

betterplace lab

# trendradar\_2030

Ein Blick in die Zukunft der digitalen Technologien  
und wie sie unsere Welt besser machen können



# auf geht's\_

`{ Ich habe meinen Morgen damit  
verbracht, ausgedruckte  
Formulare auszufüllen -  
unglaublich im Jahr 2017.  
Papierformulare sollten  
verboten sein, es müsste  
alles online geben_ }`;

Marc Lepage, UNDP Africa Knowledge and Innovation Advisor, S. 110

in eine Zukunft, in der Mensch und Mikroprozessor sich immer näher kommen. In der Algorithmen Zusammenhänge in unfassbar vielen Daten entdecken. In der Maschinen sich miteinander vernetzen und schlauer werden. In der es aber auch möglichst vielen Menschen einfach nur besser gehen soll als heute: weniger Armut, weniger Ungleichheit, mehr Bildung.

Das sind nur drei der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung, denen dieser trendradar das Anhängsel 2030 zu verdanken hat. Denn in 13 Jahren wird die Weltgemeinschaft resümieren, wie nahe sie diesen Zielen gekommen ist. Mit dem trendradar 2030 fragen wir uns deshalb: Was kann Technologie schon heute? Und wie wird sie bis zum Jahr 2030 dazu beitragen, dass es möglichst vielen Menschen besser geht? Wie kann das Digitale mit seiner Mathematik das Organische des Menschen mit seiner Biochemie zufrieden und glücklich machen?

In vier großen Technologie-Bereichen gehen unsere Autoren diesen Fragen aus digital-sozialer Perspektive auf den Grund. So lassen Big Data und künstliche Intelligenz zwar auf enormen Nutzen für die Menschheit hoffen. Noch ist es aber auch sehr aufwändig, diesen Nutzen zu generieren (ab S. 22). Beim 3D-Druck wird es mit selbst gemachten Nabelschnurklemmen schon konkreter, wie das Interview mit Katastrophenhilfe-Maker Andrew Lamb zeigt (S. 64). Eine vergleichsweise komplexe Angelegenheit hingegen ist das Internet der Dinge. Klar, die Dinge kann man anfassen und beschreiben. Aber die Mächtigkeit entsteht erst durch die vernetzten Sensoren und Aktoren, mit denen sich die Welt vermessen und steuern lässt (ab S. 90). Und dann ist da noch die Sache mit dem Geld. Rund 2,5 Milliarden Menschen sind unbanked, haben keinen Zugang zum Finanzsystem. Fintech und damit vor allem die Blockchain-Technologie sollen helfen (ab S. 116).

Weil nun aller guten Dinge nicht vier sind, widmet sich der trendradar 2030 zwischen den vier großen Kapiteln auch Themen wie Digitaler Flüchtlingshilfe (S. 48), Robotik for Good (S. 82) oder Empathie fördernder Virtual Reality (S. 136).

Interessant dabei: Tritt man einen Schritt zurück, lässt das Mosaik der relativ diversen Themen und Technologien ein gemeinsames Bild der Potentiale und Herausforderungen erkennen. So ist oft vom Leapfrogging die Rede, also davon, wie strukturschwache Länder mit Blockchain oder dem 3D-Druck Entwicklungsschritte überspringen und eine Infrastruktur einwickeln könnten, die moderner ist als „im Westen“. „Doch vergesst nicht“, warnen viele Autoren, „vergesst nicht den digitalen Graben!“. Das Problem ist, dass er sich viel zu langsam schließt, dass nach wie vor die meisten Menschen keinen Zugang zu jenen Technologien haben, mit denen hier die Welt gerettet werden soll (s. Grafik S. 12).

Die technische Entwicklung baut auf dem wachsenden Berg der Erkenntnisse auf, den die Menschheit im Laufe der Zeit anhäuft. Sowohl Beschleunigung als auch Geschwindigkeit nehmen entsprechend zu. Doch wenn plötzlich eine Kurve kommt, ist es besser, ein Lenkrad zu haben. Damit wir nicht die Kontrolle verlieren, müssen wir uns also auch mit der Regulierung von Technologie beschäftigen, müssen diskutieren, was wir eigentlich wollen, welche Werte.

Zwischendurch unterhalten wir zur Entspannung der Synapsen mit Übersichten, Zahlen und orakeln regelmäßig über das Jahr 2030. Hinzu kommen die Augenstreichler des Illustrators Paul Lachine.

Auf geht's!



Dennis Buchmann,  
betterplace lab

Wir haben unsere Autoren gebeten, einen Blick in die Zukunft zu wagen.

# Wenn ich an das digital-soziale Jahr 2030 denke, sehe ich ...

```
{{...eine von Algorithmen, Robotern und Daten getriebene Zentralisierung von politischer und ökonomischer Macht_}};
```

Andreas Pawelke, S. 26

```
{{...mehr gelöste Probleme als 2017_}};
```

Jan-Keno Janssen, S.136

```
{{...eine Welt, die dank der digitalen Möglichkeiten noch enger zusammengewachsen und wohlhabender geworden ist_}};
```

Jeff Gallas, S. 126

```
{{...weiterhin Menschen hinter den Zahlen und Zeichen_}};
```

Sebastian Nessel, S. 120

```
{{...die Wahrheit über unsere Gesellschaft im Schafspelz aus Bits und Bites_}};
```

Julia Manske, S. 36

```
{{...zwar noch keine Roboter im großen Stil, aber immer mehr Algorithmen die auch in diesem Bereich vieles optimieren und die Daten die erhoben werden nutzbar machen. Roboter gibt's dann vielleicht 50 Jahre später_}};
```

Johannes Kulick, S. 82

```
{{...eine Welt, der klar wurde, dass es unerträglich ist, immer und überall online zu sein. Ein qualitativ hochwertiger und analoger Lifestyle ist weit verbreitet, Brettspiele sind ein Verkaufsschlager_}};
```

Marc Lepage, S. 110

```
{{...eine Welt, in der digitale Lösungen nahtlos in unseren Alltag integriert und für alle Menschen verfügbar sind_}};
```

Katherin Wilson, S. 30

```
{{...eine Zukunft, in der wir durch einen verantwortungsvollen, offenen und transparenten Umgang mit Technologie gelernt haben, gemeinsam zu gestalten, in was für einer Gesellschaft wir leben wollen_}};
```

Simon Höher, S. 94

```
{{...schlechter und schlechter, weil ich dann bereits 65 Jahre alt sein werde_}};
```

Rob van Kranenburg, S. 100



# inhalt\_

<b>Wie digital ist die EZ?</b> 8
Bundesminister Müller im Gespräch
<b>Wer ist überhaupt online?</b> 12
Eine Infografik zum digitalen Graben
<b>Trendforschung im Trend</b> 14
Professor Zweck fühlt dem Hype auf den Zahn

## Big Data und KI

ab Seite 22

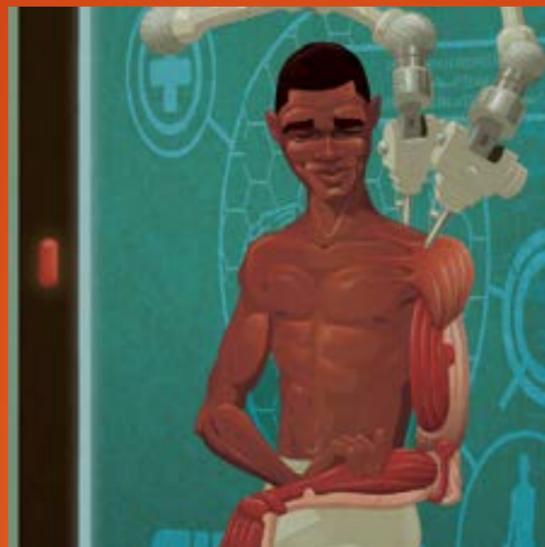


<b>Übersicht</b> 24
Was geht heute, was geht 2030
<b>Gute Daten, böse Nebenwirkungen</b> 26
Was bis 2030 zu beachten ist
<b>Wer anderen einen Graben gräbt</b> 30
Drei digitale To-dos für die SDGs
<b>Die Vermessung der Wahrheit</b> 36
Können Daten uns die Welt erklären?
<b>B1G D4T4 und K1 1N Z4HL3N</b> 41
Datenverdoppelungsraten, Rechenpower etc.
<b>Wenn KI auf NGOs trifft</b> 42
Interview mit dem Mathematiker Kirsch

<b>Sprecht doch miteinander</b> 48
Ein Appell an die digitalen Flüchtlingshelfer
<b>Als die Welt das Internet vergaß</b> 54
Haben die SDGs ihre digitale Chance verpasst?

## Maker-Movement

ab Seite 60



<b>Übersicht</b> 62
Was geht heute, was geht 2030
<b>An jeder Straßenecke ein Maker-Space</b> 64
Wie Andrew Lamb in der Nothilfe 3D druckt
<b>Making History</b> 72
Was es braucht, damit 3D-Druck allen nützt
<b>Open Health: Gesundheit selbst gemacht</b> 76
Macher hacken sich ins Gesundheitssystem
<b>M4K1NG 1N Z4HL3N</b> 81
Bauzeit eines 3D-gedrucktes Hauses etc.

<b>You, Robot? You, Weltretter?</b> 82
Warum die Blechkameraden noch üben müssen
<b>Es gibt ein riesiges Potential</b> 86
Wie Green Tech den Umweltschutz modernisiert

## Internet der Dinge

ab Seite 90



<b>Übersicht</b> 92
Was geht heute, was geht 2030
<b>Vernetzte Zukünfte</b> 94
Wir, die Welt, die Dinge: drei Herausforderungen
<b>Es wird wild</b> 100
Ein Höhenflug in die Abstraktionen des IoT
<b>IQ-Test für Smart Cities</b> 104
Bitte nicht für dumm verkaufen lassen
<b>D4S 1NT3RN3T D3R D1NG3 1N Z4HL3N</b> 109
BIP-Zuwachs durch IoT, Effizienzgewinne etc.

<b>Nur so kann sich die EZ erneuern</b> 110
UNDP Innovation Advisor Lepage spricht Tacheles

## Fintech

ab Seite 116



<b>Übersicht</b> 118
Was geht heute, was geht 2030
<b>Geld für alle!</b> 120
Wie Apps zur finanziellen Inklusion beitragen
<b>Das Katasteramt von morgen</b> 126
Grundbucheinträge per Blockchain
<b>F1NT3CH 1N Z4HL3N</b> 129
Investments, Bitcoin-FLOPS etc.
<b>Blockchain außer Rand und Band?</b> 130
Welche Regularien die Technik einfangen können

<b>Die große Empathiemaschine</b> 136
Über das soziale Potential von Virtual Reality
<b>Autoren</b> 140
Die Menschen hinter den Texten
<b>Alles in allem</b> 144
Wie die Zukunftstechnologien zusammenhängen
<b>Impressum/Bildnachweis</b> 146

# „in ruanda liefern cargo-drohnen schon heute dringende medikamente\_“



Woher kommt Innovation? Oft denken wir hier an einzelne Querdenker oder kleine Start-ups. Doch auch die Politik spielt eine wichtige Rolle. Sie wirkt ergänzend, schafft Klarheit in Form von Regeln und setzt langfristige Impulse durch Förderprogramme und Themenpriorisierung. Gelingt das auch im Bereich der besonders agilen digitalen Entwicklungszusammenarbeit? Wie sieht eine EZ 2.0 überhaupt aus? Und wie schätzt der Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Dr. Gerd Müller, das Potential digitaler Technologien ein? Lennart Laberenz und Dennis Buchmann haben ihn gefragt.

*Sie sprechen davon, dass wir eine völlig neue Dimension der Entwicklungszusammenarbeit benötigen. Wie soll diese neue Dimension aussehen?*

Die Herausforderungen der Globalisierung lassen sich nicht im Alleingang bewältigen. Im Jahr 2050 werden fast zehn Milliarden Menschen auf der Erde leben. Allein in Afrika wird sich die Zahl der Menschen bis 2050 verdoppeln. Alle brauchen täglich Nahrung, Wasser und Energie. Was bei uns selbstverständlich ist, ist in vielen Ländern der Erde noch Zukunft. Hinzu kommt, dass wir in den reichen Ländern 80 Prozent der Ressourcen verbrauchen und für zwei Drittel der Umweltverschmutzung verantwortlich sind.

Wir müssen die Herausforderungen daher gemeinsam angehen: mit unseren Partnerländern, mit der Wirtschaft, Wissenschaft, den Kirchen, der Gesellschaft und der Politik. Nur dann können wir sie bewältigen. Ich denke dabei auch an die Agenda 2030 – den Weltzukunftsvertrag –, dessen Ziele, anders als die Millenniumsziele, von allen Ländern umzusetzen sind. Eins ist dabei für mich klar: Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) können wir bis zum Jahr 2030 nur erreichen, wenn wir es schaffen, die entwicklungspolitischen Chancen der Digitalisierung weltweit nutzbar zu machen.

*Wie soll die EZ 2.0 denn aussehen? Welche Rolle spielt die Digitalisierung dabei?*

Entwicklungspolitik ist Zukunftspolitik. So wie die Digitalisierung alle Lebensbereiche und alle Kontinente erfasst, verändert sie auch die Entwicklungszusammenarbeit. Neue Technologien überwinden längst Entfernungen, die noch vor wenigen Jahren als unüberbrückbar galten. Sie verbessern unser Leben, machen es transparenter und effizienter. Sie fördern das Teilen von Wissen. Wertschöpfungsketten werden neu gestaltet, Pioniergeist geweckt.

Hier setzt unsere Arbeit an. Wir haben gemeinsam mit Partnern eine Digitale Agenda des BMZ erarbeitet. Sie formuliert fünf Ziele: digitale Innovationen nutzen, demokratische Verfahren stärken, Menschen auf der Flucht helfen, zukunftssichere Jobs schaffen und dabei stets Menschenrechte und Teilhabe sicherstellen.

Denn nicht nur die Digitalisierung schreitet schnell voran, auch Ungleichheiten nehmen zu, und digitale Klüfte weiten sich. Wir dürfen nicht vergessen: Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung hat noch immer keinen Zugang zum Internet. Auch wenn sich die Zahl der Internetnutzer seit 2000 fast verzehnfacht hat, so waren Ende 2016 noch immer 3,9 Milliarden Menschen „offline“: die meisten davon in Entwicklungsländern. Noch viel schlechter sieht es bei Fragen der Teilhabe und der Mitgestaltung des digitalen Raumes aus. Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit setzt sich für EINEWELT ein – auch digital.

*Wenn sie Begriffe wie Big Data und künstliche Intelligenz, 3D-Druck, Blockchain und IoT hören: Was davon, glauben Sie, wird die EZ bis 2030 am stärksten beeinflussen?*

Ich könnte mir vorstellen, dass es nicht eine einzelne Zukunftstechnologie ist, sondern das Zusammenwirken von mehreren. Aber viel mehr interessieren mich zwei Fragen. Erstens: Wie können wir die hinter den Schlagworten liegenden Megatrends für entwicklungspolitische Ziele nutzen? Also etwa eine nachhaltigere Produktion von Gütern, besseren Klimaschutz durch verlässliche Daten über Umweltverschmutzung und Verkehr, eine Dezentralisierung von Wissen etc. sicherstellen? Und zweitens: Wie setzen wir die Rahmenbedingungen so, dass Innovationen in Entwicklungsländern gut verankert oder von dort aus gestartet werden können?

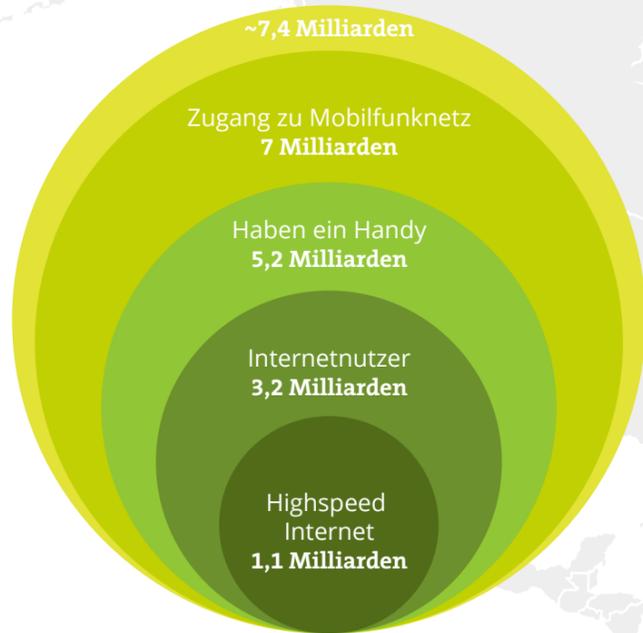


# Digitalisierung weltweit />

## Eine Infografik über den digitalen Graben

Digitale Technologien sollen die Welt retten. Doch wer hat überhaupt Zugang zum Internet, wer kann sich Hightech leisten? Diese Grafiken zeigen, dass noch viel bewegt werden muss, um den digitalen Graben zu schließen.

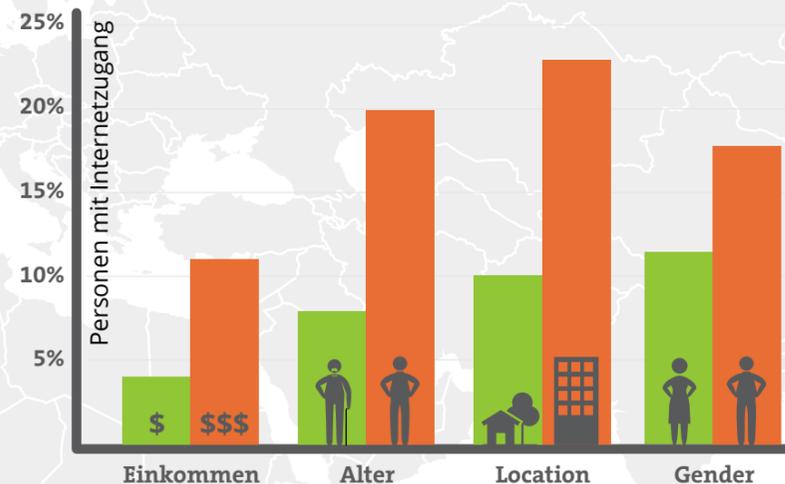
### Gesamte Weltbevölkerung



**60%**  
der Weltbevölkerung sind  
**offline**



### Digitaler Graben innerhalb Afrikas



### Lediglich

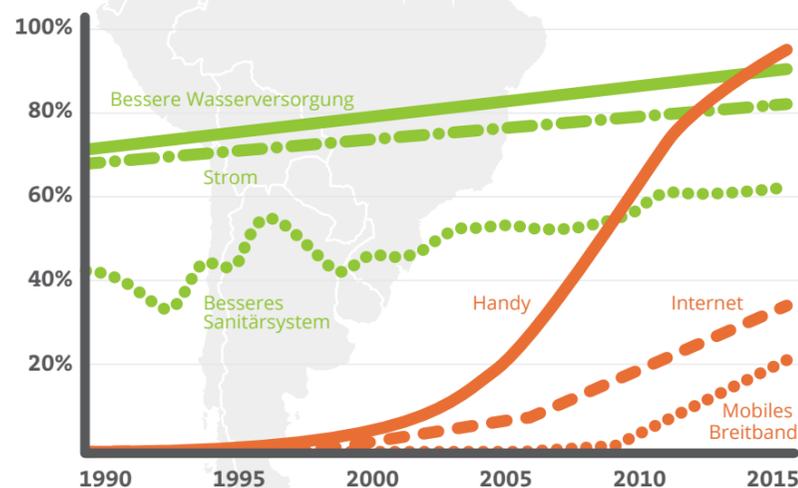
**15%**  
der Weltbevölkerung haben  
**Highspeed Internet**

Bis zum Jahr 2020 besitzen

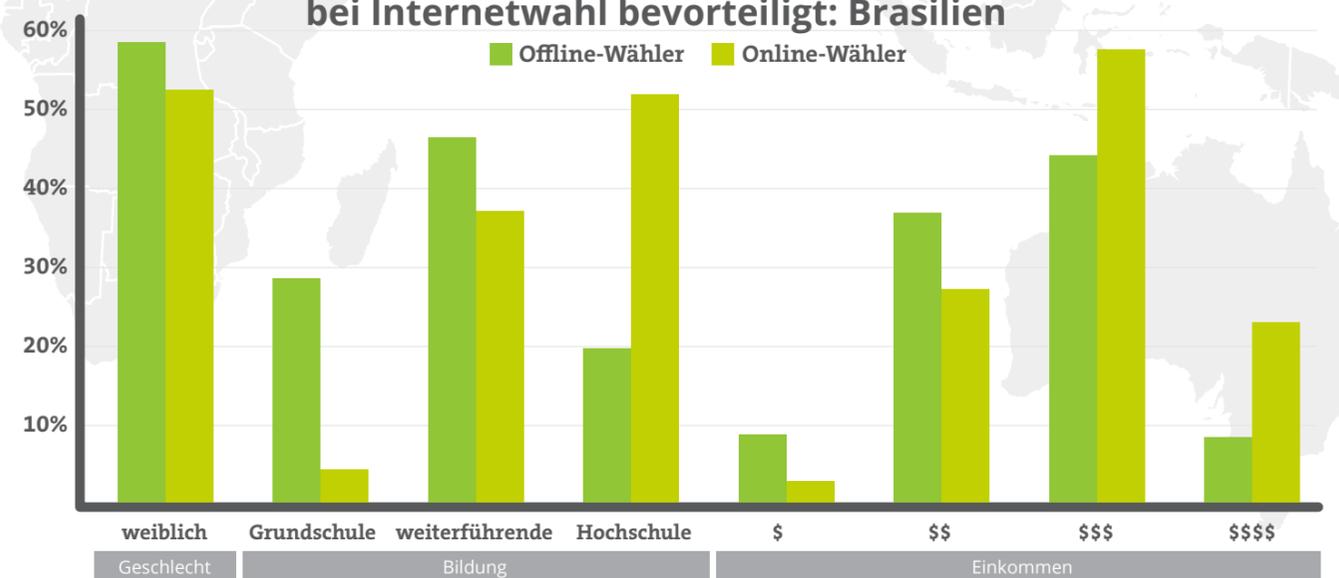


**80%**  
aller Erwachsenen ein  
**Smartphone**

### Technologien in Entwicklungsländern



### Privilegiere Bevölkerungsschichten bei Internetwahl bevorteilt: Brasilien



Quelle: World Bank 2016. „World Development Report 2016: Digital Dividends.“ CC BY 3.0 IGO

„technik passiert  
nicht, wir müssen  
sie gestalten.“



Der Biochemiker und Soziologe Axel Zweck ist Zukunftsforscher. Lennart Laberenz traf ihn in seinem Büro am Düsseldorfer Flughafen, um herauszufinden, was sozio-technologische Trends eigentlich sind – und fand sich plötzlich im Kampf um die Demokratie wieder.

