2017/04/BCG_african_report.pdf

Cornell University/ INSEAD/WIPO, 2019, Global Innovation Index 2019, Creating Healthy Lives - The Future of Medical Innovation, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva, access: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4434>, 28/8/2020.

Deloitte Insights, 2020, Tech Trends 2020, 131 Seiten, access: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends.html>, Deloitte Development; accessed on 28/8/2020.

Deloitte Insights, 2019, Tech Trends 2019, 142 Seiten, Beyond the digital frontier, access: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/Tech-Trends-2019/DI_TechTrends2019.pdf, Deloitte Development; accessed on 28/8/2020.

Disrupt Africa, 2020, African Tech Startups Funding Report 2020, access: <https://disrupt-africa.com/funding-report/>, and: <https://disrupt-africa.com/funding-report/>

Faye, Ely Manel, 2020, Digitale Nationen bilden, Gründerzentren, 4. 3. 2020, in: Entwicklung + Zusammenarbeit; access: <https://www.dandc.eu/de/article/weltweit-steigt-die-anzahl-tech-hubs-doch-afrika-stehen-sie-vor-besonderen-herausforderungen>

Gebre, Samuel, 2018, Blockchain Opens Up Kenya's \$20 Billion Informal Economy, Bloomberg, June 13, 2018

GSM Association, 2019, The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa 2019 (Full Report 2020, 48 pages), London: GSM Association, 2019; access: GSMA Information: <https://www.gsma.com/subsaharanafrika/resources/the-mobile-economy-sub-saharan-africa-2019>, and full report: https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/09/GSMA_MobileEconomy2020_SSA_Eng.pdf

GSMA 2019, 618 active tech hubs: The backbone of Africa's tech ecosystem, Mobile for Development, 10 July 2019; access: <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/618-active-tech-hubs-the-backbone-of-africas-tech-ecosystem/>

ITC/International Trade Centre, 2020, Tech Hubs In Africa, Supporting Start-Ups, Second Edition, Geneva, July 2020, 112 pages; access: https://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Publications/ITC_TechHubs_Africa%20Folder_20200701_web02.pdf

Kariuki, Thomas/Elizabeth Marincola, 2020, Quality research in Africa matters more than ever – for the whole world, October 14, 2020, in: The Conversation; access: <https://theconversation.com/quality-research-in-africa-matters-more-than-ever-for-the-whole-world-147215>

Martin Prosperity Institute, 2011, Creativity and Prosperity: The Global Creativity Index, September 2011, 54 pages; access: <http://www.arlt-lectures.com/GCI2011.pdf>

McKinsey, 2016, Lions On The Move II: Realizing The Potential Of African Economies, September 2016, McKinsey Global Institute, McKinsey & Company, 148 pages; access: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/middle%20east%20and%20africa/realizing%20the%20potential%20of%20africas%20economies/mgi-lions-on-the-move-2-full-report-september-2016v2.pdf>

Ndung'u, Njuguna/Landry Signé, 2020, The Fourth Industrial Revolution and digitization will transform Africa into a global powerhouse, pp. 61-66, in: Foresight Africa, op priorities for the continent 2020-2030 Africa Growth Initiative, Brookings Institution, Washington D. C.; access: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2020/01/ForesightAfrica2020_20200110.pdf

Njuguna Ndung'u, 2018, Next steps for the digital revolution in Africa: Inclusive growth and job creation lessons from Kenya, Brookings Institution Working Paper 20, 2018

Partech, 2020, 2020 Africa Tech Venture Capital Report, 28 pages, partechpartners.com; access: https://cdn-website.partechpartners.com/media/documents/2021-02_Partech_Africa-2020_Africa_Tech_VC_Report_1.pdf

Songwe, Vera, 2020, A continental strategy for economic diversification through the AfCFTA and intellectual property rights, pp. 75-81, in: Foresight Africa 2020, Top priorities for the continent 2020-2030, Africa Growth Initiative, Brookings Institution, 1/2020, Washington D. C.; access: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2020/01/ForesightAfrica2020_20200110.pdf