*Herr Professor Zweck, wenn immer mehr Menschen ihre Eier nur noch hartgekocht essen: Ist das dann ein Trend? Oder anhand welcher Parameter grenzen Sie diesen Begriff ein?*

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den Begriff Trend aufzugliedern. Eine grobe Kategorie sind die Megatrends. Die sind im Allgemeinen bereits ganz gut bekannt und in der Öffentlichkeit mitsamt ihren Wirkungen auch diskutiert – was aber nicht heißt, dass sie schon ausreichend reflektiert sind. Ich denke da an den demographischen Wandel, die Globalisierung oder die Auflösung nationaler Strukturen im Bereich Wissen. Trends sollten die Möglichkeit einer intensiveren Wirkungsentfaltung bis 2030 haben und unsere Gesellschaft mit einer gewissen Intensität beeinflussen.

*Sie sprechen sonst auch von drei Klassen von Trends: den offenen, den verdeckten und den normativen. Wie unterscheiden die sich?*

Ich spreche weniger von Klassen als von Suchsträngen. Die offenen Gesellschaftstrends sind Veränderungen in Wissenschaft, Wirtschaft und Medien, die in irgendeiner Weise schon formuliert sind. Die schon einmal breiter wahrgenommen wurden und nicht nur in einem Nischenpapier diskutiert wurden. Vielleicht nur in bestimmten Zirkeln, von Wissenschaftlern, Experten, in politischen Runden.

*Bevor wir zu den anderen Klassen kommen: Was wäre ein Beispiel für einen gerade aktuellen offenen Gesellschaftstrend?*

Zum Beispiel der Trend zur Gamification und zur virtuellen Realität, den Hang, sich in Simulationen auszutoben. Das führt dazu, dass wir dem Leitbild der Immersion folgen und Technik in eine Richtung weiterentwickeln, die es uns möglich macht, in Welten hineinzugehen, die immer authentischer aussehen.

Das funktioniert stark über spielerische Dimensionen. Ich denke, wir werden noch erleben, dass alle unsere Sinne, einschließlich des Gleichgewichtsorgans, angesteuert werden können durch äußere Stimulation. Dann wären wir ganz drin in diesen Orten und hätten die Möglichkeiten zu interagieren. Während die virtuellen Welten immer realistischer werden, werden die realen Welten immer virtueller. Wenn wir uns in der Realität der Zukunft begegnen und die entsprechenden Brillen aufhaben, bekomme ich einen kleinen Datensatz eingeblendet, in dem steht, dass dies Herr Soundso ist, wo und wann wir uns zuletzt trafen. Virtuelle und Augmented Reality sind zwei aufeinander zugehende Tendenzen, beide Entwicklungen fließen ineinander.

{**Wie können wir sicherstellen, dass unsere Werte berücksichtigt werden?**} ) ;

Das Problem ist nur, dass die Wirkungen dieser Trends gesellschaftlich vollkommen unzureichend reflektiert werden. Wir müssen also ein Bewusstsein für diese Trends entwickeln. Technik passiert nicht, sondern wir müssen sie gestalten.

*Was ist ein verdeckter Trend?*

Das ist der Trend, der vielleicht noch gar keine eigenen Begrifflichkeiten hat. Der in der einen oder anderen Spezialdiskussion irgendwo auf der Welt auftaucht, aber das breite gesellschaftliche Bewusstsein noch nicht erreicht hat. Mit der Suche nach verdeckten Trends wollen wir Wahrnehmungsfilter überwinden.

*Fehlt noch der normative Trend..*

Damit kommen wir zu den Leitbildern. Ein normativer Trend steht für eine gewünschte Position. Weil wir wissen müssen, wo wir hinwollen, ist es entscheidend, Szenarien zu entwerfen, die feststellen, wie eine bestimmte Haltung zu den technischen Entwicklungen, ein Umgang mit ihnen, aussehen soll.

Bei normativen Trends geht es also darum, was wir uns wünschen. Jede Zukunftsbetrachtung lebt von einem solchen Spektrum zwischen Erwartetem und Gewünschtem, davon, dass wir technische Leitbildtrends gesellschaftlichen Entwicklungen gegenüberstellen.



Es ist klar, warum sich die Zukunftsforschung noch nicht zu einer etablierten Wissenschaft entwickelt hat. Ihr fehlt das Kriterium der Überprüfbarkeit der Thesen wie in der Naturwissenschaft. Das Ergebnis eines Experimentes aus einem Labor können Sie publizieren, andere Wissenschaftler können das Experiment nachmachen und Ihnen widersprechen, sie können Ihre Methoden kritisieren. Diese direkte Überprüfbarkeit der Ergebnisse haben wir in der Zukunftsforschung nicht. Wir entwerfen nur Bilder von möglichen Zukünften. Man kann zum Beispiel kritisieren, dass die Szenarien, die Dennis Meadows für den Club of Rome in den „Grenzen des Wachstums“ gezeigt hat, so nicht eingetreten sind. Aber zumindest entstand eine Diskussion über die Beschränktheit der globalen Ressourcen und erweiterte den Blick auf die klimatische Wirkung menschlichen Handelns bis zu einem möglichen globalen Kollaps. Die Studie hatte also Wirkung.

*Sind es vor allem kommerzielle Treiber, die versuchen, Trends zu organisieren, zu beeinflussen, für sich zu okkupieren und die sich deshalb an die Zukunftsforschung wenden?*

Das würde ich so nicht generalisieren. Es gibt viele Akteure in unserer Gesellschaft, die Interesse an solider Zukunftsforschung haben. Denken wir an NGOs. Die möchten wissen, ob ihre Thesen, mit denen sie ihre Tätigkeit rechtfertigen, in irgendeiner Weise stimmen. Die NGOs bilden ein großes Gegengewicht zu kommerziellen Interessen. Es gibt auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das Interesse an den Trends der Zukunftsforschung hat, die OECD und auch sehr viele Thinktanks, die sich mit Zukunftsfragen befassen.

*Frank Schirrmacher hatte einmal in einem Essay behauptet, dass mit der ersten Mondlandung 1969 der Zenit erreicht war, bei dem technologische Entwicklung und soziale Utopie noch*

*zusammenfielen. Dass seit der Rückkehr vom Mond die technischen Entwicklungen immer mehr um sich selbst kreisen und die sozialen Versprechungen der Innovation, die damit verknüpft waren, stagnierten. Wie sehen Sie das?*

Ich sehe das anders. Dass die Mondlandung die sozialen Innovationen nicht groß beeinflusst hat, wundert mich nicht. Die Raumfahrt war damals ein Forschungsunternehmen und kein sozio-technischer Trend. Ich behaupte, dass diejenigen, die auf den Mond wollten, gar keine sozio-technischen Versprechungen gemacht haben.

**{ Wir geben vielleicht Dinge aus der Hand, die wir nicht mehr in den Griff bekommen können } ) ;**

Die Mondlandung war das Ende eines politischen Rennens, in dem man zeigen konnte, was man technologisch konnte und wollte. Natürlich werden solche Ereignisse symbolisch aufgeladen. Aber um zum inkrementellen Fortschritt zurückzukommen: Jetzt kann Ihre Uhr ins Netz gehen, die nächste ruft automatisch den Notarzt, wenn Sie einen Unfall hatten und so weiter. Wir vollziehen einen gewaltigen Veränderungsprozess als Summe vieler kleiner Schritte, so verstehe ich sozio-technische Entwicklung.

*Und wo bleibt der utopische gesellschaftliche Überwurf dieser Trends? Ist der ersetzt durch den iterativen Prozess, oder ist der in der Herstellung von Produkten verloren gegangen?*

Nein, bezogen auf die gesellschaftliche Entwicklung war der Besuch auf dem Mond auch nur einer dieser inkrementellen Schritte. Durch seine symbolische Aufladung hat er Zeichen gesetzt.

Dann folgt meist Ernüchterung, weil der kleine Fortschritt den großen symbolisch getragenen Versprechungen nicht standhält. Aber die kleinen Fortschritte summieren sich. Unsere Konsumgesellschaften zeichnen sich auch dadurch aus, dass technische Innovationen schnell allgemein verfügbar sind. Die ersten großen Flachbildschirme waren so teuer, dass Sie davor standen und sagten: Irgendwie ist es mit meinem Wohlstand gar nicht weitergegangen, ich kann mir das gar nicht leisten. Wenn Sie dann einige Jahre warten, bekommen Sie vielleicht schon ein etwas kleineres Gerät für 'nen Appel und 'n Ei. In zehn Jahren halten Sie dann die faltbare digitale Folie in der Hand. Wir müssen also unterscheiden, was wir gesamtgesellschaftlich vorantreiben und was einzelne symbolische Aktionen sind.

*Wenn wir auf Innovationen schauen, haben wir den Eindruck, überrascht zu werden, ohne dabei viel Fortschritt zu machen. Täuscht das?*

Nun, Ihr Eindruck entsteht aus einem Trend, den wir als „Erosion des Fortschrittsgefühls“ beschrieben haben. Früher dachte man, dass der Innovationsprozess linear sei. Jemand erfand etwas, brachte es auf den Markt, und dann lief das. Heute wissen wir, dass Innovationsprozesse viel komplexer sind und dass sie viele verschiedene Akteure beeinflussen. Die Art, in der Innovationsprozesse voranschreiten, hat sich gewandelt. Wir beobachten heute Zyklen mehrerer gleichzeitig laufender Entwicklungen, sei es im Bereich der Pharmazie, in der Medizin oder in der Elektronik. Sprunghafte Entwicklungen wie nach der Erfindung der Dampfmaschine sind ein Phänomen der Vergangenheit. Immer mehr Wissenschaftler machen in immer mehr Bereichen Entdeckungen und sorgen für Fortschritte. Das führt insgesamt zu extrem hohen Wandlungsprozessen. Aber wir bekommen diese wegen der kleinen Innovationsschritte meist nicht offensichtlich mit.

*Ist die technologische Entwicklung auf einem Niveau angelangt, auf dem die herkömmlichen Debatten von Steuerung an ihre Grenzen kommen?*

Es gibt Fälle, in denen wir die Frage der Steuerung neu stellen müssen. Das konnten Sie besonders bei der Diskussion um genetisch modifizierte Organismen beobachten. In der Freigabe solcher Organismen stecken Potentiale einer gewissen Verselbstständigung, auf die wir dann eventuell keinen Einfluss mehr haben. Wir müssen diese Autonomie des technisch Geschaffenen aber ins Kalkül ziehen.

Das Gleiche werden wir tun müssen im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz. Wenn wir bestimmte Prozesse und Mechanismen Maschinen überlassen, müssen wir uns sehr intensiv darüber Gedanken machen, was dies bedeutet. Es könnten mit der Zeit Automatismen eintreten, die ein gewisses Maß an Verselbstständigung mit sich bringen. Die unterlägen dann eventuell keiner demokratischen Kontrolle mehr. Mag sein, dass das ganz rational die vernünftige Entscheidung ist, aber sie wäre dann vielleicht nicht mehr legitimiert.

Das hieße auch, dass wir uns von der Selbstverständlichkeit der Nicht-Determiniertheit verabschieden müssten. Einer künstlichen Intelligenz Entscheidungen zu überlassen, also autonomen Systemen, einem Auto, das in einer Situation entscheiden soll, ob es diesen oder jenen umfahren soll – das sind enorme ethische Herausforderungen. Technisch wird man das so lösen, dass das System so vorsichtig und langsam ist, dass es möglichst nie in eine solche Situation kommt. Aber wenn wir Maschinen solche Entscheidungen überlassen, und das wird ja bald der Fall sein, müssen wir eine ganz intensive Auseinandersetzung führen. Weil wir dann vielleicht Dinge aus der Hand geben, die wir nicht mehr wieder in den Griff bekommen können. So, wie es im Fall der genetisch modifizierten Organismen auch sein

könnte. Es geht nicht um pessimistische Szenarien, sondern darum, sich selbstbewusst mit der Sache auseinanderzusetzen und geeignete und allgemein tragbare Regeln zu finden.

*Sehen Sie denn, dass in unserer Gesellschaft diese Steuerungsmechanismen genügend diskutiert werden?*

Demokratie ist nie fertig, das wird hier sehr deutlich. Wir haben uns zu sehr an die Qualität unserer Demokratie gewöhnt, daran, dass wir entscheiden können. Das müssen wir permanent wieder erkämpfen. Demokratie bedeutet auch, gerade in der Auseinandersetzung mit den neuen technischen Trends, diese selbst neu zu erfinden und weiterzuentwickeln. Nicht nur mit Blick auf technologische Entwicklungen, sondern auch

*Wir befinden uns in einer seltsamen Situation: Studien zufolge bekennen sich jüngere Generationen in westlichen Gesellschaften immer weniger zu Demokratie und ihren Werten. Gleichzeitig nehmen diese Menschen über Technik immer stärker an Willensbildung teil. Wird im Moment über unsere Beteiligung an gesellschaftlichen Prozessen durch Technologien zu wenig nachgedacht?*

Die Zurückhaltung der jüngeren Generation bezüglich demokratischer Teilhabe sehe ich auch. Das zeigt, dass wir es nicht geschafft haben, den permanenten Erneuerungsbedarf von Demokratie, der letztlich ja nur ein Anpassungs- und Erneuerungsprozess an sozio-technische Entwicklungen ist, voranzutreiben. Da müssen wir ran. Ich glaube nicht, dass es kein demokratisches Verständnis mehr

**( { Wir müssen stärker als je zuvor grundsätzliche Entscheidungen treffen\_ } ) ;**

mit Blick auf die Finanzwirtschaft. Natürlich muss es immer Raum für kreative Methoden geben, aber wenn diese gesellschaftsgefährdend werden, muss Einfluss geltend gemacht werden können. Das bedeutet, auf der einen Seite Innovationspotentiale nicht zu behindern und auf der anderen Seite zu sagen: Hier geht es nicht weiter, weil wir die Konsequenzen nicht wollen, weil wir nicht die geeigneten Sicherheitsvorkehrungen und Rückfalloptionen haben. Eine andere Gefahr ist, dass man sich an eine freie Gesellschaft und demokratische Strukturen derart gewöhnt, dass dann ein Großteil der Bevölkerung irgendwann keine Lust mehr hat, zur Wahl zu gehen. Deshalb halte ich es gerade mit Blick auf die technologische Entwicklung für entscheidend, dass wir es schaffen, in jedem Einzelnen kulturell die Überzeugung aufzubauen, dass Demokratie ein permanenter revolutionärer Prozess ist, den wir vorantreiben müssen.

gibt. Es macht sich aber mit einer gewissen Selbstverständlichkeit breit. Und es fällt dem Einzelnen häufig schwer, von seinem konkreten Handeln an Schule oder Universität Bezüge zu finden beispielsweise zur Bundespolitik oder zur Europapolitik. Selbst der Bezug zur Kommunalpolitik, deren Handeln einen viel spürbarer beeinflusst, fällt schwer.

Das muss man den Leuten erst einmal vermitteln. Ich glaube, dass uns die neuen Medien und die Digitalisierung Instrumente an die Hand geben, mit denen wir uns autodidaktisch in diese Richtung entwickeln können. Aber wir müssen lernen, mit diesen Medien umzugehen, und es muss auch für alle Angebote geben, diese Kompetenz erwerben zu können.

Wir wissen heute, dass Technik gerade aufgrund der Verwobenheit der Sektoren nicht determiniert ist und auch nicht gut oder böse ist.

**( { Die SDGs rücken unsere Werte in den Blick und stoßen entsprechende Entwicklungen an\_ } ) ;**

Deshalb brauchen wir Zukunftsforschung und Technikfolgenabschätzung, um die dicksten Patzer zu vermeiden. Wir müssen stärker als je zuvor grundsätzliche Entscheidungen treffen und auch Halt machen, wenn Konsequenzen nicht vertretbar sind. Das sind nur einige Bereiche, in denen man gewissermaßen um die Demokratie kämpfen muss.

*Warum wird der Staat oft als Bremse wahrgenommen, wenn er Innovationen aus der Wirtschaft auf Chancen und Risiken beurteilt?*

Es ist doch so: Zahlreiche Innovationen kommen nicht aus der Wirtschaft. In Europa wird ja im Sinne einer Bildungs- und Forschungspolitik gehandelt, die Akzente setzt. Wenn etwa in der Öffentlichkeit das Thema Umwelt eine besondere Rolle spielt, dann werden Innovationsprozesse angestoßen, die in diese Richtung gehen. Es lässt sich oft kaum mehr trennen, was von Unternehmen kam und was vom Staat.

*Die Weltgemeinschaft möchte bis 2030 die Sustainable Development Goals erfüllen. Hier wird eine breit angelegte globale Marschrichtung von öffentlichen Institutionen vorgegeben. Ist das ein normativer Trend? Wie bewerten Sie so etwas?*

Die Sustainable Development Goals fördern in jedem Fall Innovationsmechanismen, die bewirken, dass wir aus der Vielfalt technischer wie sozialer Innovationen jene herausarbeiten, die für uns besonders wichtig sind. So verstehe ich die SDGs, als globale ethische Grundwerte, die es zu verwirklichen gilt. Die Ziele der SDGs

rücken diese Werte in den Blick und stoßen entsprechende Entwicklungen bei Menschen, Unternehmen, Regierungen und NGOs an.