The Fletcher School/Tufts University, 2019, African Leapfrog Index, Getting Lions to Leapfrog, Digital Planet, Where Digital Innovation Meets the World; access: <https://sites.tufts.edu/digitalplanet/african-leapfrog-index/>

Tijssen, Robert/Erika Kraemer-Mbula, 2017, Research excellence in Africa: Policies, perceptions, and performance, in: Science & Public Policy 2017, 1-12; access: https://www.researchgate.net/publication/321359934_2017_Tijssen_and_Kraemer-Mbula_Science_and_Public_Policy

Verfürth, Eva-Maria, 2013, African innovation hubs, 3/6/2013, D+C; access: <https://www.dandc.eu/en/article/african-it-centres-and-business-incubators-are-spawning-fast>

UNECA/United Nations Economic Commission for Africa/AU/African Union, 2014, Dynamic Industrial Policy In Africa, 148 pages, ECA document, Addis Ababa, Ethiopia; access: https://www.iri.edu.ar/publicaciones_iri/anuario/cd_anuario_2014/Africa/12f.pdf

World Bank Group, Doing Business 2020, Comparing Business Regulation in 190 Economies, 149 pages, IBRD/The World Bank, Washington D. C. 2020; access: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/688761571934946384/pdf/Doing-Business-2020-Comparing-Business-Regulation-in-190-Economies.pdf>

**Bisher erschienene “Berichte aus dem Weltwirtschaftlichen Colloquium”
des Instituts für Weltwirtschaft und Internationales Management (IWIM)
(Downloads: <http://www.iwim.uni-bremen.de/publikationen/pub-blue>)**

Nr. 1 *Sell, Axel:*

Staatliche Regulierung und Arbeitslosigkeit im internationalen Sektor. 1984. 35 S.

Nr. 2 *Menzel, Ulrich/ Senghaas, Dieter:*

Indikatoren zur Bestimmung von Schwellenländern. Ein Vorschlag zur Operationalisierung. 1984. 40 S.

Nr. 3 *Lörcher, Siegfried:*

Wirtschaftsplanung in Japan. 1985. 19 S.

Nr. 4 *Iwersen, Albrecht:*

Grundelemente der Rohstoffwirtschaftlichen Zusammenarbeit im RGW. 1985. 52 S.

Nr. 5 *Sell, Axel:*

Economic Structure and Development of Burma, 1985, 39 S.

Nr. 6 *Hansohm, Dirk/ Wohlmuth, Karl:*

Transnationale Konzerne der Dritten Welt und der Entwicklungsprozess unterentwickelter Länder. 1985. 38 S.

Nr. 7 *Sell, Axel:*

Arbeitslosigkeit in Industrieländern als Folge struktureller Verhärtungen. 1986. 21 S.

Nr. 8 *Hurni, Bettina:*

EFTA, Entwicklungsländer und die neue GATT-Runde. 1986. 28 S.

Nr. 9 *Wagner, Joachim:*

Unternehmensstrategien im Strukturwandel und Entwicklung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. 1986. 28 S.

Nr. 10 *Lemper, Alfons:*

Exportmarkt Westeuropa. Chinas Vorstoß auf die Weltmärkte. 1987. 40 S.

Nr. 11 *Timm, Hans-Jürgen:*

Der HWWA-Index der Rohstoffpreise - Methodik, Wirtschafts- und Entwicklungspolitische Bedeutung. 1987. 57 S.

Nr. 12 *Shams, Rasul:*

Interessengruppen und entwicklungspolitische Entscheidungen. 1987. 23 S.

Nr. 13 *Sell, Axel:*

ASEAN im Welthandelskraftfeld zwischen USA, Japan und EG. 1987. 23 S.

Nr. 14 *Kim, Young-Yoon/ Lemper Alfons:*

Der Pazifikraum: Ein integrierter Wirtschaftsraum? 1987. 24 S.

Nr. 15 Sell, Axel:

Feasibility Studien für Investitionsprojekte, Problemstruktur und EDV-gestützte Planungsansätze. 1988. 18 S.

Nr. 16 Hansohm, Dirk/ Wohlmuth, Karl:

Sudan's Small Industry Development, Structures, Failures and Perspectives, 1989, 38 S.

Nr. 17 Borrmann, Axel/ Wolff, Hans-Ulrich:

Probleme bei der Planung industrieller Investitionen in Entwicklungsländern. 1989. 28 S.

Nr. 18 Wohlmuth, Karl:

Structural Adjustment and East-West-South Economic Cooperation: Key Issues. 1989. 53 S.

Nr. 19 Brandtner, Torsten:

Die Regionalpolitik in Spanien unter besonderer Berücksichtigung der neuen Verfassung von 1978 und des Beitritts in die Europäische Gemeinschaft. 1989. 40 S.

Nr. 20 Lemper, Alfons:

Integrationen als gruppensdynamische Prozesse. Ein Beitrag zur Neuorientierung der Integrationstheorie. 1990. 47 S.

Nr. 21 Wohlmuth, Karl:

Die Transformation der osteuropäischen Länder in die Marktwirtschaft - Marktentwicklung und Kooperationschancen. 1991. 23 S.

Nr. 22 Sell, Axel:

Internationale Unternehmenskooperationen. 1991. 12 S.

Nr. 23 Bass, Hans-Heinrich/ Li, Zhu:

Regionalwirtschafts- und Sektorpolitik in der VR China: Ergebnisse und Perspektiven. 1992. 28 S.

Nr. 24 Wittkowsky, Andreas:

Zur Transformation der ehemaligen Sowjetunion: Alternativen zu Schocktherapie und Verschuldung. 1992. 30 S.

Nr. 25 Lemper, Alfons:

Politische und wirtschaftliche Perspektiven eines neuen Europas als Partner im internationalen Handel. 1992. 17 S.

Nr. 26 Feldmeier, Gerhard:

Die ordnungspolitische Dimension der Europäischen Integration. 1992. 23 S.

Nr. 27 Feldmeier, Gerhard:

Ordnungspolitische Aspekte der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion. 1992. 26 S.

Nr. 28 Sell, Axel:

Einzel- und gesamtwirtschaftliche Bewertung von Energieprojekten. - Zur Rolle von Wirtschaftlichkeitsrechnung, Cost-Benefit-Analyse und Multikriterienverfahren. 1992. 20 S.

Nr. 29 Wohlmuth, Karl:

Die Revitalisierung des osteuropäischen Wirtschaftsraumes - Chancen für Europa und Deutschland nach der Vereinigung. 1993. 36 S.

Nr. 30 Feldmeier, Gerhard:

Die Rolle der staatlichen Wirtschaftsplanung und -programmierung in der Europäischen Gemeinschaft. 1993. 26 S.

Nr. 31 Wohlmuth, Karl:

Wirtschaftsreform in der Diktatur? Zur Wirtschaftspolitik des Bashir-Regimes im Sudan. 1993. 34 S.

Nr. 32 Shams, Rasul:

Zwanzig Jahre Erfahrung mit flexiblen Wechselkursen. 1994. 8 S.

Nr. 33 Lemper, Alfons:

Globalisierung des Wettbewerbs und Spielräume für eine nationale Wirtschaftspolitik. 1994. 20 S.

Nr. 34 Knapman, Bruce:

The Growth of Pacific Island Economies in the Late Twentieth Century. 1995. 34 S.

Nr. 35 Gößl, Manfred M./ Vogl, Reiner J.:

Die Maastrichter Konvergenzkriterien: EU-Ländertest unter besonderer Berücksichtigung der Interpretationsoptionen. 1995. 29 S.