Für unsere technologische Entwicklung und für unsere gesellschaftliche Diskussion ist eine solche Orientierung wichtig, gerade in einer globalisierten Welt.



Prof. Dr. Dr. Axel Zweck studierte Chemie, Sozialwissenschaften und Philosophie. Er promovierte in Biochemie und Sozialwissenschaften. Seit 1989 arbeitet er im Technologiezentrum des Vereins Deutscher Ingenieure, wo er seit 1992 die Abteilung Innovationsbegleitung und -beratung leitet. Zu seinen Schwerpunkten zählen Fragen der Innovationsbegleitung für die Industrie und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Axel Zweck widmet sich auch der Weiterentwicklung der Zukunftsforschung und war Koordinator des BMBF-Foresight-Projektes. Seit 2011 ist er Honorarprofessor für Innovations- und Zukunftsforschung an der RWTH Aachen.

2030

# Big Data & KI /> KI



# Big Data & KI 2017

## Stand der Technik

Schwache künstliche Intelligenz wird heute immer häufiger dafür eingesetzt, spezielle Probleme zu lösen. Etwa wenn IBMs Watson Millionen von Krebsstudien in wenigen Minuten analysiert, um bei einer Patientin eine seltene Krankheit zu diagnostizieren. Starke künstliche Intelligenz, die so schlau wie oder gar schlauer ist als Menschen, gibt es noch nicht. Jedenfalls nimmt die Menge der digitalen Daten und damit der Nährboden von KI zu. Die Algorithmen erkennen an immer mehr Stellen des Weltgeschehens Muster und Korrelationen und errechnen, wie wahrscheinlich welche Zukunftsszenarien sind (prädiktive Analyse). Neuronale Netze mittels Deep Learning zu trainieren ist aber für die einzelnen Aufgaben noch vergleichsweise aufwändig\_

## Case I: PAWS

Der Protection Assistant für Wildlife Security (PAWS) ist ein Algorithmus, mit dem Wildhüter mehr Wilderer schnappen und so ihre Tiere besser schützen können. (Allein in Afrika werden täglich ca. 100 Elefanten illegal getötet.) Im Queen Elizabeth National Park in Uganda berechnet PAWS mit Daten über Wildereraktivitäten, die Behörden in 14 Jahren gesammelt hatten, die Wahrscheinlichkeit kommender Bewegungsmuster und schlägt den Tierschützern bessere Routen vor – Routen, auf denen sie wahrscheinlich mehr Tieren, aber auch mehr Wilderern begegnen werden. Algorithmus und Mensch ergänzen sich hier optimal: Die Mustererkennung kann in diesem Ausmaß nur der Rechner leisten, der Mensch bringt bei seiner endgültigen Entscheidung noch seine Intuition ein\_

< von Dennis Buchmann />

## Case II: Samaritans Radar

Die Samaritans wollten noch mehr Leben retten. Die NGO hilft in Großbritannien und Irland Menschen aus der Krise, die von Selbstmordgedanken geplagt sind. Mit dem von KI gespeisten Samaritans Radar sollte die Hilfe über Twitter automatisiert werden. Die App meldete ihren Nutzern jene Follower, die sie als suizidgefährdet einschätzte. Führte eine einfache Keyword-Analyse zu mehr Mitmenschlichkeit? Das Präteritum in den Sätzen zuvor lässt es vermuten: Nein, die App ging nach hinten los. Die Öffentlichkeit beschwerte sich über mangelnden Datenschutz: Jemanden quasi öffentlich als potentiell depressiv zu bezeichnen, gehe zu weit. Der unausgereifte Radar wurde nach einer Woche gelöscht\_

## Was bedeutet das jetzt für uns?

Big Data und künstliche Intelligenz übernehmen zwar nicht die Weltherrschaft. Trotzdem müssen wir uns als – am besten gleich globale – Gesellschaft darüber einigen, was Daten, Programmierer und Algorithmen entscheiden dürfen. Weil immer automatischer entschieden wird, wer welche Konsequenzen zu tragen hat, wer beispielsweise Hilfe bekommt und wer nicht, ist es enorm wichtig, die Prozesse transparent zu gestalten. Big Data und KI können unsere aller Leben verbessern, können zu ganz neuen Erkenntnissen führen, sind auch für die EZ ein großes Potential. Die Zivilgesellschaft muss jedoch darum kämpfen, dass die Macht der Daten nicht in den Händen weniger profitorientierter Unternehmen verbleibt\_

# Big Data & KI 2030

## Stand der Technik

Die schwache KI wird 2030 in immer mehr Bereichen eingesetzt, für alle möglichen Probleme gibt es Algorithmen, die sich durch für Menschen undurchdringliche Datenmengen wühlen. Die dafür nötige Miete der Superrechner ist für mittelgroße NGOs, die ohnehin ihre eigenen Datenanalyse-Abteilungen haben, erschwinglich. Um neuronale Netze zu trainieren, reicht meist ein einfacher Schulabschluss. Für Maßnahmen im sozialen und EZ-Bereich werden nicht nur prädiktiv Wahrscheinlichkeiten berechnet, sondern auch retrospektiv Wirkungen gemessen. Ein neuronales Netz hat Vorschläge gemacht, wie die Digital Development Goals – Nachfolger der SDGs – formuliert sein sollten, um die Ziele mit größtmöglicher Wahrscheinlichkeit zu erreichen\_

## Case I: PAWS

Der Protection Assistant ist mittlerweile in fast allen Nationalparks im Einsatz. Die Datenmengen und damit die Aussagekraft nehmen weiter zu. Das System wurde außerdem um IoT-Komponenten erweitert. Elefanten, Nashörner oder Tiger tragen Sensoren, die nicht nur Ort und Gesundheitszustand der Tiere in Echtzeit übermitteln. PAWS kann über Kameras an den Halsbändern automatisch Wilderer von Wildhütern unterscheiden und entsprechend Alarm schlagen. Drohnen unterstützen aus der Luft. Wilderer gibt es trotzdem noch: Immer wieder schaffen sie es, PAWS zu hacken und Tiere aufzuspüren. Manchmal entkommen sie auch den Drohnen, die Chemikalien versprühen und Nashorn, Elfenbein oder Löwenkopf damit unbrauchbar machen\_

## Case II: Samaritans Radar

Das Programm ist Teil des Kerncodes verschiedener sozialer Medien wie Zoolo oder Schett (Facebook gibt es nicht mehr). Das gute semantische Verständnis vieler neuronaler Netze hat die Methode der Keyword-Analyse überflüssig gemacht. NGOs, die Suizidgefährdeten helfen wollen, hängen direkt an der API von Zoolo oder Schett und bekommen automatisch Warnungen verschiedener Dringlichkeit zu einzelnen Nutzern. Aus Datenschutzgründen sind die Nutzer zunächst anonymisiert, in dringenden Fällen bekommen Menschen, die der Schweigepflicht unterliegen, die Kontaktdaten der Gefährdeten. Ein Algorithmus empfiehlt je nach Nutzerverhalten, welche Art des Erstkontaktes (Direktnachricht, Anruf, Besuch o. ä.) am erfolgversprechendsten ist mit Blick auf die Zielfunktion „Leben retten“\_

## Was bedeutet das 2030 für uns?

Big Data und KI sind mit dem IoT zur größten und komplexesten Maschine der Menschheit verschmolzen. Verstehen kann diese Maschine, an die alles angeschlossen ist, niemand mehr. Gesetzgebung und Regularien hängen der rasanten Entwicklung hinterher. Es wurden technische und legale Voraussetzungen geschaffen, damit die Menschen die Hoheit über ihre eigenen Daten haben. Daten-Cowboys schießen im wilden Westen des Silicon Valleys mit Vorhersagen nur so um sich. Vergeblich. Zwar gibt es weniger Armut auf der Welt, aber das globale Ökosystem pfeift aus dem letzten Loch, und die ungerechte Verteilung von Wohlstand wächst. In Deutschland erreicht die analogsoziale Partei (ASP) bei den Bundestagswahlen 17 Prozent\_

# gute daten mit bösen nebenwirkungen\_

< von Andreas Pawelke />

Data for Development – die Sammlung, Bereitstellung und Nutzung von Daten in der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) – ist in den letzten Jahren immer wichtiger geworden. Egal ob statisch oder dynamisch, ob von öffentlicher Hand oder von privaten Unternehmen generiert: Daten werden zunehmend als zentraler Erfolgsfaktor im Kampf gegen die Übel der Welt gesehen. Doch die Daten selbst bringen auch ein Übel mit sich: Die meisten Menschen können sie nicht nutzen, die Deutungshoheit liegt in den Händen weniger großer Akteure. Ob sich das bis 2030 ändern wird und was wir bis dahin tun müssen.

Sind Daten die neuen Heilsbringer? Klar ist: Der blinde Glaube an Daten zur Entwicklung, Steuerung und Evaluierung von Vorhaben der Entwicklungszusammenarbeit bringt wenig. So sind beispielsweise viele Datensätze, die in der EZ herangezogen werden, von mangelhafter Qualität oder bilden die Realität nicht ausreichend ab. Trotzdem wäre es vermessen, die zunehmende Relevanz der täglich wachsenden digitalen Datenmassen für die Entwicklungshilfe zu unterschätzen.

Denn im Zuge der Digitalisierung kam es zu einer regelrechten Explosion digitaler Daten, die nun in einer Menge, Geschwindigkeit und Durchsuchbarkeit verfügbar sind, wie es sie so noch nicht gab. Ob in der Katastrophenvorsorge, dem Klimaschutz oder beim Kampf gegen Epidemien: Es gibt kaum einen Bereich in der EZ, der nicht von Buzzwords wie Big Data, Open Data oder Thick Data durchdrungen ist.

Hinter dem Hype treiben indes zahlreiche globale Initiativen diverse Ansätze zur effektiven und nachhaltigen Nutzung der Datenschätze voran und versuchen im Meer der Akteure zu koordinieren. Die Global Partnership for Sustainable Development Data (GPSDD) entwickelt etwa gemeinsame Strategien zur Datennutzung, die International Open Data Charter (IODCh) setzt sich dafür ein, möglichst viele nicht personenbezogene Daten jedermann zugänglich zu machen, und der Open Data Barometer (ODB) misst die Fortschritte bei der Öffnung von Daten durch Regierungen weltweit.

Auf Konferenzen debattieren und verabschieden Vertreter von Regierungen und Entwicklungsbanken Beschlüsse, Capacity-Building-Programme für Statistikbehörden in Entwicklungsländern werden gestartet, und Weltbank und Co stellen junge, gut ausgebildete Informatiker ein, die neue Erkenntnisse aus großen Datenbanken herausholen sollen.

## Der bloße Zugang zu Daten führt nicht zur besseren Welt

Doch kommt die neue Ressource der digitalen Daten auch der eigentlichen Zielgruppe der internationalen EZ zugute? Wie profitieren die Armen dieser Welt in den sogenannten Entwicklungsländern davon? Denn nur mit entsprechender Expertise, Ressourcen und natürlich dem Zugang zu den Technologien lassen sich Daten sinnvoll nutzen. Und so bauen multinationale Unternehmen, große internationale Nichtregierungsorganisationen und Entwicklungsbanken Anwendungen, blinkende Dashboards und ausgeklügelte Analysen. Doch die basieren oft auf Daten, die nur bestimmten Nutzern oder nur gegen Gebühren zugänglich sind.

Zwar gibt es seit einigen Jahren eine wachsende Open-Data-Bewegung, die sich für die Öffnung nicht personalisierter Datensätze einsetzt und die sogar Schwergewichte wie die Weltbank dazu gebracht hat, ihren internen Datenschatz zu öffnen. Doch zeigt sich, dass der bloße Zugang zu Daten nicht zu einer gerechteren, demokratischeren und besseren Welt führt. Mangelnde Expertise, fehlende finanzielle Ressourcen und beschränkte Kapazitäten sind für die meisten Akteure, die den Schwachen im Konzert der Großen eine Stimme geben könnten, oft unüberwindbare Hürden, um die neuen Daten nutzen zu können.

## Wenn die Weltgemeinschaft im Jahr 2030 zusammenkommt

Und so bewegt sich die schöne neue Welt der digitalen Daten in der EZ immer mehr in eine Richtung, in der die Daten zwar von vielen generiert, aber nur von wenigen genutzt werden. Auch wenn die wenigen es meist gut meinen, stellt sich die wichtige Frage, wie sichergestellt werden kann, dass bestehende Machtstrukturen in der EZ und in den Entwicklungsländern und damit verbundene Ungerechtigkeiten dabei nicht gefestigt oder vertieft werden.

Dem Internet wurde vor 20 Jahren ähnlich positives Potential beigemessen wie der Datenrevolution heute. Der Zugang zum Internet galt als Schlüssel, der die demokratisierenden Kräfte entfesseln wird, die dem Netz wegen seines riesigen Informationsangebots und den neuen Möglichkeiten der Vernetzung über Grenzen hinweg attestiert wurden. Das Web hat neben allem Positiven jedoch auch neue Formen von Privilegien und Diskriminierung geschaffen oder sogar verschärft. Arbeitsplätze gehen durch Automatisierung verloren, die Privatsphäre der Nutzer ist bedroht, und Hass und Hetze sind im Internet kaum zu bändigen.

Wenn nun im Jahr 2030 die Weltgemeinschaft zusammenkommt, um zu diskutieren, ob und wie sie die 2015 beschlossenen 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung erreicht hat, wird sich zeigen, welchen Einfluss die Datenrevolution auf die Entwicklungsländer gehabt hat. Wie wurden dann Daten produziert, genutzt und verbreitet? Von wem und für welche Zwecke?

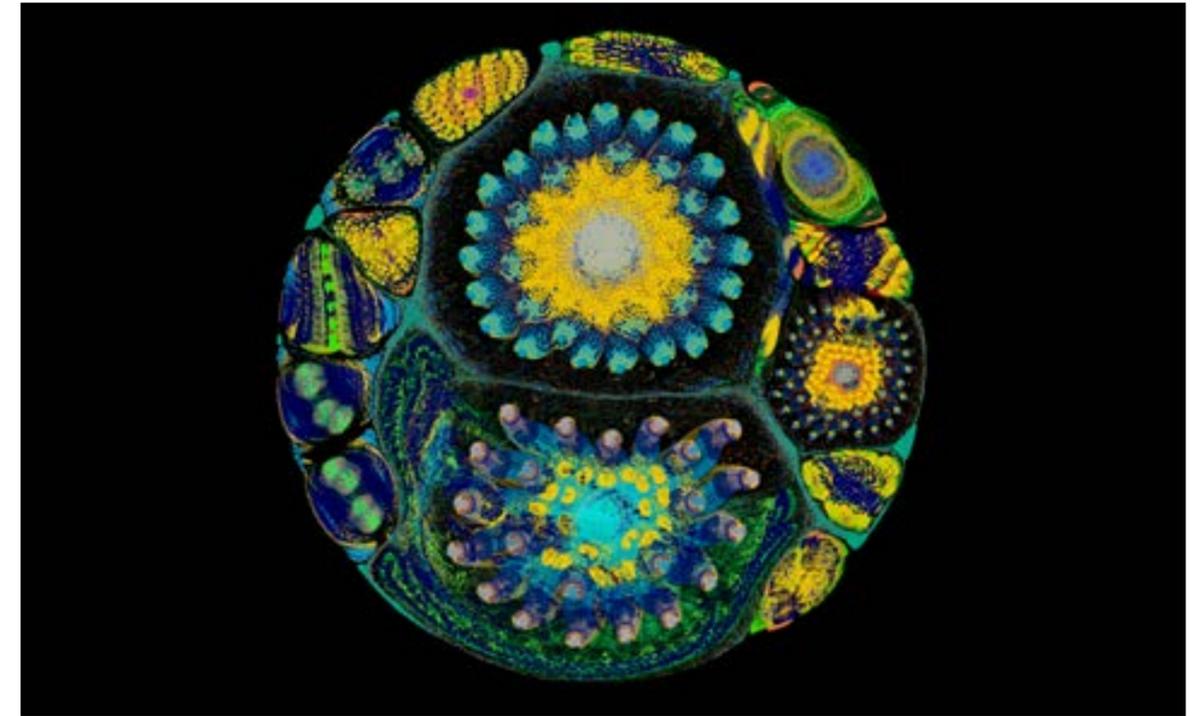
## Algorithmen verteilen Entwicklungshilfegelder

Nehmen wir an, die derzeitigen Trends setzen sich fort. Dann zeigt der Blick in eine entsprechende fiktive Zukunft, was uns erwartet: 2030 hätte die von einigen als demokratisierende Kraft gepriesene Datenrevolution dann zu einer noch ungerechteren Verteilung von Ressourcen und Macht geführt. Mit Hilfe der Datengiganten des Privatsektors, die etwa das Konsumverhalten ganzer Bevölkerungen beschreiben können, könnten EZ-Organisationen Systeme gebaut haben, die ihre Projekte und Programme modellieren, bis ins Detail planen, die Umsetzung steuern und die Wirksamkeit in Echtzeit messen.

Wahrscheinlichkeitsrechner könnten vor bewaffneten Konflikten und Naturkatastrophen warnen, bevor der Mensch sie erahnen kann. Speziell entwickelte Algorithmen könnten in Echtzeit die Verteilung von Entwicklungshilfegeldern und -gütern verbessern, indem sie auf eine Vielzahl von Indikatoren zurückgreifen, die die wirtschaftliche Entwicklung bis auf die Ebene einzelner Haushalte misst.

Ein Teil dieser Daten würde wohl dank der Open-Data-Bewegung offen zugänglich sein. Doch die nötige Infrastruktur und Expertise zur Nutzung der Daten wird immer noch außer Reichweite der meisten Menschen bleiben. Und auch 2030 bedarf es noch eines politischen Willens und ökonomischer Stärke, die Erkenntnisse der Datenanalysen in konkrete Maßnahmen umzusetzen. Daten allein ändern nichts.

Mehr Daten, auch wenn sie offen sind, werden nicht von sich aus zu mehr Gerechtigkeit, Mitsprache und Teilhabe führen. Derzeit sieht es eher aus, als ob das Gegenteil der Fall sein wird. Was lässt sich dagegen tun?



So sieht es aus, wenn ein neuronales Netz lernt. Die Bilder der KI-Firma Graphcore zeigen das Innenleben einer Intelligence Processing Unit (auch auf S. 33 und 45). Hier ist das neuronale Netz AlexNet zu sehen, das auf Bilderkennung spezialisiert ist.

## Veröffentlichungspflicht für Daten, die dem Allgemeinwohl dienen

Entwicklungshilfegelder müssen vermehrt zur Stärkung der Kapazitäten von lokalen Organisationen in Zivilgesellschaft und Medien ausgegeben werden. Diese Organisationen müssen befähigt werden, sich mit der wachsenden Menge an Daten auseinanderzusetzen – auch, damit sie als kritischer Mittler den Bürgern aus den Daten verständliche, kontextspezifische Informationen und Erkenntnisse ableiten können.

Außerdem muss ein rechtlicher Rahmen der Sammlung, Nutzung und Verbreitung von Daten Grenzen setzen. Besonders wenn es um persönliche und personenbezogene Daten geht, muss – unter Berücksichtigung nationaler Besonderheiten – grenzübergreifend geregelt werden, was erlaubt ist. Telefonverbindungsdaten oder Internetnutzungsdaten könnten

beispielsweise zu individuellem Eigentum erklärt werden. Und dem digitalen Zeitalter angepasste Vorschriften könnten Behörden helfen, Zensusdaten effizienter zu erheben.

Daten wie Verkehrs- oder Gesundheitsdaten, die dem Allgemeinwohl dienen, könnten zum Gemeingut erklärt werden und müssten dann von den Akteuren, die diese Daten sammeln, nach Aggregation und Anonymisierung veröffentlicht werden – auch wenn der ökonomische Nutzen der Daten dann nicht mehr nur den entsprechenden datensammelnden Unternehmen zugute kommen würde.