Nr. 36 Feldmeier, Gerhard:

Wege zum ganzheitlichen Unternehmensdenken: „Humanware“ als integrativer Ansatz der Unternehmensführung. 1995. 22 S.

Nr. 37 Gößl, Manfred M.:

Quo vadis, EU? Die Zukunftsperspektiven der europäischen Integration. 1995. 20 S.

Nr. 38 Feldmeier, Gerhard/ Winkler, Karin:

Budgetdisziplin per Markt oder Dekret? Pro und Contra einer institutionellen Festschreibung bindender restriktiver Haushaltsregeln in einer Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion. 1996. 28 S.

Nr. 39 Feldmeier, Gerhard/ Winkler, Karin:

Industriepolitik à la MITI - ein ordnungspolitisches Vorbild für Europa? 1996. 25 S.

Nr. 40 Wohlmuth, Karl:

Employment and Labour Policies in South Africa. 1996. 35 S.

Nr. 41 Bögenhold, Jens:

Das Bankenwesen der Republik Belarus. 1996. 39 S.

Nr. 42 Popov, Djordje:

Die Integration der Bundesrepublik Jugoslawien in die Weltwirtschaft nach Aufhebung der Sanktionen des Sicherheitsrates der Vereinten Nationen. 1996. 34 S.

Nr. 43 Arora, Daynand:

International Competitiveness of Financial Institutions: A Case Study of Japanese Banks in Europe. 1996. 55 S.

Nr. 44 Lippold, Marcus:

South Korean Business Giants: Organizing Foreign Technology for Economic Development. 1996. 46 S.

Nr. 45 Messner, Frank:

Approaching Sustainable Development in Mineral Exporting Economies: The Case of Zambia, 1996, 41 S.

Nr. 46 Frick, Heinrich:

Die Macht der Banken in der Diskussion. 1996. 19 S.

Nr. 47 Shams, Rasul:

Theorie optimaler Währungsgebiete und räumliche Konzentrations- und Lokalisationsprozesse. 1997. 21 S.

Nr. 48 Scharmer, Marco:

Europäische Währungsunion und regionaler Finanzausgleich - Ein politisch verdrängtes Problem. 1997. 45 S.

Nr. 49 Meyer, Ralf/ Vogl, Reiner J.:

Der „Tourismusstandort Deutschland“ im globalen Wettbewerb. 1997. 17 S.

Nr. 50 Hoormann, Andreas/ Lange-Stichtenoth, Thomas:

Methoden der Unternehmensbewertung im Akquisitionsprozeß - eine empirische Analyse -. 1997. 25 S.

Nr. 51 Gößl, Manfred M.:

Geoökonomische Megatrends und Weltwirtschaftsordnung. 1997. 20 S.

Nr. 52 Knapman, Bruce/ Quiggin, John:

The Australian Economy in the Twentieth Century. 1997. 34 S.

Nr. 53 Hauschild, Ralf J./ Mansch, Andreas:

Erfahrungen aus der Bestandsaufnahme einer Auswahl von Outsourcingfällen für Logistik-Leistungen. 1997. 34 S.

Nr. 54 Sell, Axel:

Nationale Wirtschaftspolitik und Regionalpolitik im Zeichen der Globalisierung - ein Beitrag zur Standortdebatte in Bremen. 1997. 29 S.

Nr. 55 Sell, Axel:

Inflation: does it matter in project appraisal. 1998. 25 S.

Nr. 56 Mtatifikolo, Fidelis:

The Content and Challenges of Reform Programmes in Africa - The Case Study of Tanzania, 1998, 37 S.

Nr. 57 Popov, Djordje:

Auslandsinvestitionen in der BR Jugoslawien. 1998. 32 S.

Nr. 58 Lemper, Alfons:

Predöhl und Schumpeter: Ihre Bedeutung für die Erklärung der Entwicklung und der Handelsstruktur Asiens. 1998. 19 S.