Es zeigt sich also insgesamt, dass eine Umverteilung, eine gerechtere Verteilung der Macht über Zugang und Nutzung der Daten, dringend nötig ist. Nur dann können die Daten für gerechte Teilhabe genutzt werden und auch ihre demokratisierende Wirkung entfalten – gerade auch in der EZ.

# wer anderen einen graben gräbt\_

< von Kate Wilson />

Im September 2015 legten die Vereinten Nationen 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung fest, um bis 2030 die Armut zu beenden, den Planeten zu schützen und Wohlstand für alle zu erreichen. Mit diesen ehrgeizigen Sustainable Development Goals ruft die Weltgemeinschaft auch dazu auf, in die Infrastruktur von Informations- und Kommunikationstechnologien zu investieren. Denn wenn wir den größer werdenden digitalen Graben zwischen Schwellen- und Entwicklungsländern nicht schließen, werden die SDGs scheitern. Drei Dinge, die wir tun müssen.

Der Preis für das Versagen der SDGs ist hoch. Denn schwache Gesundheitssysteme, prekäre hygienische Verhältnisse und ein beschränkter Zugang zu Bildung und wirtschaftlichen Chancen führen jetzt schon zunehmend zu weltweiter Instabilität.

Obwohl die Entwicklungscommunity in den letzten zehn Jahren beständig in digitale Technologien für Schwellenmärkte investiert hat, skalierten nur wenige Projekte mit weitreichender Wirkung oder wurden für den Massenmarkt des Dienstleistungssektors bedeutsam. Die Probleme: Regierungen, NGOs und Geldgeber arbeiten zu fragmentiert, stimmen ihre Lösungsansätze zu wenig untereinander ab und tauschen sich nicht zu Erfahrungen mit Best Practices und Forschungsergebnissen aus. Auch haben die wenigsten Erfahrung mit Aufbau und Einsatz groß angelegter und nachhaltiger digitaler Dienstleistungen. Die Leistungsversprechen für Investoren sind oft nicht hieb- und stichfest.

Aber warum sollte man sich darum kümmern, was sich in Entwicklungsländern abspielt? Weil Fortschritte in der technologischen Infrastruktur für unser aller Leben von Bedeutung sind. Zum Beispiel werden neue nachhaltige Industrien positive Auswirkungen auf die Umwelt haben. Der Klimawandel betrifft uns alle, nicht nur die Menschen, die in Schwellenländern leben. Ein weiteres Beispiel sind Krankheiten. Vor drei Jahren kostete die Ebola-Epidemie in Westafrika über 11.000 Menschen in sechs Ländern das Leben. Bill Gates schrieb damals auf der Kommentarseite der New York Times: „Sollte aus dieser andauernden Tragödie etwas Gutes erwachsen, dann allein, dass Ebola die Welt eine ernüchternde Wahrheit lehrt: Gegen eine globale Epidemie sind wir nicht gewappnet.“

Gates hob hervor, dass die meisten armen Länder, in denen der Ausbruch einer Epidemie wahrscheinlich ist, nicht die notwendige Infrastruktur für die Krankheitsüberwachung und -nachverfolgung haben. In vielen Gegenden werden Berichte nur auf Papier geschrieben.

Wie Gates weiter bemerkte, ist es nur schwer vorstellbar, wie viele Menschen in unserer mobilen Welt sterben würden, wären wir heute mit einem leicht übertragbaren Virus wie der Spanischen Grippe 1918 konfrontiert. Deshalb ist es zwingend notwendig, die digitale Kluft zwischen entwickelten und Schwellenmärkten zu schließen, um bessere Antworten auf globale Probleme wie Klimawandel oder Epidemien zu bekommen.

Damit die digitale Integration und Inklusion – und damit auch die Verwirklichung der SDGs bis 2030 – funktionieren kann, müssen wir in drei Bereichen umdenken. Wir müssen

1. neue Standards für Plattformen und Dienstleistungen entwickeln.
2. neue Datenquellen und Vereinbarungen für den Datenzugriff und -austausch einführen.
3. Erfolgsbeispiele und Forschungsergebnisse in How-to-Anleitungen verwandeln und daraus lernen.

Wenn wir das schaffen, werden wir auch viel zeit- und kostengünstiger neue Erkenntnisse in dem Bereich gewinnen. Wichtiger noch: Nur so kann die Digitalisierung das Fundament bilden, auf dem die Lösungen für das Ende von Armut, den Schutz unserer Erde und die Sicherung von Wohlstand aufbauen. Gucken wir uns die drei Bereiche nun etwas genauer an.

## 1. Plattformen und Dienstleistungen

Plattformen kommen den Bedürfnissen von Milliarden Menschen entgegen, indem sie es durch Millionen Provider ermöglichen, Inhalte und Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen. Die heute dominierenden IT-Unternehmen haben Plattformen geschaffen, auf denen Provider eine Vielfalt von Apps und Software anbieten. Amazon fing als Online-Buchhändler an und bietet derzeit die technologischen Infrastrukturen für Tausende Digital Service Provider (DSPs), während Apple, das weltweit reichste Unternehmen,

Hardware- und Software-Plattformen entwirft, auf denen Unternehmen mittlerweile über zwei Millionen Apps und Dienstleistungen anbieten.

Bei der digitalen Entwicklung müssen wir deshalb mit diesen Grundlagen anfangen. Die Fähigkeit, bereits existierende Plattformen zu verwenden, wird unseren Erfolg ausmachen. Es sollte nur dort neue Technologie entwickelt und eingesetzt werden, wo Zielgruppen nicht bereits potentiell funktionierende Lösungen vor Ort haben. Wenn die bereits bestehenden Plattformen weiterentwickelt werden, können die privaten und öffentlichen Institutionen Dienstleistungen einfacher bereitstellen und sich darauf konzentrieren, ein robustes und vielfältiges System von Providern und Services zu errichten, das auch den Bedürfnissen der unterversorgten Frauen, Männer und Kinder gerecht wird.

Bei der Entwicklung einer digitalen Dienstleistung kann ein Provider zwischen zwei Vertriebskanälen wählen: Mobilfunk oder Internet. Core Mobile Services funktionieren bereits mit einem einfachen Mobiltelefon und entsprechendem Empfang. Das Internet ist das kraftvollere Instrument, ist das Vehikel für alle modernen Dienstleistungen wie Internetseiten, Apps und Streaming-Medien und verbindet Smartphones und Computer mit der Cloud.

Entscheiden sich Provider dafür, eine Dienstleistung via Mobiltelefon zu liefern, so müssen sie Geschäfts- und IT-Beziehungen zu jedem Mobilfunkbetreiber des Zielmarktes entwickeln. Diese mühsame Aufgabe beansprucht mehr Ressourcen und Zeit als die meisten Provider zu investieren bereit sind. In Uganda zum Beispiel gibt es sechs Mobilfunkbetreiber für etwa 39 Millionen Menschen. Das Internet hingegen ist vereinheitlicht. Ein Digital Service Provider muss seine Dienstleistung nur online stellen, um sie weltweit für alle Menschen mit einem Online-Zugang zur Verfügung zu stellen. Deshalb

war es internetbasierten Dienstleistungen wie Facebook und WhatsApp möglich, mit über einer Milliarde Nutzern ein globales Ausmaß zu erreichen.

In Schwellenmärkten jedoch können Infrastrukturkosten, die Armut und mangelnde digitale Kompetenz der Menschen dazu führen, dass nur wenige online sind. Besonders Frauen und junge Mädchen sind hier betroffen. Hinzu kommt, dass die Entwicklung hochqualitativer Software teuer und anspruchsvoll ist. Oft sind Projekte unterfinanziert und Investitionen von Gebern über redundante Initiativen verteilt, so dass alle zum Scheitern verurteilt sind.

Trotz dieser Herausforderungen gibt es auch Erfolge: M-Pesa, das mobile Überweisungssystem in Kenia, ist seit 2007 das Erfolgsbeispiel schlechthin. Mehr als 60 Prozent der Erwachsenen in Kenia benutzen heute M-Pesa und überweisen rund 665 Millionen Dollar pro Monat. Studien zeigen, dass M-Pesa landesweit ein 5-30 prozentiges Wachstum der Haushaltseinkommen bewirkt hat.

Um weitere Erfolgsgeschichten zu schaffen, arbeiten die Internationale Fernmeldeunion (engl. International Telecommunication Union, ITU) und die Digital Impact Alliance (DIAL) daran, IT-Lücken zu erkennen und entsprechend hocheffiziente Software, Plattformen und Apps zu entwickeln. Ähnlich bündeln Unternehmen wie Twilio, Nexmo oder Tropo CMS-Dienstleistungen, so dass DSPs schneller und mit geringerem Kostenaufwand mehr Nutzer erreichen können. Es ist entscheidend, wie wir uns dieser Vorbilder bedienen und sie für andere Regionen adaptieren. Die Nutzung standardisierter, skalierbarer Plattformen ist ein erster Schritt zur Überwindung der digitalen Kluft zwischen Schwellenmärkten und entwickelten Märkten.



Die AlexNet-Bild-Klassifizierungs-Trainings-Architektur im Dezember 2016. Die verschiedenen Farben zeigen verschiedene Arten von Verbindungen in dem neuronalen Netz.

## 2. Datenzugriff und -austausch

Datenzugriff und -austausch bezieht sich hier auf die Nutzung von Information, die von mobilen und digitalen Geräten erzeugt wurden. Unter Berücksichtigung der Privatsphäre der Konsumenten kann ein besserer Datenzugriff und -austausch die Entscheidungsprozesse des öffentlichen Sektors verbessern.

Trotz Anstrengungen von Organisationen wie Flowminder und Real Impact Analytics, Netzwerkdaten gemeinnützig zu verwenden, ist die Nutzung digitaler Daten zur Steigerung der sozialen Wirkung in Schwellenmärkten noch in der Anfangsphase. Aber da Milliarden von Menschen heutzutage Mobiltelefone und andere digitale Dienstleistungen nutzen, ist das Potential groß, in Schwellenmärkten ein noch nie dagewesenes Datenvolumen zu erzeugen und zu nutzen.

So konnten Hilfsorganisationen 2015 nach dem Erdbeben in Nepal Daten von Mobilfunksignalen nutzen, um Bevölkerungsbewegungen nachzuvollziehen. Doch gibt es noch keinen einfachen Weg für den privaten Sektor und Entwicklungshilfeorganisationen, Erkenntnisse auszutauschen und zu verwerten, am besten noch, bevor eine Krisensituation eintritt. Warum ist das so? Mobilfunkbetreiber zögern weiterhin, Daten auszutauschen, da sie Wettbewerbsrisiken, Kostenaufwand, technische Schwierigkeiten und rechtliche Unsicherheiten fürchten. Gleichzeitig schätzen Regierungen, Geber, NGOs und die Entwicklungscommunity (abseits von vereinzelt Katastrophen) weiterhin Daten nicht wert und zögern bei der Finanzierung entsprechender Forschung und Projekte. Die Entwicklung schreitet hier nur langsam voran.

Weitere Probleme sind der Mangel an einheitlichen Standards und Expertise sowie eine

Kultur, in der die Datennutzung für die Entwicklungszusammenarbeit eher als philanthropisches und nicht als kommerzielles Unterfangen gesehen wird. Hinzu kommen technische Herausforderungen rund um das Gewinnen, Transformieren und Anonymisieren der auszutauschenden Daten.

Außerdem erschweren Debatten zum Datenschutz, Eigentumsfragen und rechtliche Rahmenbedingungen weiterhin die Bemühungen, besseren

schaftsforum und anderen Partnern das Open Algorithm Project gestartet, um mobile und andere Daten sicher speichern, verarbeiten und teilen zu können. Die Daten sollen Managern im Gesundheitsbereich und anderen Feldern dabei helfen, faktenbasierte Entscheidungen zu treffen. Projekte wie diese sind der Anfang eines lebendigen Data-Share-Systems, an dem alle Akteure aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft teilhaben und von dem sie profitieren

## { Die Komplexität und Geschwindigkeit digitaler Innovationen machen es nicht leicht, die Auswirkungen neuer Technologien zu verstehen }

Datenaustausch zu ermöglichen. Data Governance, also Regeln und Prozesse für den Umgang mit Daten, werden gerade erst entwickelt, und es wird befürchtet, dass politische Entscheidungsträger extreme Maßnahmen wie zum Beispiel Datenzensur oder Inhaltsfilter anwenden, um Risiken zu verkleinern.

Die gute Nachricht ist, dass Organisationen dennoch in Plattformen investieren, um zu lernen. Außerdem gibt es Pläne, Erfolgsmodelle zu identifizieren und zu testen, die im Bereich des Mobilfunks mit Call Detail Records (CDRs) angesiedelt sind – auch um zu zeigen, dass ökonomisch tragfähige Plattformen, Geschäftsmodelle und Partnerschaften mit Datenschutz, Sicherheitsprotokollen und Vorsichtsmaßnahmen vereinbar sind. Es wird zudem öffentlich zugängliche Richtlinien geben, die festlegen, wie auf mobile Daten und bestimmte Elemente sozial relevanter Erkenntnisse zugegriffen werden kann. Diese Pilotprojekte werden mit Mobilfunkbetreibern starten und dann auf weitere digitale Daten ausgeweitet. So hat Orange zusammen mit der Weltbank, dem Weltwirt-

werden. Dieser Datenaustausch und die -nutzung werden dazu führen, dass bessere Entscheidungen getroffen und die Leben von Millionen Menschen verbessert werden – und dazu, dass die SDGs bis 2030 Realität werden.

### 3. Aus Erfolgsbeispielen lernen

Es gibt noch viele Möglichkeiten, die Wirksamkeit von Entwicklungszusammenarbeit zu vergrößern. Damit die Lernkurve steiler ansteigen kann, müssen wir effektiver aus Erfolgsbeispielen lernen und allen Beteiligten auf sie zugeschnittene praktische Anleitungen geben, wie sie das Gelernte geographie- und sektorübergreifend anwenden können.

Zwei Faktoren haben es Regierungen, Gebern, Entwicklungsorganisationen und der Industrie bislang erschwert, sich in diese Richtung zu entwickeln. Zum einen stimmen sich die Akteure, wie oben bereits erwähnt, zu wenig ab (Fragmentierung, Redundanz). Zum Beispiel tun sich selbst Ministerien innerhalb einer Regierung schwer, sich auf eine gemeinsame IT-Infrastruktur

zu einigen. Maßgefertigte eigene Produkte und Dienstleistungen sollen auch die Innovationsfähigkeit der einzelnen Geber und Projektträger zeigen („Wir können’s auch!“).

Zweitens mangelt es an Kompetenz und Wissen. Die Unterprobleme: In ärmeren Ländern gibt es zu wenig digitale Bildungsangebote, um genug Menschen für ein blühendes digitales Ökosystem ausbilden zu können. Und die Komplexität und Geschwindigkeit digitaler Innovationen machen es nicht leicht, Auswirkungen neuer Technologien und Geschäftsmodelle, besonders in Gesundheit, Finanzen und Bildung, zu verstehen.

Dennoch gibt es erste Erfolgsgeschichten zu erzählen: Seit 2013 gibt es PATH, das „Planning an Information Systems Project: A Toolkit for Public Health Managers“. Dieses Toolkit vermittelt praktische Informationen an öffentliche Gesundheitsmanager und zeigt ihnen, wie sie Informations- und Kommunikationstechnologie in Gesundheitsinformationssysteme einführen können. Es fasst Erkenntnisse aus einem Projekt zusammen, das eine Lieferkette für Impfstoffe optimieren sollte. Die WHO initiierte 2015 ein neues Toolkit, mit dem mobile Gesundheitshelfer Innovationen einführen können. Es sind solche Programme und Kollaborationen, die der gesamten Entwicklungsgemeinschaft zugute kommen.

Um in Zukunft weitere Erfolgsgeschichten erzählen zu können, müssen die Grundsätze für Digitale Entwicklung (engl. Principles for Digital Development – PDD) verbreitet und von mehr und mehr Akteuren anerkannt werden. Die Heuristiken und Richtlinien des PDD stützen sich auf die jahrelange Erfahrung von Gebern und Anwendern und sollen die digitale Entwicklung erfolgreicher, effizienter und wirksamer machen. Derzeit gibt es 65 Geber- und andere Organisationen, die die PDD angenommen haben. Als Verwalter dieser Grundsätze wird die Digital Impact Alliance (DIAL) die PDD um eine Reihe praktischer Toolkits erweitern.

### < Fazit />

Um den Erfolg der SDGs nicht zu gefährden, muss als erstes die digitale Kluft zwischen den reichen und den armen Ländern geschlossen werden. Schätzungen zufolge könnte diese Digitalisierung über die nächsten zehn Jahre für 3,9 Milliarden Menschen 6,3 Billionen US-Dollar an zusätzlichem BIP und 77 Millionen neue Arbeitsplätze in mittleren – und niedrigverdienenden, ökonomisch wenig entwickelten Ländern in Asien, im Nahen Osten, in Nordafrika und Südamerika einbringen.

Die Digital Impact Alliance (DIAL) ist bereit, diese Veränderungen voranzutreiben und die SDGs der UN zu unterstützen. Durch die Steuerung der Ressourcen der UN-Foundation, einer neutralen Instanz, und durch Kollaboration mit verschiedenen Partnern, Regionen und Branchen kann DIAL beim Umgang mit den zentralen Engpässen helfen. Gleichzeitig kann DIAL den Wissenstransfer sektorübergreifend und zwischen allen Akteuren gewährleisten.

Denn die Mission von DIAL ist es, systemische Hindernisse zu überwinden und kollektive Anstrengungen von Gebern, Regierungen, Privatindustrie und anderen im digitalen Ökosystem zu optimieren. Erfolgreich sind wir, wenn den Schutzbedürftigsten ein breites Angebot an Online-Dienstleistungen zu erschwinglichen Preisen zur Verfügung steht. Wenn die Entwicklungsgemeinschaft das Potential von Daten und Digitalisierung routinemäßig für öffentliche Dienstleistungen und zur Entwicklung neuer Programme nutzt. Und wenn Regierungen, Geber und NGOs aus Erfolgsbeispielen lernen und das Gelernte frei von Eitelkeiten für die Optimierung von digitalen Dienstleistungen nutzen.

# die vermessung der wahrheit\_

< von Julia Manske />

Wir berechnen unser Verhalten, unsere Bedürfnisse, unsere Interaktionen. Gibt es überhaupt noch etwas, das nicht berechenbar ist? Im Zuge der wachsenden Datenmengen könnte man fast meinen, dass wir immer mehr über uns und unsere Welt wissen. Doch de facto gibt es sehr viele schwarze Flecken auf der Landkarte unserer gesellschaftlichen Beschaffenheit. In manchen Ländern der Welt ist immer noch unklar, wie viele Kinder jährlich geboren werden. Die neuen Daten könnten solche Lücken füllen. Doch der Zugang zu diesen Wissensschätzen bleibt einigen wenigen vergönnt, und die haben nur begrenzte Anreize, ihr Wissen zu teilen.

Spätestens seit der Aufklärung gilt es als eines der höchsten Güter, der Wahrheit so nahe wie möglich zu kommen. Oder galt? Denn heute, im Jahr 2017, dominieren Fake News und das Postfaktische die öffentliche Debatte. Doch während die Wahrheit in Politik und Social Media ins Fiktionale abdriftet, preisen auf der Seite der Wirtschaft IT-Unternehmen, Berater und Informatiker eine neue Datenwahrheit an wie Sauerbier. Sie wollen der Wahrheit immer näher kommen, indem sie alles messen, evaluieren, berechnen und quantifizieren. Dafür liefern die Experten passende Software und Dienstleistungen. Evidenzbasierte Entscheidungen, die Optimierung von Prozessen oder gar ein Blick in die Zukunft – all dies sei möglich, dank der Unmengen an digitalen Daten über unser Verhalten, unsere Bewegungen, unsere Vorlieben und Wünsche.

auffällig hohen Zahlen über die Polizeigewalt gegenüber Afroamerikanern an die Öffentlichkeit kamen.

Das Adjektiv „wahr“ steht nämlich auch für Echtzeit, Richtigkeit, Reinheit und Authentizität. Kaum eine Disziplin mag dem Ruf dieser Eigenschaften wohl so zu folgen wie die Statistik. Diese mathematische Disziplin versucht seit dem 17. Jahrhundert auf Basis von Daten ein authentisches Bild von Gesellschaften zu zeichnen und so die Grundlage für gutes staatliches Handeln zu schaffen. Solide Statistiken nehmen wir zumindest in Deutschland als Selbstverständlichkeit wahr.

Doch Ungenauigkeiten und Manipulationen solcher Zahlen können weitreichende Folgen haben. In Argentinien warfen Ökonomen und Zivilgesellschaft der Regierung bei den Wahlen

## { Der Chefökonom der Weltbank sprach von „Afrikas statistischer Tragödie“ } ;

Die Wahrheit wird uns auf einem silbernen Tablett aus Bits und Bytes serviert. Und weil die Welt zunehmend durch Algorithmen gedeutet wird, spricht der Philosoph Hans Ulrich Gumbrecht von einer „Schwade von Mathematik, die mittlerweile so groß und dicht ist, dass man die Wirklichkeit kaum noch von Mathematik unterscheiden kann“. Alles wird ausgerechnet.

Fernab jeder Philosophie spielt die Wahrheit über die Beschaffenheit unserer Gesellschaft heute eine kaum überschätzbare Rolle. Basierend auf der Wahrheit können wir Entwicklungen nachvollziehen und korrigieren, sie ermöglicht es uns, zu planen oder Ressourcen besser zu verteilen. Sie ist aber auch relevant, um Ungerechtigkeiten oder Missstände aufzudecken. Etwa 2012 in den USA, als nach der Erschießung des jungen Afroamerikaners Trayvon Martin die

von 2007 vor, manipulierte Statistiken veröffentlicht zu haben, um den wirtschaftlichen Niedergang zu verschleiern. Ähnliche Aufschreie gab es im Zuge der Griechenland-Krise: Falsche Zahlen verschleierten lange Zeit auch hier das wahre Ausmaß der schlechten wirtschaftlichen Entwicklung. Und in den USA sorgen sich nun Forscher und Statistiker um verfälschte Arbeitslosenzahlen der Trump-Administration. Denn Trumps Umgang mit Forschungsergebnissen zum Klimawandel zeigt schon jetzt, wie weit der US-Präsident die Wahrheit dehnen kann.

Wo Daten fehlen oder falsch sind, fehlt auch die Grundlage für gute Planung und gute Entscheidungen. Der Wirtschaftshistoriker Morten Jerven hat zu dieser Problematik ein Buch geschrieben, mit dessen Titel „Poor Numbers“ er die Statistiken Afrikas meint. Diese würden

dazu führen, dass die ohnehin knappen Hilfgelder oft für falsche Maßnahmen genutzt würden. Als 2010 der statistische Dienst in Ghana das Brutto-sozialprodukt überprüfte, stellte man mit Erstaunen fest, dass es um 13 Milliarden US-Dollar höher war als ursprünglich kalkuliert – das entspricht einem Anstieg des durchschnittlichen Einkommens um 62 Prozent. Von einem Tag auf den anderen schnellte das westafrikanische Land von der Weltbankliste der einkommensschwächsten Länder auf die mit mittlerem Einkommen. Der Chefökonom der Weltbank sprach daraufhin von „Afrikas statistischer Tragödie“. In vielen Ländern Afrikas fehlen selbst die grundlegendsten Daten. So ist teilweise nicht einmal bekannt, wie viele Kinder jährlich geboren werden. An Daten auf lokaler Ebene oder zu einzelnen Bevölkerungsgruppen ist nicht einmal zu denken.

### Die Wahrheit gefällt vor allem jenen, denen sie nutzt

Besonders für die Umsetzung der Sustainable Development Goals (SDGs) sind die fehlenden Daten eine Herausforderung. Die Prämisse der Nachhaltigkeitsziele ist es, bis 2030 niemanden zurückzulassen – „to leave no one behind“ –, unabhängig von Herkunft, sozioökonomischem Status, Religion, Sprache, Geschlecht etc. Doch das ist keine einfache Aufgabe, wenn man gar nicht weiß, wer bislang zurückgelassen wurde oder was das eigentlich bedeutet. Um beispielsweise beurteilen zu können, ob indigene Frauen in einem Dorf in Bolivien besonders stark vom Klimawandel betroffen sind oder ob körperlich eingeschränkte Teenager ausreichend Chancen im nigerianischen Bildungssystem bekommen, braucht man entsprechende Daten – Daten, die meistens nicht existieren.

Die Gründe für das Fehlen dieser Daten sind mannigfaltig. In vielen Ländern scheitert es schlicht an Ressourcen, Kapazitäten, aber auch an der nicht vorhandenen technischen Infrastruktur.

Die Gründe sind aber, wie so oft, auch politischer Natur. Als der kenianische Wissenschaftler und Politiker Bitange Ndemo 2005 vom damaligen Präsident Kibaki berufen wurde, die Verteilung sogenannter Constituency Development Funds (CDF) auf Basis der dem Staat vorliegenden Daten zu analysieren und die Ergebnisse zu veröffentlichen, machte Ndemo eine wichtige Entdeckung: Die CDF, die der Basisentwicklung im ganzen Land dienen sollten, flossen fast ausschließlich in bereits reiche Regionen. Die Ergebnisse veröffentlichte er wie gefordert. Doch nicht zur Freude aller. Der politische Gegenwind blies zu stark und aus zu vielen Richtungen, also wurde das Projekt gestoppt, die Daten verschwanden. Die Wahrheit gefällt vor allem jenen, denen sie nutzt.

Aus diesem Grund wächst der Ruf nach mehr Transparenz über Daten und Informationen. Im Zuge der „Open Government“-Bewegung öffnen mehr und mehr Regierungen auf Druck von Zivilgesellschaft oder Geberorganisationen ihre Daten und stellen sie in maschinenlesbarer Form online. Das soll unter anderem auch dabei helfen, ein besseres Bild über Fortschritt und Entwicklung der 17 nachhaltigen Entwicklungsziele, ihrer 169 Ziele und 230 Indikatoren zu erhalten.

### Mobilfunk nährt die Hoffnung, neue Einblicke in entwicklungsrelevante Phänomene zu bekommen

Nun fehlen also einerseits so viele Daten, andererseits erklingt überall das Big-Data-Hurra. Hier schreit einmal mehr das Silicon Valley, es habe die Wahrheit in der Tasche, mehr Daten, mehr Wahrheit! Es sind die großen Datensammler, die andeuten, akkuratere Daten über die Beschaffenheit unserer Gesellschaft zu haben als jedes Statistikinstitut. Denn mit der Digitalisierung und Automatisierung werden über unsere digitalen Geräte, über Sensoren, über unser Online-Verhalten immer mehr Daten generiert,

die, so behaupten es die Unternehmen, relativ akkurate Aussagen über gesellschaftliche Trends zulassen.

Doch wegen der immer noch niedrigen Internetabdeckung in vielen Ländern des globalen Südens (Digital Divide) können dort bislang deutlich weniger Big-Data-Anwendungen großflächig genutzt werden. Mit Ausnahme des Mobilfunkbereichs, dessen zunehmende Verbreitung die Hoffnung nährt, bessere oder gar neue Einblicke in entwicklungsrelevante Phänomene zu bekommen, etwa über die Analyse sogenannter Call Detail Records, die detaillierte Informationen zu Verbindungen, Guthaben oder Aufenthaltsort beinhalten. Erste Forschungen zeigen, dass sich anhand des Nutzungsverhaltens von Mobiltelefonen der sozioökonomische Status oder das Geschlecht prognostizieren lässt.

Diese Forschungen gingen hervor aus der „Data for Development-Challenge“ des Mobilfunkunternehmens Orange. Im Rahmen des Wettbewerbs öffnete Orange die Mobilfunkdaten eines bestimmten Zeitraums ihrer Kunden im Senegal und der Elfenbeinküste für Wissenschaftler. (Zum Unmut vieler befanden sich unter diesen Wissenschaftlern nicht einer aus dem globalen Süden.)

### Die Akzeptanz der Bürger, die Daten kostenlos produzieren, ist unwichtig

Auch Telefónica erkundet im Eiltempo die neuen Möglichkeiten zur Vermessung der Menschheit, etwa wenn die hauseigene Forschungsabteilung Bewegungsmuster nach einer Naturkatastrophe im mexikanischen Bundesstaat Jalisco untersucht. Das Unternehmen schließt auch munter Public Private Partnerships und bietet Statistikern seine Dienste an. In England und in Kolumbien nutzten die Behörden Telefónica-Daten, um Kriminalitätsstatistiken und -prognosen zu erstellen.

Jedenfalls ist die Euphorie im Entwicklungssektor groß, denn 2030 möchte man Zahlen

präsentieren können, die ein positives Bild über die Entwicklungen im Zuge der SDGs zeichnen. Die großen Geberorganisationen wie USAID, das niederländische Außenministerium, das britische Department for International Development (DFID), die Bill & Melinda Gates Foundation und die Weltbank investieren umfangreich in Projekte, die Big Data für Entwicklungshilfe oder deren Vermessung nutzen.

Die Potentiale scheinen unendlich. Die Daten werden im Zuge der Digitalisierung ganz automatisch, fast wie von Geisterhand, generiert. Die Akzeptanz oder Zustimmung der Bürger, die diese Daten kostenlos produzieren, ist dabei eher unwichtig. Dieses Problem hat höchstens noch die traditionelle Statistik mit ihren Fragebögen. Die digitale Erhebung und Auswertung von Daten ist auch wesentlich kostengünstiger für die öffentliche Hand. Statt des üblichen Zensus-Turnus von fünf oder zehn Jahren erlaubt Big Data theoretisch den Abruf von Daten in Echtzeit; und je nach Bedarf nicht einmal auf den Nationalstaat begrenzt.

### Kompetenzen und Instrumente, um die Daten zu analysieren, bleiben in Händen der Privatwirtschaft

Über die klassische Statistik hinaus lassen sich mit Big Data auch viele andere Kategorien analysieren, die für die Messung der SDGs relevant werden könnten. So versuchen diverse Akteure bereits heute in Ländern mit hoher Social-Media-Verbreitung, wie in den Niederlanden, in Brasilien, Mexiko oder auf den Philippinen, mit Twitter- oder Facebook-Analysen das subjektive Wohlbefinden der Bürger zu messen oder Selbstmordraten vorauszusehen.

Doch wie so oft gibt es eine Kehrseite: Statistik bedient sich standardisierter Verfahren und mathematischer Techniken, um Objektivismus zu garantieren. Und ihr liegen ethische Prinzipien zugrunde, die in den „Fundamental Principles of Official Statistics“ niedergeschrieben wurden

und global akzeptiert sind. So definiert das erste Prinzip die Funktion der Statistik als Dienst an der Öffentlichkeit von Demokratien und somit als Notwendigkeit, die Statistiken der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Google, Facebook oder Telefónica stehen jedoch nicht im Dienste der Öffentlichkeit. Ebenso wenig die Tausenden von Datenhändlern, die plattformübergreifend Daten sammeln und verkaufen. In solch einem profitgetriebenen System gibt es keine Anreize, die Daten oder gar Erkenntnisse zu veröffentlichen. Die Kompetenzen, aber auch die Instrumente, um die Daten zu analysieren, bleiben in Händen der Privatwirtschaft. Im Entwicklungskontext etwa zwingt das Organisationen in eine Bittstellerhaltung. Das steigert die Abhängigkeit von der Privatwirtschaft, was wiederum die Nachhaltigkeit von datenbasierten Projekten gefährdet. Und gleichzeitig schränkt dies die Möglichkeiten ein, die Analysen auf Richtigkeit bzw. Objektivität zu prüfen.

Die Wahrheit über die Wahrheit bleibt einigen wenigen vergönnt. Und mit Blick auf den Wahrheitsgehalt der Wahrheiten zeigen die Analysen bislang, dass Verzerrungen bei Big-Data-Analysen eher die Regel als die Ausnahme sind. Grund dafür ist oft ein Mangel an Repräsentativität – beispielsweise haben Frauen im Durchschnitt seltener ein Mobiltelefon als Männer.

Gerade für die Messung der SDGs könnte es ein Problem sein, wenn ausgerechnet jene, die bislang zurückgelassen wurden, in den Daten nicht repräsentiert sind.

### Die Wahrheit steht auf dem Prüfstand

Es ist auch nicht verwunderlich, dass Orange seine Forschung zunächst in den westafrikanischen Märkten und nicht im Heimatland Frankreich durchgeführt hat, wo die Datenschutzgesetze strenger bzw. überhaupt vorhanden sind. Natürlich sind die Chancen immens, aber gerade EZ-Organisationen sollten sich nicht

dazu verführen lassen, Experimente auf Kosten der „Wehrlosen“ durchzuführen. Nur weil viele Länder des globalen Südens keine oder schlechte Datenschutzgesetze haben, heißt das nicht, dass sich Organisationen aufführen dürfen, wie die Axt im Privatsphäre-Walde. Das Recht auf Privatsphäre ist ein global anerkanntes Menschenrecht. Deshalb versuchen zivilgesellschaftliche Organisationen wie die Data-Pop-Alliance oder Civicus, die Menschen und ihre Bedürfnisse stärker ins Zentrum der Big-Data-Entwicklungen zu rücken, damit sie sicher davon profitieren können.

Nüchtern betrachtet steht es wie folgt um unsere neue Datenwahrheit: Obwohl das Buzzword Big Data heißt, gibt es in vielen Bereichen nur eine kleine bis keine Menge an Daten. Wir müssen uns dieser Lücken bewusst sein, die es besonders in strukturschwachen Ländern gibt. Viele Fragen werden noch eine Weile unbeantwortet bleiben. Und die bereits vorhandenen Daten sind zum großen Teil in Händen globaler protektionistischer IT-Konzerne, so dass sie nicht zum Allgemeinwohl genutzt werden können.

Wir brauchen die Datenwahrheit, um verstehen zu können, welche Konsequenzen unsere Handlungen haben (werden), um sehen zu können, ob alle die gleichen Entwicklungschancen haben, ob der CO<sub>2</sub>-Ausstoß sinkt, ob Gelder dahin fließen, wo sie am meisten gebraucht werden oder ob es statt Geldern nicht eher Lebensmittelpakete braucht.

Doch die Wahrheit steht auf dem Prüfstand. Von den einen wird sie verzerrt und „gefaked“, von anderen verkauft. Es deutet alles darauf hin, dass sich unser Zugang zur Wahrheit in den nächsten Jahren drastisch ändern wird, die Art und Weise, wie wir Wahrheit ermitteln und legitimieren.

## B1G D4T4 & K1 1N Z4HL3N\_

Zeitraum in Jahren, in dem sich die Menge der digitalen Daten 2016 verdoppelt:

1

Zeitraum in Stunden, in dem sich die Menge der digitalen Daten 2026 verdoppelt:

12

Stunden, die die besten Deep-Learning-Maschinen brauchen, um ein einfaches Videospiele zu lernen:

200

Stunden, die ein Mensch braucht, um ein einfaches Videospiele zu lernen:

2

Maximale Anzahl der Artikel, die das Programm Lsjbot täglich auf Schwedisch bei Wikipedia veröffentlicht:

10.000

Anteil der schwedischen Artikel bei Wikipedia, die im Jahr 2013 von Algorithmen geschrieben wurden, in Prozent:

50

Größe der Lösung für das mathematische Erdős-Discrepancy-Problem in Gigabyte:

13

Zahl der Menschen, die die Lösung nachvollziehen können:

0

Zeitraum in Jahren, in denen sich die Menge an medizinischen Daten verdoppelt:

5

Dauer, die IBMs Watson für die Analyse von 20 Millionen Krebsstudien benötigt, um eine Krebsdiagnose richtig zu erkennen, in Minuten:

10

Quellen: IBM, Vouchercloud, Toptenz, WIRED, Gizmodo, The Economic Times, Cisco, MIT Technology Review

# wie man weltretter zu datenanalysten macht und umgekehrt\_



Big Data und künstliche Intelligenz sind die neuen Alleskönner. Doch wie genau können NGOs und Zivilgesellschaft die Technologie nutzen, um soziale Probleme zu lösen? Daniel Kirsch, Mathematiker und Gründer von Data Science for Social Good Berlin, erzählt Dennis Buchmann im Interview, wie KI Kindern in Tansania hilft, welche Schätze er auf Data Dives findet und was das alles mit Wirkungsmessung zu tun hat.

*Herr Kirsch, künstliche Intelligenz klingt immer so überwältigend, als gäbe es Maschinen, die denken können. Ist das der Grund, warum sie sich etwas bescheidener als Data Scientist bezeichnen?*

Nun ja, künstliche Intelligenz ist eben ein sehr schwammiger Begriff. Aber selbst Data Science wird ganz unterschiedlich benutzt. Beide Begriffe sind auch krasse Marketingbegriffe. Denn wenn beispielsweise eine Firma von künstlicher Intelligenz spricht, hat das mit Intelligenz, wie wir sie vom Menschen kennen, sehr wenig zu tun. Vielmehr geht es bei KI um die Automatisierung und Lösung bestimmter Probleme bzw. Aufgaben – die allerdings immer kognitiver anmuten.

*Künstliche Intelligenzen, also Algorithmen, sind im Gegensatz zum Menschen leistungsfähig genug, um Unmengen von Daten zu analysieren. Warum haben viele Menschen Angst davor?*

Wichtig ist, zwischen starker und schwacher KI zu unterscheiden. Vor der starken KI haben viele Leute Angst, weil sie, so die Annahme, eines Tages schlauer sein könnte als der Mensch. Was dann? Über starke KI kann man also auch super philosophieren, weil wir dann viel über unsere Werte nachdenken müssen, die wir sonst manchmal ein bisschen vergessen. Aber die starke KI gibt es noch nicht. Und es ist fraglich ob und wann es sie geben wird.

Die schwache KI ist jene, mit der wir heute schon arbeiten, die schon heute in Form von IBMs Watson, AlphaGo oder anderen Programmen in unserem Alltag präsent ist.

*Müssen wir uns nicht auch schon bei schwacher KI fragen, wer hier eigentlich welche Entscheidungen mit welchen Folgen trifft?*

Absolut. Transparenz ist hier ganz wichtig, besonders für jene Menschen, über die algorithmisch entschieden wird. Ich war neulich in Stanford auf der Data-on-Purpose-Konferenz, und die war durchzogen von diesem Thema. Wie können

die Betroffenen zu Wort kommen und gehört werden? Nicht zu vergessen die Menschen, die in den Daten enthalten sind, mit denen algorithmische Entscheidungen informiert oder trainiert werden.

Bei dieser Diskussion sind wir noch ganz am Anfang, und ich habe auch keine Lösung. Um so wichtiger, dass wir diese Diskussion jetzt führen. Schon jetzt und zunehmend treffen Algorithmen Entscheidungen, die Konsequenzen für jeden von uns haben.

*Was also tun? Es gibt zivilgesellschaftliche Initiativen wie Algorithm Watch. Offenlegungspflichten oder neue Gesetze sind auch denkbar. Oder unabhängige Algorithmenprüfer, die vom Prinzip her Wirtschaftsprüfern ähneln. Wie schätzen Sie diese Möglichkeiten ein?*

Zu den regulatorischen Aspekten kann ich sagen: Algorithmische Entscheidungen werden auf vielen Mikroebenen getroffen, und es wäre mit einem unfassbaren Aufwand für jedes Unternehmen verbunden, da wirklich alles offen zu legen. Das könnte lähmend wirken. Es geht also, wie so oft, um den Mittelweg: Wie kann man die betroffenen Menschen ausreichend schützen und den Software-Entwicklern gleichzeitig jenen Freiraum lassen, in dem Innovation weiterhin möglich ist?

*Gute Frage, nächste Frage: Warum haben Sie 2015 Data Science for Social Good gegründet?*

Data Science wird immer relevanter. Weil das Thema immer noch stark gehyped ist, sind Datenanalysten auch entsprechend teuer. Meist können sich nur große Unternehmen solche Leute leisten. Oder Start-ups, bei denen die Mathematiker mit dem Lottoticket der Beteiligung incentiviert werden.