Nr. 59 Wohlmuth, Karl:

Good Governance and Economic Development, New Foundations for Growth in Africa, 1998, 90 S.

Nr. 60 Oni, Bankole:

The Nigerian University Today and the Challenges of the Twenty First Century. 1999. 36 S.

Nr. 61 Wohlmuth, Karl:

Die Hoffnung auf anhaltendes Wachstum in Afrika. 1999. 28 S.

Nr. 62 Shams, Rasul:

Entwicklungsblockaden: Neuere theoretische Ansätze im Überblick. 1999. 20 S.

Nr. 63 Wohlmuth, Karl:

Global Competition and Asian Economic Development, Some Neo-Schumpeterian Approaches and their Relevance, 1999, 69 S.

Nr. 64 Oni, Bankole:

A Framework for Technological Capacity Building in Nigeria: Lessons from Developed Countries. 1999. 56 S.

Nr. 65 Toshihiko, Hozumi:

Schumpeters Theorien in Japan: Rezeptionsgeschichte und gegenwärtige Bedeutung. 1999. 22 S.

Nr. 66 Bass, Hans H.:

Japans Nationales Innovationssystem: Leistungsfähigkeit und Perspektiven. 1999. 24 S.

Nr. 67 Sell, Axel:

Innovationen und weltwirtschaftliche Dynamik – Der Beitrag der Innovationsforschung nach Schumpeter. 2000. 31 S.

Nr. 68 Pawlowska, Beata:

The Polish Tax Reform, 2000, 41 S.

Nr. 69 Gutowski, Achim:

PR China and India – Development after the Asian Economic Crisis in a 21st Century Global Economy, 2001, 56 S.

Nr. 70 Jha, Praveen:

A note on India's post-independence economic development and some comments on the associated development discourse, 2001, 22 S.

Nr. 71 Wohlmuth, Karl:

Africa's Growth Prospects in the Era of Globalisation: The Optimists versus The Pessimists. 2001. 71 S.

Nr. 72 Sell, Axel:

Foreign Direct Investment, Strategic Alliances and the International Competitiveness of Nations, With Special Reference on Japan and Germany, 2001, 23 S.

Nr. 73 Arndt, Andreas:

Der innereuropäische Linienluftverkehr - Stylized Facts und ordnungspolitischer Rahmen. 2001. 44 S.

Nr. 74 Heimann, Beata:

Tax Incentives for Foreign Direct Investment in the Tax Systems of Poland, The Netherlands, Belgium and France. 2001. 53 S.

Nr. 75 Wohlmuth, Karl:

Impacts of the Asian Crisis on Developing Economies – The Need for Institutional Innovations, 2001, 63 S.

Nr. 76 Heimann, Beata:

The Recent Trends in Personal Income Taxation in Poland and in the UK, Crisis on Developing Economies – The Need for Institutional Innovations, 2001, 77 S.

Nr. 77 Arndt, Andreas:

Zur Qualität von Luftverkehrsstatistiken für das innereuropäische Luftverkehrsgebiet. 2002. 36 S.

Nr. 78 Frempong, Godfred:

Telecommunication Reforms – Ghana's Experience. 2002. 39 S.

Nr. 79 Kifle, Temesgen:

Educational Gender Gap in Eritrea, 2002, 54 S.

Nr. 80 Knedlik, Tobias/ Burger, Philippe:

Optimale Geldpolitik in kleinen offenen Volkswirtschaften – Ein Modell. 2003. 20 S.

Nr. 81 Wohlmuth, Karl:

Chancen der Globalisierung – für wen? 2003. 65 S.

Nr. 82 Meyn, Mareike:

Das Freihandelsabkommen zwischen Südafrika und der EU und seine Implikationen für die Länder der Southern African Customs Union (SACU). 2003. 34 S.

Nr. 83 Sell, Axel:

Transnationale Unternehmen in Ländern niedrigen und mittleren Einkommens. 2003. 13 S.