Alles sehr spannend. Aber man rettet nicht unbedingt die Welt, wenn man Menschen dazu bringt, auf Werbung zu klicken. Da sitzt viel Geld

drin, aber Geld ist eben nicht alles. Ich wollte Data-Science-Methoden schon immer auch in Bereichen einsetzen, die gesellschaftlich wertvoll sind, die einen positiven Impact auf die Welt haben.

Dann stieß ich auf DataKind, eine Organisation aus den USA, die NGOs an das Thema Data Science heranführt. Ich hab mich damals gefragt: Warum gibt es so etwas nicht auch in Deutschland?

Also informierte ich mich und traf Leute aus dem Bereich, Leute, die ein DataKind-Chapter in Deutschland gründen wollten. Das hat nicht geklappt, aber hey, man braucht doch kein DataKind-Chapter, um Data Science for Social Good zu machen! Also gründeten wir DSSG Berlin.

### *Was genau macht DSSG?*

Ganz ähnliche Dinge wie DataKind: Wir wollen sozialen Organisationen einerseits den Sinn und Nutzen von Data Science nahebringen. Andererseits wollen wir den Data Scientists klar machen, dass sie mit ihren Fähigkeiten auch Gutes tun können. Außerdem lösen wir konkrete Probleme der NGOs, etwa auf Data Dives.

### *Flossen an und dann abtauchen in die Welt der Daten?*

So in etwa. Aber wir lösen auf den Data Dives nicht nur konkrete Datenprobleme mit den NGOs. Diese Events funktionieren vor allem auch sehr gut, um NGOs und Data Scientists für das Thema und füreinander zu begeistern. So haben beide NGOs unseres ersten Data Dives 2015 später Datenexperten eingestellt bzw. intern Verantwortlichkeiten für das Thema vergeben.

### *Viele NGOs verunsichert das Thema Data Science, vielen erscheint es noch nicht als besonders wichtig. Wie finden Sie datenaffine Organisationen für Ihre Dives?*

Noch gehen wir auf die Non-Profits zu und versuchen, ihnen das Thema einzupflanzen. Wir stellen uns beispielsweise über große

E-Mail-Verteiler von Stiftungen oder anderen Institutionen vor. Sehr, sehr viele Non-Profits sagen dann erstmal: Mmh, nee, wissen wir nicht, wir verstehen auch nicht so recht, was ihr da macht, ob das relevant für uns ist. Wir denken aber, dass das Thema für viele NGOs relevant sein müsste, immer mehr von ihnen arbeiten ja auch digital, es gibt da also Daten. Aber ob die genutzt werden, um die Prozesse zu optimieren? Das bezweifle ich. Deshalb versuchen wir jetzt zunehmend, die NGOs auf ihrem Weg hin zu mehr Datenorientierung zu begleiten.

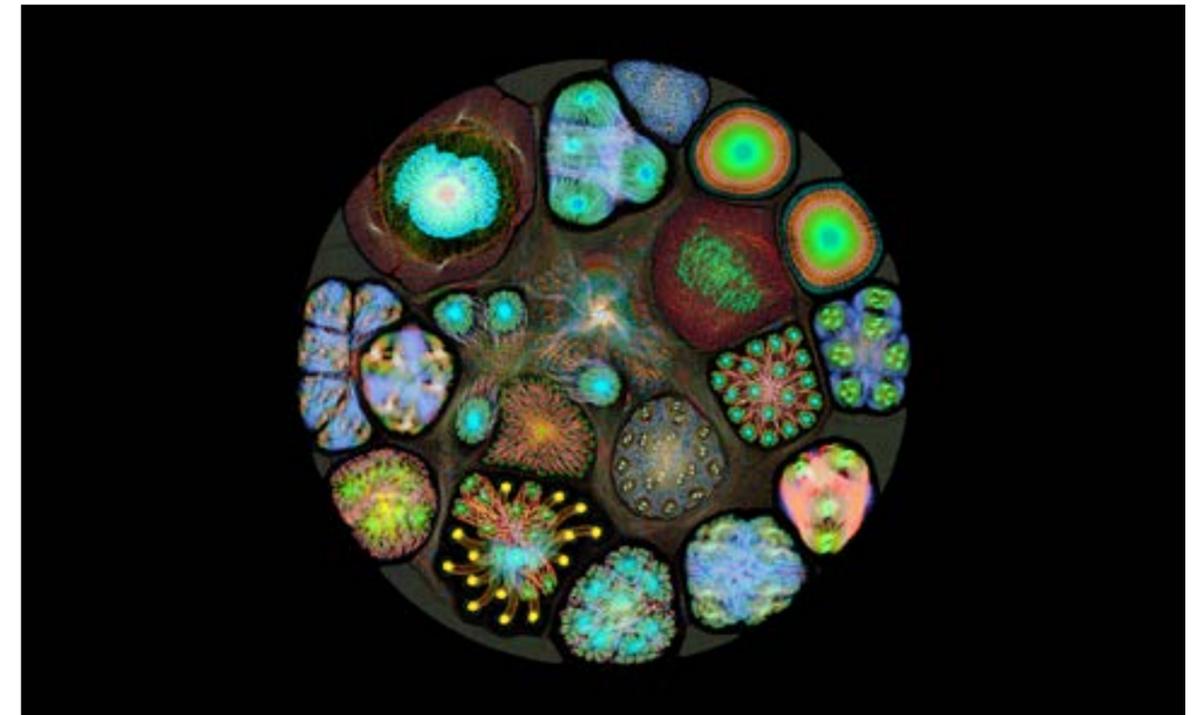
Bei vielen NGOs merken wir auch, dass sie zunächst eine Strategie brauchen, um überhaupt eine Vorstellung von Data Science bekommen zu können. Um Stellen zu identifizieren, an denen Daten überhaupt erst einmal erhoben werden sollten. Dafür veranstalten wir jetzt Data Impact Mapping Workshops, sei es mit Ackerdemia oder der Berliner Tafel, um dieses Potential auszuloten.

### *Haben Sie ein Beispiel der Probleme, die auf einem Data Dive gelöst werden?*

2015 haben wir auf unserem ersten Data Dive eine Wirkungsanalyse für Jambo Bukoba gemacht, die Kinder in Afrika mit Sport stärken wollen. Zwar hatte die NGO kein Geld, um randomisierte kontrollierte Studien zu machen. Es gab aber offene Daten zu den Abschlussnoten und -quoten aller Grundschulen in Tansania, weil die Weltbank dort mal ein entsprechendes Programm gefahren und die erhobenen Daten zum Glück veröffentlicht hat.

### *Marc Lepage, UNDP Africa Knowledge and Innovation Advisor, sagt im Interview auf Seite 108, dass die meisten Lösungen für Entwicklungsprobleme auf der Website der Weltbank stehen – nur liest sie niemand. Also fast niemand.*

Haha, genau, wir haben in diesem Fall mit den Tansania-Schuldaten der Weltbank und den Daten zu den Maßnahmen, die Jambo Bukoba umsetzt, auf dem Data Dive eine Wirkungsanalyse



Dieses Bild zeigt das ResNet-50-Schichten-Netzwerk nachdem es von der KI-Firma Graphcore darauf trainiert wurde, Bilder zu erkennen bzw. zu klassifizieren. ResNet gewann 2015 den ImageNet-Klassifikations-Wettbewerb gewonnen.

gemacht: Was funktioniert, was nicht? Im Vorfeld haben wir die Daten aus dem Netz gescraped, gesäubert und in Form gebracht – die Daten zu vervollständigen, war ganz schön viel Arbeit. Es gab zwar eine Menge Excel-Tabellen, die waren aber nicht ganz konsistent, dann fehlten bestimmte Daten, da mussten in Tansania die entsprechenden Leute gefunden werden, die sich erinnern konnten.

Nachdem wir die Daten zusammengebracht haben, konnten wir zeigen, wie sich Abschlussnoten und -quoten im Nachgang bestimmter Maßnahmen entwickelten, bspw. nachdem Lehrer fortgebildet wurden. Interessant war auch zu sehen, dass die Interventionen einen Einfluss auf die Diskrepanz zwischen Jungen und Mädchen hatten. Mädchen sind im südlichen Afrika oft benachteiligt und hängen deshalb in der Schule oft zurück. Aber dort, wo die Sportbildungsprogramme von Jambo Bukoba liefen, in denen Gleichberechtigungsthemen eine Rolle spielen und das Selbstbewusstsein von Mädchen gestärkt wird, verringerte sich diese

Diskrepanz. Schön, dass diese Sportbildung offensichtlich irgendeine Art Wirkung zeigt.

### *Sie konnten aber nicht sicher sein, dass die entdeckte Korrelation auf einem kausalen Zusammenhang beruht, nicht wahr?*

Nein, weil es keine randomisierte Studie war. Aber die Ergebnisse taugen als interessante Indikatoren. Viel besser noch: Die Leute von Jambo Bukoba haben sich ganz intensiv mit den Datenanalysten ausgetauscht und sich gefragt, wie sie nun eine hieb- und stichfeste Analyse machen können, wie sie richtig randomisieren können. Sechs Monate später haben wir auch erfahren: Jambo Bukoba hat eine neue Stelle geschaffen für Wirkungsmessung und Evaluation. Darum geht es uns ja: Bewusstsein schaffen, und Schrauben in den Köpfen der Menschen drehen. Und das haben wir bei Jambo Bukoba ganz offensichtlich geschafft.

### *Tolle Geschichte! Haben Sie noch ein Beispiel?*

Die Deutsche Krebsgesellschaft hat das Problem, dass sie immer ganz viel wissenschaftliche Literatur screenen muss. Die Frage, die sich die Krebsstiftung stellte: Kann man das nicht teilweise automatisieren? Kann man mir ein Modell sagen, welches Paper zu welchem Thema ich zuerst lesen soll? Es zeigte sich, dass ein Algorithmus in diesem Fall erstaunlich vielversprechend priorisieren kann.

Interessant ist, dass wir es hier mit einem wirklich prädiktiven Problem zu tun hatten. Bislang hatten wir viel klassische Statistik und Natural Language Processing oder explorative Datenanalyse wie bei SchulePlus gemacht. Jetzt war aber wirklich ein Vorhersagemodell dabei. Also Textanalyse mit Klassifikation durch ein prädiktives Modell. Während die meisten NGOs nur vergleichsweise einfache mathematische Werkzeuge brauchen, spielten wir hier in der Königsklasse der Data Science. Da freut sich der Data Scientist!

### *Die Krebsgesellschaft befragt jetzt also morgens immer ihr Paper-Orakel?*

Wir konnten auf dem Data Dive zwar nur einen Proof of Concept erarbeiten. Aber wenn wir der Krebsgesellschaft die Spezifikationen gut aufbereiten, können sie sich damit um Funding bewerben und dieses Tool wirklich bauen und implementieren und dadurch im Idealfall eine Menge Arbeitszeit sparen.

### *Und dann machen Sie das noch Open Source und dann haben alle was davon!*

Genau, das wäre ideal!

### *In einem Ihrer Blogposts sprechen Sie von Lean Charities. Was meinen Sie damit?*

Ich bin Mathematiker, ich steh total auf Evidenz und Experimente. Und in der Start-up-Welt gibt es diese Lean-Start-up-Bewegung, die Unternehmen

als eine Serie von Experimenten versteht, um ein Produkt an das anzunähern, was Kunden wollen. Man hat dabei eine Anfangsannahme, die Value Proposition, die man validieren muss, indem man ein sogenanntes Minimal Viable Product auf den Markt wirft. Dann guckt man, wie die Kunden reagieren, was man ändern muss. Das iteriert man, bis der sogenannte Product Market Fit erreicht ist.

Ich finde diese Idee total spannend, weil Entscheidungen hier evidenzbasiert getroffen werden. Und ich glaube, dass sich Wohltätigkeitsorganisationen einiges abgucken können.

### *Geht es Ihnen um Wirkungsmessung?*

Genau, die Non-Profit-Welt wird ja auch immer wirkungsorientierter. Wenn man beispielsweise das Kursbuch Wirkung von Phineo liest, denkt man oft: Das ist eigentlich wie bei einem Lean Start-up. Ziele und Indikatoren definieren, intervenieren und gucken, ob man die Ziele erreicht hat und entsprechend nachsteuern – solche Iterationen sollten Non-Profits auch machen. Die eigentliche Idee dahinter: Wie lernt man als Organisation? Diese Frage ist extrem wichtig, egal ob als Unternehmen oder NGO, da man sich ständig an die sich ändernden Umweltbedingungen anpassen muss. Man kann nicht behaupten: Ich mache jetzt das, und genau das ist richtig. Denn niemand weiß, was richtig ist.

Wenn ich Datenanalysten in NPOs bringe, möchte ich mit ihnen genau solche Gedanken in die NPOs bringen.

### *Wo sehen Sie die Grenzen der Messbarkeit von Wirkung? So sagt Julia Manske auf Seite 34, dass es oft noch nicht einmal Daten gibt, um beispielsweise die SDGs messen zu können.*

Klar gibt es Grenzen. Aber deshalb versuchen wir ja, diese Grenzen zu verschieben. Vieles ist noch nicht machbar. Umso mehr müssen wir daran arbeiten. Richtig ist auch, dass es schwammiger wird, je weiter man sich bei der

Theory of Change vom Output über den Outcome zum Impact bewegt. Aber viele Non-Profits haben noch nicht einmal eine Theory of Change! Da müssen wir ansetzen und besser werden. Statt zu resignieren, müssen wir es so gut machen, wie wir können.

### *Was muss man beachten, wenn man Datenanalysen interpretiert?*

Ein Problem ist, das eigentlich immer das optimiert wird, was auch gemessen wird. Da sagt schon Goodhart's Law: Wenn ein Messwert ein Ziel wird, ist es kein guter Messwert mehr.

Oder wenn Indikatoren gegamed werden. Wenn man alles tut und falsche Anreize setzt, um die Indikatoren zu pushen statt das dahinter liegende Ziel und den eigentlichen Sinn ad absurdum führt. Bekäme eine Fabrik beispielsweise einfach nur umso mehr Geld, je mehr Nägel sie produzieren würde, kämen wahrscheinlich immer kleinere Nägel dabei heraus.

Wichtig ist, dass wir uns der Probleme der Datenanalyse bewusst sind. Transparenz ist hier wieder sehr wichtig, damit die Möglichkeit der Kritik besteht. Wenn man etwas auf eine bestimmte Weise analysiert hat, muss man diskutieren können, ob die Methode in Ordnung wahr.

### *Die Knight Foundation, das Omidyar Network und andere wollen 27 Millionen US-Dollar an Projekte vergeben, die KI zum Wohle der Zivilgesellschaft erforschen. Welche Projekte würden Sie fördern?*

Ich finde die US-Initiative Fairness, Accountability and Transparency in Machine Learning großartig. Da geht es um die Voreingenommenheit von Machine Learning, um alles, was in deren Namen steht und wie man da regulatorisch rangehen kann – das sind super wichtige Themen, die genau jetzt bearbeitet werden müssen.

AI Safety ist für mich eher ein philosophisches Thema, da sehe ich noch nicht so viel Relevanz.

Aber Bildung ist umso wichtiger. Je mehr Leute Dinge wie Deep Learning nicht mehr als etwas mystisches oder als eine Blackbox wahrnehmen, desto besser. Je mehr KI und Data Science verstehen und merken, was es kann und was nicht, desto mehr bessere und informiertere Entscheidungen können getroffen werden. Desto besser können wir entscheiden, wann es sinnvoll ist, die Technologie einzusetzen und wann nicht. Und wann es sogar gefährlich ist.

### *Ihr Ausblick auf das KI-for-Good-Jahr 2030?*

Eine Vorhersage ist mir hier nicht evidenzbasiert genug. Aber ich wünsche mir, dass 2030 jede Non-Profit ihren eigenen Data Scientist hat, dass DSSG Berlin dann nicht mehr gebraucht wird.



Daniel Kirsch ist Gründer von Data Science for Social Good Berlin. Er ist Mathematiker mit einem Diplom der WWU Münster. Er hat in Münster das Open Knowledge Lab mitgegründet, das Teil des Code-for-Germany-Netzwerkes der Open Knowledge Foundation ist. Nachdem es ihn nach Berlin gezogen hat, analysiert er als Data Scientist bei der idalab GmbH die Daten von Start-ups und Industrieunternehmen mittels statistischer Methoden und Machine Learning. Ehrenamtlich leitet er Data Science for Social Good Berlin, damit auch Non-Profits von „Data Science“ profitieren können.

# spricht doch miteinander\_

< von Ben Mason />

Große NGOs sind nicht die schnellsten, weil sie um die Komplexität der Probleme wissen und wohlüberlegt handeln. Unabhängige kleine Gruppen und Aktivisten hingegen sind meist als erste da und helfen unkompliziert. Wie groß und klein voneinander lernen können und was uns die europäische „Flüchtlingskrise“ über Diversität und Kollaboration zeigt.

**P**eggy Whitfield spricht über die vergangenen Monate mit einer seltsamen Mischung aus Stolz und Enttäuschung. Wir schauen über den grauen Hafen, Peggy dreht sich eine Zigarette, und der Kellner bringt uns Kaffee. Auf der Strandpromenade wimmelt es von Leuten – obwohl der Tourismus gerade Nebensaison hat. Trotzdem ist es auch in dem Café, in dem wir im Süden von Lesbos im März 2016 sitzen, sehr voll. Denn es ist das improvisierte Büro von Starfish, einer neu gegründeten NGO, in der Peggy eine leitende Rolle einnimmt

Seit dem Sommer 2015 ist die griechische Insel Lesbos der symbolische Brennpunkt einer riesigen Welle von Flüchtlingen, die aus dem mittleren Osten nach Europa fliehen, viele davon vertrieben vom Bürgerkrieg in Syrien.

**Alle hatten das gleiche Ziel. Trotzdem gab es Spannungen, angekratzte Egos und Verbitterung**

Damals gab es ein improvisiertes Registrierungs-camp für die Geflüchteten auf dem Parkplatz eines geschlossenen Nachtclubs. Das Camp funktionierte, aber gleich nach ihrer Ankunft schlossen die internationalen NGOs das Provisorium und ersetzten es durch ein offizielles Camp. Sehr zur Verwunderung von Peggy war das neue Camp allerdings so unpraktisch gelegen, „dass es viele Leute schnell verließen und nach Alternativen suchten“. Alle Helfer, die auf die Insel gekommen waren, verband dasselbe Ziel: den Notleidenden zu helfen. Und die Zahl der Geflüchteten (sowohl jene, die ihr Heimatland

**( { Sie vertrieben auch die inoffiziellen Helfer, die zuerst hier waren\_ } ) ;**

Peggy, eine Britin in den Dreißigern, beschreibt, wie in der Hochphase im Oktober 2015 jeden Tag Dutzende Boote auf der Insel strandeten. Jedes einzelne davon mit Tausenden Menschen an Bord.

Am schnellsten reagierten Menschen wie Peggy: Aktivisten und Freiwillige aus der ganzen Welt, die an die vorderste Front reisten, improvisierten und sich organisierten. Die offiziellere Reaktion seitens der Institutionen – angeführt von UNHCR und einzelnen großen NGOs – war langsamer. Als „die Großen“ begannen, ihren Einsatz vor Ort zu organisieren, war eine wachsende Spannung zu spüren. Peggy erinnert sich lebhaft daran, wie einige der erfahrenen und gut ausgestatteten Organisationen ihre Autorität in einer Art und Weise geltend machten, die sie als unnötig und nicht besonders feinfühlig bezeichnet. Sie etablierten nicht nur ihre eigenen Strukturen, „sondern sie vertrieben auch die inoffiziellen Helfer, die zuerst hier waren“.

verlassen haben, als auch intern Vertriebene) übersteigt heute 60 Millionen. Umso verblüffender war es, dass man Spannungen, angekratzten Egos und Verbitterung begegnete. Die „Flüchtlingskrise“ ist auch eine Krise der Zusammenarbeit. Die diversen Organisationen, ob groß oder klein, müssen effektiver mit- und nebeneinander arbeiten und voneinander lernen.

**Die Erkenntnis: Weniger Unicorns, mehr technischer Support**

Seit etwa zwei Jahren entstehen neue Organisationen – oft zusammengesetzt aus jungen Leuten mit technischem Hintergrund, sogenannte Techies. Sie kreieren Apps oder entwickeln Plattformen auf eine Art und Weise, die etablierte NGOs und Institutionen nicht haben. Diese Aktivisten arbeiten typischerweise in einer intuitiven, agilen, adaptiven und selbstorganisierten Art – sehr vorteilhaft in sich schnell verändernden Situationen.

Etablierte Organisationen müssen lernen, das Potential dieser schnellen Innovationen zu nutzen, und sie müssen eine Zusammenarbeit mit den „jungen Wilden“ anstreben. Wichtig dabei: Solch eine Zusammenarbeit funktioniert in zwei Richtungen. Denn die neuen „Civic Tech“-Innovatoren und die etablierten NGOs brauchen sich gegenseitig. Viele Civic-Tech-Akteure sind nur wenig oder gar nicht mit den Dynamiken der Einwanderung durch Vertreibung in Berührung

### Dem etablierten System fehlt die Anpassungsfähigkeit

Zusammenarbeit ist nicht nur auf der Ebene einzelner Organisationen wichtig, sondern auch im Bereich ganzer Sektoren, betonte auch Filippo Grandi, Hoher Flüchtlingskommissar der UN, bei einem Gespräch zur Lage der Flüchtlinge weltweit in der Konrad-Adenauer-Stiftung in Berlin im Januar 2017. Die vormals getrennt agierenden

{ Ein digitales Produkt ist nur effektiv als Teil eines größeren Systems digitaler und analoger Interventionen }

gekommen. Um effektive Initiativen zu kreieren und um die Komplexität der Themen verstehen zu können, müssen sie näher an die erfahrenen Akteure heranrücken. Die digitale Technologie ist dabei selten die Lösung allein. Stattdessen ist ein digitales Produkt – etwa eine Informations-App oder eine digitale Lernplattform – nur effektiv als Teil eines größeren Systems digitaler und analoger Interventionen.

Es dauerte eine Weile, bis den Techies diese Erkenntnis kam. Nach einer Welle hoher Aktivität und Enthusiasmus zwischen Sommer 2015 und Frühling 2016 erkannte die Civic-Tech-Gemeinschaft die Notwendigkeit, miteinander statt in parallelen Strukturen zu arbeiten.

Im Sommer 2016 sprach Techfugees International, die wichtigste Netzwerkorganisation in dieser Community, über ihre neue Strategie von „weniger Unicorns, mehr technischer Support“. Also weg vom Versuch, die eine Killer-App zu bauen, die die Flüchtlingskrise löst, hin zur Nutzung der Talente im eigenen Netzwerk, um andere Organisationen und übergeordnete Strukturen zu unterstützen.

Welten humanitärer Organisationen der Entwicklungszusammenarbeit und die der Flüchtlingshilfe würden lernen zusammenzuarbeiten.

So spüren große Institutionen der Entwicklungshilfe zunehmend den Druck, Vertreibung und Migration auch zu ihrem Kernthema zu machen. So beschreibt Grandi wie beispielsweise die UNHCR mit großen Organisationen der Entwicklungshilfe zusammenarbeitet, um gemeinsam neue Finanzierungsinstrumente für politisch instabile Situationen zu entwickeln. Weil die großen EZ-Institutionen nun in für sie bisher unbekanntem Kontexten arbeiten müssen, bietet es sich auch an, auf das Know-how der vergleichsweise kleinen Organisationen und ihrer unkonventionellen Arbeitsweise zurückzugreifen.

### Kompetenzen und Infrastrukturen, die für große Organisationen sehr wertvoll sind

Wie andere große Probleme des 21. Jahrhunderts ist auch erzwungene Migration hochgradig dynamisch und komplex. Die Reaktionen auf das Problem müssen dieser Komplexität gerecht



Auf der griechischen Insel Lesbos: Geflüchtete halten die Verbindung.

werden. Dazu sagte Ric Young, Experte für soziale Innovationen, auf einer Konferenz über neue Ansätze in der Flüchtlingskrise im September 2016 in Brüssel: „Lasst uns nicht davon ausgehen, dass die notwendige Transformation von unseren gewählten Vertretern geleitet wird oder überhaupt geleitet werden kann. Das kann sie nicht. Dem etablierten System fehlt dazu die Anpassungsfähigkeit“. Mit anderen Worten: Eine Top-down-Reaktion wird hinter den Erwartungen zurückbleiben. Stattdessen muss eine passende Reaktion die Möglichkeit bieten, dass verschiedene Teile des Systems koexistieren und sich ergänzen.

Eine Person, die das versteht, und weiß, wie sich so etwas umsetzen lässt, ist Jeff Wishnie. Jeffs Lebenslauf ist quasi ein Sinnbild dafür, wie man Brücken zwischen verschiedenen Bereichen und Organisationen schlägt. Nach einigen Jahren als Software-Entwickler in Silicon-Valley-Start-ups, arbeitete er in Sozialunternehmen und schließlich

im Innovationsbereich alteingesessener Organisationen. Im März 2016 arbeitete Jeff für die international agierende Hilfsorganisation Mercy Corps als Senior Director of Program Technology. Gerade hatte er gemeinsam mit dem türkischen Team von Mercy Corps ein digitales Bildungsprojekt und eine Informations-App für Geflüchtete in Zusammenarbeit mit IRC und Google entwickelt.

Jeff weiß aus erster Hand, wie die verschiedenen Organisationen arbeiten, kennt ihre Stärken und Schwächen. Auch wenn er ein großes Potential in Civic-Tech-Projekten sieht, nimmt er doch eine gewisse Naivität unter den Techies wahr: „Techies mögen es, Probleme mit einfachen Konzepten anzugehen. Oft scheitern sie dann an der Komplexität der Realität. Meine Nachricht an alle Techies, die helfen wollen: Vertraut nicht auf einfache Lösungen. Die Komplexität der Lösung muss zur Komplexität der Herausforderung passen“.



Griechischer Kabelsalat ohne Oliven: Ladestation auf Lesbos.

### NGO-Mitarbeiter tretend und schreiend in den Slack-Channel von Techfugees geschleift

Bessere Kommunikation und Zusammenarbeit sind also unabdingbar. Techies müssen auf das Wissen der großen Organisationen aufbauen, die jahrelange Erfahrung an vorderster Front sammeln konnten und dadurch ein umfassendes Verständnis der Herausforderungen besitzen. Im Gegenzug können Techies ihre Kompetenzen einbringen und neue Infrastrukturen kreieren, die für die Arbeit dieser Organisationen sehr wertvoll sind.

Das ist leicht gesagt, aber schwer umzusetzen. Unterschiedliche Communities – seien es Entwicklungsorganisationen und Flüchtlingshilfeorganisationen oder die „Civic Techies“ und altgediente NGOs – haben nicht nur unterschiedliche Lösungsansätze, sondern verstehen Probleme auch fundamental anders. Sie haben unterschiedliche Ziele, unterschiedliche Netzwerke und Partnerschaften, arbeiten mit unter-

schiedlichen Budgets und Zeitmaßstäben. Sie sprechen quasi verschiedene Sprachen.

Um die Differenzen überwinden zu können, braucht es „Hyperconnectors“ – so nennt Jeff Wishnie jene Leute, die die Wege finden, über die verschiedene Parteien miteinander reden und arbeiten. Dafür muss man auch Widerstände und Skepsis überwinden; wie zum Beispiel die Mitarbeiter einer bedeutenden Hilfsorganisation, die Jeff „tretend und schreiend“ in den öffentlichen Slack-Kanal von Techfugees geschleift hat.

Eine Anekdote, die zeigt, wie eine Symbiose zwischen unterschiedlichen Organisationsstrukturen möglich ist, bringt uns zurück nach Lesbos und kommt von Phil Arnold. Hauptberuflich ist Phil Leiter der Flüchtlingshilfe beim Britischen Roten Kreuz, bei einer der „Großen“ also. Als er im Sommer 2015 in den Nachrichten die Bilder der schrecklichen Szenen auf der griechischen Insel sah, fühlte er sich, wie so viele andere auch, verpflichtet zu helfen. Durch seine Arbeit war Phil international sehr gut mit großen Organisationen der Flüchtlingshilfe vernetzt.

Und so landete er dort als einer der ersten Freiwilligen und brachte in dieser Gruppe sein tiefes Verständnis über die Thematik und seine Kenntnis der verschiedenen Institutionen ein. Die Gruppe der anderen Freiwilligen erreichte er mittels einer Facebook-Gruppe, die die Helfer eingerichtet hatten, um sich zu organisieren.

und sollte nicht allzu schnell für eine pragmatische Lösung geopfert werden. Tatsächlich ist eine der Hauptaufgaben der diversen Akteure, eine qualifizierte Diskussion darüber zu führen, wann man die Verantwortung für Innovationen riskiert und wann nicht.

**{ Man muss nicht als beste Freunde miteinander auskommen\_ } ;**

### Verantwortung, die an politisch und ethisch riskante Fragestellungen gebunden ist

Um so eine Zusammenarbeit zu ermöglichen, muss jegliches gegenseitiges Misstrauen überwunden werden. Je fremder einem der Ansatz anderer erscheint, desto einfacher erliegt man der Versuchung, diesem zu misstrauen. Wir erreichen mehr, wenn wir mit einer grundsätzlich positiven Haltung all denen begegnen, die ebenfalls helfen wollen – auch wenn ihre Lösungsansätze anders sind.

Das heißt nicht, dass jeder Ansatz richtig ist. Aber eine Frage, die sich jeder Helfer stellen muss, ist die nach der Verantwortung und Rechenschaftspflicht. Große und staatlich finanzierte Institutionen können nicht so schnell agieren bzw. ihren Kurs wechseln, wie das etwa die Techies tun, weil sie an die Verantwortung politisch und ethisch riskanter Fragestellungen gebunden sind und sich dadurch ihre Prozesse verlangsamen. Diese Verantwortung ist wichtig

Diese Beispiele zeigen, dass es immer ein bestimmtes Maß an Spannung und Widerspruch geben wird. Und es ist wahrscheinlich unvermeidbar, dass sich dabei in manchen Fällen Personen missverstanden fühlen – so wie etwa Peggy in Lesbos. Wichtigste Erkenntnis angesichts der Herausforderungen der „Flüchtlingskrise“: Man muss nicht als beste Freunde miteinander auskommen, aber tolerieren, dass verschiedene Personen verschiedene Lösungsansätze verfolgen. Und je besser die Lösungen aufeinander aufbauen und die Ansätze kombiniert werden, desto besser kann man Geflüchteten helfen.

# als die welt das internet vergaß\_

< von Melanie Stilz />

Wir wollen nicht übertreiben. Aber die Digitalisierung und das Internet sind !!!DIE!!! Treiber der soziotechnischen Entwicklung unserer Weltgemeinschaft. Alles online, alles jetzt, alles berechnet. Passend: Die SDGs wollen nun fast alles besser machen. Also fragen wir uns: Wieso kommt die Digitalisierung in den SDGs so gut wie gar nicht vor? Über die Ursachen einer verpassten Chance.

Die Sustainable Development Goals (SDGs) definieren als Nachfolger der Millennium Development Goals (MDGs) globale Entwicklungsziele bis 2030. Während die MDGs sich in erster Linie den sogenannten Entwicklungsländern widmeten und die Halbierung der weltweiten Armut als oberstes Ziel hatten, richten sich die SDGs mit ihrem Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit explizit an alle Staaten. Es geht um soziale, wirtschaftliche und ökologische Prinzipien.

Investitionen und Innovationen, knüpfen diese aber nicht verbindlich an sozioökologische Standards und Abkommen.

Das überrascht nicht, denn die SDGs bilden die Interessen derer ab, die sie gestaltet haben und auf deren Kooperation und Finanzierung sie angewiesen sind. Man kann vorhersehen, dass sie wenig dazu beitragen werden, dass sich strukturelle Bedingungen von Weltwirtschaft und internationaler Zusammenarbeit ändern, da dies auch die Legitimation der beteiligten

( { Allein die Unterscheidung zwischen „Entwicklungsländern“ und „entwickelten Ländern“ ist ein Problem\_ } ) ;

Doch allein die Unterscheidung zwischen „Entwicklungsländern“ und „entwickelten Ländern“ ist ein Problem. Deshalb umgehen die Ziele der SDGs diese Dichotomie. Erfolgversprechend können die SDGs eigentlich nur auf globaler Ebene in Angriff genommen werden. Zwar machen Projekte wie 2030 Watch der Open Knowledge Foundation Fortschritte in Europa sichtbar. Allerdings entfalten die SDGs – wie schon zuvor die MDGs – ihre Wirkung in erster Linie in der Entwicklungszusammenarbeit. Es scheint, als böten sie weniger Impulse für Stadtplanung, Energiewende, Mobilität oder Bildungspolitik z. B. in Deutschland oder Europa.

Das liegt daran, dass auch die SDGs – wie bereits die MDGs – kein bindender Vertrag, sondern lediglich eine freiwillige Vereinbarung der Mitgliedsstaaten sind. Dabei wird der Privatwirtschaft zwar eine wichtige Rolle zugewiesen. Doch wie diese Rolle konkret aussehen soll, bleibt unklar, wie etwa der Bundesverband der Deutschen Industrie anmerkt. So lassen die SDGs viel Freiraum für wirtschaftliche Aktivitäten,

Akteure und Interessengruppen in Frage stellen würde. Dabei widmen sich die Ziele bis 2030 Themengebieten, deren negative Konsequenzen die reichen Nationen zunehmend auch selbst zu spüren bekommen:

- **People:** Eine Welt ohne Armut und Hunger ist möglich
- **Planet:** Klimawandel begrenzen, natürliche Lebensgrundlagen bewahren
- **Prosperity:** Globalisierung gerecht gestalten
- **Peace:** Menschenrechte und gute Regierungsführung
- **Partnership:** Global gemeinsam voranschreiten

Diese Kernbotschaften sind in 17 Nachhaltigkeitszielen formuliert und wiederum in 169 Unterziele unterteilt. Im Vergleich zu den 8 MDGs mit ihren 21 Unterzielen eine klare Entscheidung für einen breiteren Handlungsrahmen.

## Die Rolle von IKT innerhalb der SDGs

Die Digitalisierung spielt in den SDGs nur eine wenig ausformulierte Rolle. Zwar sind die drei Säulen der nachhaltigen Entwicklung – wirtschaftliche Entwicklung, soziale Integration und Umweltschutz – ohne Ausbau von Infrastruktur und digitale Innovationen nicht denkbar. Auch sind mindestens zehn der 17 Ziele untrennbar mit der Digitalisierung verbunden – denn

**{ Viele Digitalisierungsideen wurden mit großem Aplomb angeschoben, blieben aber hinter den Erwartungen zurück\_} ;**

Landwirtschaft, Gesundheit, Bildung, Energie, Wirtschaftswachstum, Innovation, Stadtentwicklung, nachhaltiger Konsum und Produktion, Klimaschutz, Frieden und globale Partnerschaft lassen sich ohne Schlagworte wie Cyber, Big Data, Internet of Things, das obligatorische e-, m-, smart- oder 4.0 kaum denken. Es müsste also eine Art Einverständnis darüber geben, dass Digitalisierung in nahezu sämtlichen Sektoren eine Rolle spielt und wichtig für das Erreichen der SDGs wäre. Allerdings findet sich erstaunlich wenig Konkretes zur Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) innerhalb der Ziele und Unterziele.

Tatsächlich wird in den SDGs IKT in keinem der 17 Ziele direkt genannt. Einzig in einem Unterziel kommt Digitalisierung vor, im Ziel 9c: „Den Zugang zur Informations- und Kommunikationstechnologie erheblich erweitern sowie anstreben, in den am wenigsten entwickelten Ländern bis 2020 einen allgemeinen und erschwinglichen Zugang zum Internet bereitzustellen“.

In allen anderen Zielen schwingt Digitalisierung indirekt mit, wird aber nicht explizit

genannt. So wurde im Ziel 4b die „Erhöhung der Anzahl der Stipendien für Auszubildende und Studierende in den Bereichen Informatik und Technik“ vereinbart. Das Ziel 5b stellt die „Nutzung von IKT zur Förderung der Selbstbestimmung von Frauen“ in Aussicht. Das Ziel 17.8 spricht vom „Auf- und Ausbau einer geplanten UN-Technologiebank und von Capacity-Building-Mechanismen.“

Tatsächlich aber drängt die Digitalisierung mit

einem Tempo und einer Reichweite voran, die mit kaum einer vorherigen sozialen oder technischen Entwicklung vergleichbar sind. Und sie hat ihren Höhepunkt noch lange nicht erreicht. Es scheint, als fehle den SDGs dieser Überblick, vielleicht weil sie vor allem von Vertretern einer Tradition entwickelt wurden, die sehr häufig Partikularinteressen vertreten: Umweltverbände, Menschenrechtsorganisationen, privatwirtschaftliche Lobbygruppen. Angesichts eines zunehmenden politischen Einflusses von Google Alphabet oder Facebook ist das ein überraschender Befund: Im Vergleich zu Gruppen aus den Sektoren Umwelt, Wirtschaft, Gesundheit oder Energie haben IKT in der UN, aber auch in den meisten Regierungen, keine besonders starke Lobby. Das kommt vielleicht daher, dass lange Zeit die Privatwirtschaft die Themensetzung im Bereich Digitalisierung dominiert hat und sich erst in den letzten Jahren zivilgesellschaftliche und philanthropische Organisationen – und in begrenztem Maße die Politik – darum kümmert, auch soziale Entwicklungen mit Digitalisierung zu verknüpfen.



Viel zu tun: Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung.

## Das Scheitern von „ICT4D“

Der digitale Hype führte schon zu einigen Ernüchterungen. So mauserte sich die Branche um „Information and Communication Technology for Development“ (ICT4D) – mit beschwingter Begeisterung und viel Technikdeterminismus ausgestattet – seit den 1990er Jahren zu einem schnell wachsenden Teil der Entwicklungszusammenarbeit. Aber der Höhenflug von Initiativen wie Telecenter oder One Laptop per Child (OLPC) endete in einer Bruchlandung: Die Independent Evaluation Group der Weltbank stellte 2011 fest, dass nur 30 % der zwischen 2003 und 2010 geförderten Projekte ihr Ziel, in unterversorgten Regionen den Zugang zu IKT zu verbessern, erreicht haben.

Das Scheitern der ICT4D-Initiativen führte zu großer Skepsis bei Geldgebern und lokalen Partnern. Rückblickend betrachtet kann man feststellen, dass zu Beginn des 21. Jahrhunderts Orientierung und Leitlinien zum Umgang mit Digitalisierung fehlten. Plötzlich wurden große Erwartungen mit viel Geld verknüpft – der damalige UN-Generalsekretär Kofi Annan pries

2005 auf dem World Summit for Information Society den 100-Dollar-Laptop (später OLPC) als große Lösung an. Allerdings war auch diese Initiative von den Interessen der Technikanbieter geprägt. Viele Digitalisierungsideen wurden mit großem Aplomb angeschoben, blieben aber hinter ihren eigenen Erwartungen zurück, endeten nach einer Pilotphase und wurden nur selten evaluiert.

## Zuständigkeit

Dass Digitalisierung bei den SDGs kein eigenes Kapitel gewidmet ist und nicht als eigenes Ziel gilt, liegt auch daran, dass politische und administrative Entscheidungsebenen noch von einer Generation besetzt sind, für die Digitalisierung, wie Angela Merkel es ausdrückte, „Neuland“ ist. Die häufigste offizielle Begründung: Digitalisierung ist ein Querschnittsthema und lässt sich nicht einem Bereich zuordnen. Die Wahrnehmung von Digitalisierung ist von Unsicherheit geprägt.

In Deutschland ist es die Privatwirtschaft, die maßgeblich den technischen Ausbau und die

Weiterentwicklung der digitalen Infrastruktur vorantreibt. Für weniger entwickelte Länder gilt dies noch viel mehr. Das kann positive Auswirkungen haben: Gerade in ländlichen Regionen geht der privatwirtschaftlich finanzierte Ausbau

der Einflussnahme bedarf, damit digitale Infrastruktur und Innovation allen zugute kommen kann – und nicht nur dort, wo Profit zu erwarten ist.