Nr. 84 Kifle, Temesgen:

Policy Directions and Program Needs for Achieving Food Security in Eritrea, 2003, 27 S.

Nr. 85 Gutowski, Achim:

Standortqualitäten und ausländische Direktinvestitionen in der VR China und Indien. 2003. 29 S.

Nr. 86 Uzor, Osmund Osinachi:

Small and Medium Enterprises Cluster Development in South-Eastern Region of Nigeria, 2004, 35 S.

Nr. 87 Knedlik, Tobias:

Der IWF und Währungskrisen – Vom Krisenmanagement zur Prävention. 2004. 40 S.

Nr. 88 Riese, Juliane:

Wie können Investitionen in Afrika durch nationale, regionale und internationale Abkommen gefördert werden?, 2004, 67 S.

Nr. 89 Meyn, Mareike:

The Export Performance of the South African Automotive Industry, New Stimuli by the EU-South Africa Free Trade Agreement?, 2004, 61 S.

Nr. 90 Kifle, Temesgen:

Can Border Demarcation Help Eritrea to Reverse the General Slowdown in Economic Growth? 2004. 44 S.

Nr. 91 Wohlmuth, Karl:

The African Growth Tragedy: Comments and an Agenda for Action, 2004, 56 S.

Nr. 92 Decker, Christian/ Paesler, Stephan:

Financing of Pay-on-Production-Models, 2004, 15 S.

Nr. 93 Knorr, Andreas/ Žigová, Silvia:

Competitive Advantage Through Innovative Pricing Strategies – The Case of the Airline Industry. 2004. 21 S.

Nr. 94 Sell, Axel:

Die Genesis von Corporate Governance. 2004. 18 S.

Nr. 95 Yun, Chunji:

Japanese Multinational Corporations in East Asia: Status Quo or Sign of Changes? 2005. 57 S.

Nr. 96 Knedlik, Tobias:

Schätzung der Monetären Bedingungen in Südafrika. 2005. 20 S.

Nr. 97 Burger, Philippe:

The transformation process in South Africa: What does existing data tell us? 2005. 18 S.

*Nr. 98 **Burger, Philippe:***

Fiscal sustainability: the origin, development and nature of an ongoing 200-year old debate. 2005. 32 S.

*Nr. 99 **Burmistrova, Marina A.:***

Corporate Governance and Corporate Finance: A Cross-Country Analysis. 2005. 16 S.

*Nr. 100 **Sell, Axel:***

Alternativen einer nationalstaatlichen Beschäftigungspolitik. 2005. 41 S.

*Nr. 101 **Bass, Hans-Heinrich:***

KMU in der deutschen Volkswirtschaft: Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. 2006. 19 S.

*Nr. 102 **Knedlik, Tobias/ Kronthaler, Franz:***

Kann ökonomische Freiheit durch Entwicklungshilfe forciert werden? Eine empirische Analyse. 2006. 18 S.

*Nr. 103 **Lueg, Barbara:***

Emissionshandel als eines der flexiblen Instrumente des Kyoto-Protokolls, Wirkungsweisen und praktische Ausgestaltung. 2007. 32 S.

*Nr. 104 **Burger, Phillipe:***

South Africa economic policy: Are we moving towards a welfare state? 2007. 31 S.

*Nr. 105 **Ebenthal, Sebastian:***

Messung von Globalisierung in Entwicklungsländern: Zur Analyse der Globalisierung mit Globalisierungsindizes. 2007. 36 S.

*Nr. 106 **Wohlmuth, Karl:***

Reconstruction of Economic Governance after Conflict in Resource-Rich African Countries: Concepts, Dimensions and Policy Interventions. 2007. 42 S.

*Nr. 107 **Smirnych, Larissa:***

Arbeitsmarkt in Russland - Institutionelle Entwicklung und ökonomische Tendenzen. 2007. 34 S.

*Nr. 108 **Kifle, Temesgen:***

Africa Hit Hardest by Global Warming Despite its Low Greenhouse Gas Emissions, 2008, 22 S.

*Nr. 109 **Alabi, Reuben Adeolu:***

Income Sources Diversification: Empirical Evidence from Edo State, Nigeria. 2008. 54 S.

*Nr. 110 **Jantzen, Katharina***

Eine Einführung in Regulierungssysteme für die Fischerei im Nordatlantik am Beispiel der Fanggründe vor Island und Neufundland, 2008. 32 S.

*Nr. 111 **Ebenthal, Sebastian:***

Mexiko im Kontext der Globalisierung -Ergebnisse eines Globalisierungsindex für Entwicklungsländer, 2008. 72 S.

Nr. 112 Rieckmann, Johannes:

Two Dynamic Export Sectors (Diamonds, Tourism) in Namibia and Botswana: Comparison of Development Strategies. 2008. 48 S.

Nr. 113 Albers, Harm:

Globalisierung und Wachstum: Die Konvergenzdebatte – dargestellt mit Bezug auf Veröffentlichungen dreier Wissenschaftler. 2008. 35 S.

Nr. 114 Alabi Reuben Adeolu:

Income distribution and accessibility to primary and secondary schools in Nigeria, 2009, 54 S.

Nr. 115 Wohlmuth, Karl:

World Economic Crisis - Globalization - Global Employment Crisis - Challenge for the Reform of Labour and Employment Policies in Japan and in Germany, 2009.55 S.

Nr.116 Temesgen, Kifle:

Motivation of Remittance Senders: Evidence from Eritrean Immigrants in German, 2009. 38 S.

Nr. 117 Wohlmuth, Karl:

Emerging Markets - Die afrikanischen Staaten in der Weltwirtschaft, 2009. 13 S.

Nr. 118 Uzor, Osmund Usinachi:

The ISMED Model and Public-Private Partnerships in the Promotion of Agro-Industrial Clusters in Nigeria, 2010, 37 S.

Nr. 119 Alabi, Reuben Adeolu:

Progressivity of Education Spending in Nigeria, 2010, 56 S.

Nr. 120 Alabi, Reuben Adeolu:

Redistribution of Education and Redistributive Effects of Education Spending in Nigeria, 2010, 82 S.

Nr. 121 Alabi, Reuben Adeolu:

Marginal Benefit Incidence of Public Spending on Health Services in Nigeria, 2011, 53 S.

Nr. 122 Wohlmuth, Karl:

Die Auswirkungen der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 in Afrika. Lehren für die nationale, regionale und internationale Wirtschaftspolitik, 2012. 51 S.

Nr. 123 Wohlmuth, Karl:

Global Food Price Increases and Repercussions on Africa: Which Public Policy Interventions are really appropriate?, 2012. 20 S.

Nr. 124 Wohlmuth, Karl:

The Role of Science, Technology and Innovation (STI) in Promoting Agriculture, Agro-Industry and Agribusiness in Africa, 2013, 39 S.

Nr. 125 Wohlmuth, Karl:

Back to J. M. Keynes in Regulating International Commodity Markets: The Limits of the “Transparency Agenda”, 2014, 50 S.

Nr. 126 Wohlmuth, Karl:

Die Perspektiven der Welternährung bis 2050 und die Notwendigkeit einer neuen globalen Ordnungspolitik, 2015, 53 S.

Nr. 127 Wohlmuth, Karl:

Das Management der De-Industrialisierung und die Initiierung von Politiken der Reindustrialisierung. Elemente einer nationalen Beschäftigungsstrategie für Tunesien, 2016, 58 S.

Nr. 128 Wohlmuth, Karl:

Technological Development, Structural Change and Digital Transformation in Africa, 2019, 72 S.

Nr. 129 Wohlmuth, Karl:

Globale Technologieentwicklung und Afrikas digitale und technologische Aufholprozesse – Wie agieren die Unternehmen? 2021, 62 S.