## { Digitalisierung führt nicht aus sich selbst heraus zu „Leapfrogging“\_ } ;

von mobilem Breitband deutlich schneller voran als öffentlich (mit)finanzierte Projekte. Allerdings investieren Unternehmen eher selten Geld mit dem Ziel einer gerechten und nachhaltigen Gesundheits- oder Bildungsinfrastruktur. Rentiert sich eine Anbindung abgelegener Ortschaften, Schulen oder Krankenhäuser finanziell nicht, besteht für einen Mobilfunkanbieter hier auch kein Anlass, aktiv zu werden. Investition zielt auf Rendite, deshalb sind Tarife für Datenvolumen in ärmeren Regionen oft deutlich höher als in Industrieländern. An vielen strukturschwachen Region zeigt sich, dass es regulieren-

### Risiken

Digitalisierung führt nicht aus sich selbst heraus zu einem Überspringen („Leapfrogging“) der Industrialisierung. Sie katapultiert nicht jeden, der Zugang zu Smartphone und Internet hat, auf die Ausgangsposition eines, sagen wir, Durchschnittseuropäers.

Allerdings wird dieses Szenario seit 20 Jahren immer wieder beschworen. Zuletzt versuchte eine Studie des Earth Institute, der Internationalen Fernmeldeunion ITU und anderer nachträglich IKT in den SDGs zu verankern. Die Studie stellte fest: „ICT has immense potential to speed up and

### Warum es digitale Themen schwer haben in deutschen Schulen

Die von Unsicherheit geprägte Perspektive auf die Digitalisierung lässt sich auch im deutschen Bildungssystem nachvollziehen, wenn das Schulfach „Digitalisierung“ diskutiert wird. Mit großem Eifer werden hier alte Strukturen, Themen und Fächerkonstellationen verteidigt. Folglich wird an den Schulen keine zusätzliche Kompetenz aufgebaut, Lehrer werden nicht entsprechend fortgebildet. Schon heute fehlen in den meisten Schulen Ansprechpartner für digitale Fragen. Also versuchen Schulen, Digitalisierungsthemen und -anwendungen in den bestehenden Fächerkanon zu integrieren. Statt die Digitalisierung bundesweit zu einem Bestandteil des Unterrichts zu machen, ist jedes Bundesland, jede Schule und oft jeder

Lehrer aufgefordert, selbst zu entscheiden und digitale Komponenten zu entwickeln, zu erschließen und zu integrieren. Diese Haltung wird vom Föderalismus noch verstärkt: Statt gemeinsame Maßstäbe und eine einheitliche Strategie festzulegen, begünstigen die unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen ein wachsendes Gefälle zwischen den Bundesländern. Damit spiegelt die Bundesrepublik eine globale Dynamik in kleinem Maßstab: Das Gefälle zwischen Nutznießern und Verlierern der Digitalisierung wird ohne eine gemeinsame Einigung auf digitale Grundrechte und Regeln über die Grenzen des Nationalstaats hinaus noch deutlich drastischer ausfallen.

scale – or increase the rate of diffusion of – a very wide range of cutting-edge technologies, applications and platforms across the economy, helping low-income countries to leapfrog to achieve key development milestones while contributing to a growth economy“.

Die Studie betont jedoch auch den langen Weg, den viele Länder noch vor sich haben, um dieses Potential zu entfalten. Währenddessen schafft die Digitalisierung neue Ungleichheiten und Abhängigkeiten, der Digital Divide entwickelt sich mit. War es vor zehn Jahren noch der flächendeckende Zugang zu (mobilem) Internet, der Chancengleichheit herbeiführen sollte, sind es heute das Internet der Dinge (IoT) und die Machine-to-Machine(M2M)-Kommunikation, mit denen die wirtschaftliche Entwicklung der reichen Länder die der armen Länder abhängt. Nach einer Prognose des Cisco Visual Networking Index wird zwischen 2014 und 2019 der Anteil der M2M-Geräte in Nordamerika durchschnittlich 58 % betragen, während in Indien nur 13 %, in Afrika und dem Nahen Osten gerade mal 17 % erwartet werden.

Ein weiteres Beispiel: Mit dem Prinzip „socially responsible outsourcing“ sollen neue Arbeitsplätze durch Outsourcing von Microtasks dank Digitalisierung in Afrika oder Asien geschaffen werden. Die Dynamik wird als große Chance und Weg aus der Armut propagiert und gelobt. Allerdings prognostizieren kritische Stimmen im Zuge dieser Industrie 4.0 eine global steigende Arbeitslosigkeit, insbesondere in der Kategorie sogenannter „Routinetätigkeiten mittlerer Qualifikation“. Gleichzeitig gilt Industrie 4.0 als Möglichkeit, Erträge stärker zu konzentrieren. Es scheint also, als ob sich eine gerechtere Verteilung des Wohlstands kaum von selbst einstellen wird. Vor allem, da sinkende Logistik-, Service- und Produktionskosten durch Digitalisierung und Automatisierung in erster Linie Unternehmen zugute kommen. Selbst Siemens-Chef Joe Kaeser sieht deshalb „eine Art Grundeinkommen“ zum Ausgleich als „völlig unvermeidlich“.

## FAZIT />

Ob eine eigene digitale Zielformulierung in den SDGs zu gemeinsamen Grundsätzen für digitale Teilhabe, Nutzerrechte, Datenschutz oder technische Standards geführt hätte, bleibt fraglich. In den letzten Jahren hat sich verstärkt gezeigt, wie groß die Macht ist, die mit der Kontrolle von IKT einhergeht und wie einseitig diese global verteilt ist. Ein Unternehmen wie Facebook bietet gemeinsam mit Samsung, Ericsson, MediaTek, Opera Software, Nokia und Qualcomm in Kooperation mit lokalen Mobilfunkanbietern nach eigenen Angaben in inzwischen 62 Ländern seine „Free Basics“ an: ein für die Nutzer kostenloses Angebot an Webseiten und Informationen. Worauf die Nutzer zugreifen können, bestimmen Facebook und die kooperierenden Regierungen und Unternehmen.

Die SDGs waren zum richtigen Zeitpunkt eine einmalige Chance, einem Thema, das die globale Entwicklung wie kein anderes prägt, einen deutlichen Impuls in Richtung Nachhaltigkeit zu geben. Die Digitalisierung hätte global-offiziell, von allen Ländern unterzeichnet, eine soziale Verpflichtung mit auf ihren Weg bekommen. Schade, dass wir diese Chance verpasst haben.

# Maker- Movement /> Movement



# 2017 Maker-Movement 2017

< von Stephan Peters />

## Stand der Technik

3D-Drucker tragen in einem „Laser-Schweiß-Prozess“ dünne Schichten millimetergenau auf und verfestigen sie – ähnlich wie eine Heißklebepistole. Über 100 Materialien können gedruckt werden, von Kunststoffen über Keramik oder Beton. Mit mehr Materialien, steigender Geschwindigkeit und fallenden Kosten erschließt sich der 3D-Druck immer neue Anwendungsgebiete. Musikinstrumente und Prothesen werden genauso gedruckt wie Flugzeugturbinen oder Häuser. Vorteil: Während in der konventionellen Produktionslogik ein Einzelstück ein Vermögen kostet und sich ein Produkt erst rechnet, wenn es massenhaft übers Band gehen kann, werden im 3D-Druck Unikate erschwinglich. Produkte lassen sich einfach, schnell und kostengünstig an individuelle Bedürfnisse anpassen\_

## Case I: Open Bionics & e-NABLE

Alle 22 Minuten tritt ein Mensch auf eine Mine, jedes Jahr werden 200 Millionen Prothesen benötigt – die meisten in Entwicklungsländern. Doch eine moderne Beinprothese kostet bis zu 20.000 Euro, eine bionische Armprothese gar 100.000 Euro. Sozialunternehmen wie Open Bionics verkürzen die Produktion mittels 3D-Druck auf wenige Tage und drücken die Kosten auf 3.000 Euro pro Stück – bei gleicher Funktionalität. Sensoren messen die Muskelbewegungen über die Haut, damit der Nutzer bspw. seine Hand öffnen und schließen kann. Technisch weniger anspruchsvoll, aber für noch mehr Menschen verfügbar, sind die Handprothesen der e-NABLE-Community. Druckvorlage-Dateien gibt es online, eine 3D-Drucker-Vermittlung auch. So entsteht eine Handprothese für unter 50 Dollar\_

## Case II: Tactile Book Project

Kinder lieben Geschichten, schon früh erschließen sie sich die Welt mit Bilderbüchern. Doch Entdeckungsreisen wie bei Alice im Wunderland konnten Kinder mit Sehbehinderung bisher nicht antreten. Es gibt nur wenige taktile Kinderbücher, und die sind sehr teuer, da sie von Hand gemacht werden. Das „Tactile Picture Books Project“ der University of Colorado wandelt mit einer Software und automatischer Textverarbeitung die wichtigsten Wörter einer Geschichte in Bilder um. Mit einem 3D-Drucker kann man sich diese Bildergeschichte dann ausdrucken. So können auch Kinder, die noch nicht die Blindenschrift Braille lesen können, eine Geschichte erleben, ihre Lesekompetenz ausbauen und in eine neue Welt eintauchen\_

## Was bedeutet das jetzt für uns?

Der 3D-Druck ermöglicht Inklusion jenseits des Big Business. Da wo eine Massenproduktion nicht wirtschaftlich ist und sich die Einzelanfertigung ebenso wenig rechnet, wird on demand in 3D-Hubs ein individualisiertes Produkt gedruckt, seien es Prothesen oder Kinderbücher. Aktuell geschieht das aber noch sehr vereinzelt. Die Technik ist noch zu teuer und zu kompliziert in der Anwendung. Aber das war bis in die 90er Jahre beim Laserdrucker auch nicht anders\_

# 2030 Maker-Movement 2030

## Stand der Technik

Der 3D-Drucker ist im Massenmarkt angekommen. Zunächst zunehmend in den weltweiten 3D-Hubs zu finden, hat er mittlerweile die Haushalte der Industrienationen erobert und fällt nicht mehr auf neben Staubsauger oder Toaster. Jeder ist ein Maker und kann einfach die Ersatzteile oder Produkte des täglichen Bedarfs drucken. Lange Lieferketten sind zerschlagen, Transport, Lagerung und Überproduktion vergessen. Auch NGOs greifen längst auf das Verfahren zurück, wenn es ad hoc an Gebrauchsgütern fehlt, bspw. nach einer Naturkatastrophe oder in der Obdachlosenhilfe. Die Einsatzmöglichkeiten scheinen unendlich ...\_

## Case I: Open-Bionics-Herz on demand

2013 verkündete Prof. Dr. Atala vor Vertretern der Vereinten Nationen in Genf seine Vision: „Ärzte der Zukunft werden nicht mehr nur heilen, sie werden selbst neue Organe erschaffen“. Er hat Recht behalten. In Schichten gedruckt wächst bei Open Bionics eine Mischung aus Gel und Zellen zu Gewebe zusammen. Weil mit den körpereigenen Fettzellen des Patienten gedruckt wird, sind keine Abstoßungsreaktionen mehr zu erwarten. Die Wartezeit auf ein Spenderorgan verkürzt sich auf wenige Minuten. Nach Prothesen und Implantaten sind jetzt auch Herz, Lunge und Leber für jeden verfügbar. Die Schattenseite: Wohlhabende, aber eigentlich gesunde Menschen lassen sich immer leistungsfähigere Organe drucken. Leistungsfähiger ist das neue schöner\_

## Case II: SpaceX Astro-Lebensmittel

Das Tactile Book Project gibt es nicht mehr. 3D-gedruckte Bilderbücher kann doch jedes Kind. Spannender: Das Raumfahrtunternehmen SpaceX hat die ersten Astronauten nur mit einem 3D-Drucker zur Versorgung auf Mission zum Merkur geschickt. Der Nährstoffgehalt der gedruckten Speisen ist personalisiert. Auf Basis eines Bluttröpfens wird der Bedarf analysiert, und jeder Astronaut bekommt gemäß seines individuellen Speiseplans die perfekte Zusammensetzung auf den Teller (und bei Durchfall ein personalisiertes Medikament aus dem 3D-Drucker). Da sich die Lebensmittel aus nachhaltigen Quellen wie Algenproteinen drucken lassen, wurde das ethische Problem des Fleischkonsums (nun aus Muskelzellen gezüchtet) sowie der lästige Welt-hunger ganz nebenbei gelöst\_

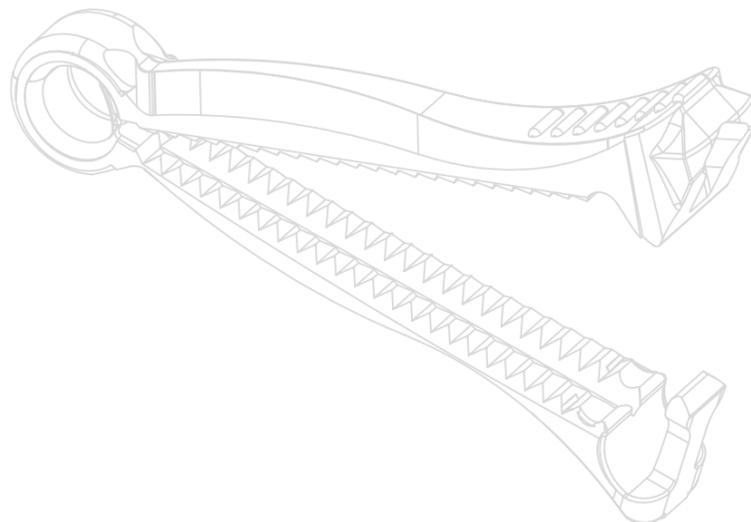
## Was bedeutet das 2030 für uns?

Die großen Kaufhäuser sind verfallen. Niemand braucht mehr eins der vielen Produkte, die in zigfacher Ausführung in Lagern auf Käufer hoffen. Benötigt man Schuhe, spaziert man einfach in einen Shoe-Hub, lässt seinen Fuß scannen, individualisiert am Terminal das gewünschte Design und nimmt die gedruckten Schuhe gleich mit nach Hause. Das „Mass Manufacturing“ hat den Siegeszug von New York über Lagos bis in die kleinen Dörfer auf der ganzen Welt angetreten. Überall wird gedruckt, was benötigt wird. Im Hintergrund tobt noch immer der Urheberrechtsstreit. Wem gehört das neue Schuhdesign XK 42zuey? Nike oder Pete88e, der es bereits Monate zuvor ins Internet gestellt hat? Das weltweite Copyright-Abkommen, unterzeichnet von 182 Staaten bei drei Enthaltungen, hat keine Lösung gebracht\_

„an jeder straßenecke  
ein maker-space,  
in dem man seine  
sachen einfach  
ausdrucken lässt.“



Achtung, schon wieder Disruption! Auch 3D-Druck und das neue Maker-Movement werden die Welt grundlegend verändern. Sagt man. Aber was sagt jemand dazu, der tatsächlich mit 3D-Druckern Menschen in Not hilft? Wie hilfreich ist die Technologie im sozialen Bereich? Lennart Laberenz sprach mit Andrew Lamb, der mit seiner Organisation Field Ready unter anderem wichtige Ersatzteile in Katastrophengebieten druckt.



### Herr Lamb, welche Rolle spielen Maker-Spaces, diese offenen Werkstätten, für die SDGs?

Ich glaube, dass das Maker-Movement in reichen Ländern bisher als Hobby angesehen wurde. Aber für immer mehr Maker hat Selbermachen auch eine gesellschaftliche Bedeutung. Wir müssen besser verstehen, wie Produkte lokal produziert werden können. So können wir uns von den umweltschädlichen Lieferketten befreien und nicht nur für Leute in reichen Ländern Arbeitsmöglichkeiten schaffen.

{ Ja, die Rede ist von der vierten industriellen Revolution\_ } ;

Mit einem wachsenden Maker-Space-Movement entwickeln wir so etwas wie die lokalen Fabriken der Zukunft. Gerade erleben wir immer häufiger, wie Menschen in Schwellenländern, an Orten, die durch klassische Lieferketten nicht erreicht werden, eigene Unternehmen aufbauen. Hier zeigt sich die Verbindung zwischen dem Maker-Space und den Zielen für nachhaltige Entwicklung sehr deutlich, wenn wir nämlich die Bereiche menschliche Entwicklung, Bildung, Nachhaltigkeitsaspekte und die lokale Wirtschaft miteinander verbinden.

### Wie unterscheiden sich die Maker der reichen Länder von denen in armen Ländern?

Die Weltgemeinschaft hat sich auf die Ziele für nachhaltige Entwicklung, die SDGs, geeinigt. Die Länder haben also Budgets, um Hilfe zu leisten. Und seit vier, fünf Jahren zeigen auch die Hilfsorganisationen Interesse an Innovationszentren, den „Incubators“, Tech-Zentren und Maker-Spaces. Bisher wurde vor allem daran gearbeitet, die Geschäftsmodelle von Maker-Spaces reicher Länder auf die der Schwellenländer zu übertragen. Aber es ist klar, dass ein Maker-Space in Berlin, San Francisco oder Hongkong etwas

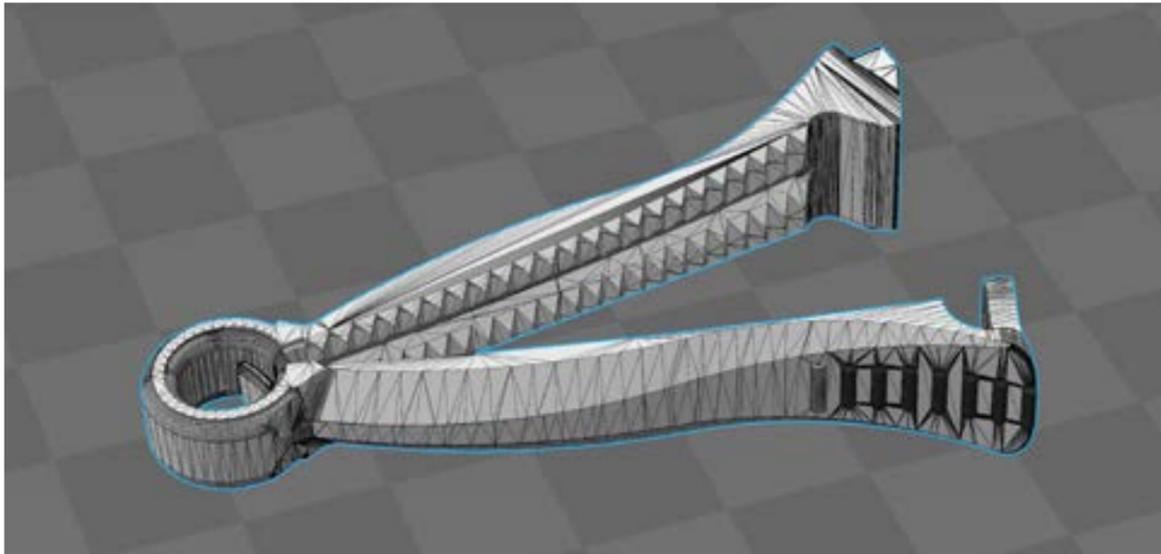
anderes ist als ein Maker-Space in Nairobi, Juba oder Tacloban. Erstens verstehen wir, dass die Geschäftsmodelle nicht eins zu eins übertragbar sind. Die Menschen in armen Ländern haben einfach nicht genug Geld, klar. Außerdem sind die Mitgliedsgebühren in den Maker-Spaces nicht hoch genug, um die Investitionskosten zur Anschaffung von Geräten und Werkzeugen zu decken. Mit dem durchschnittlichen Jahreseinkommen eines Südsudanese ließe sich nur ein Zehntel einer entsprechenden Maschine kaufen.

Wir stellen also fest, dass die Beweggründe für Menschen in Schwellenländern, an Maker-Spaces teilzunehmen, woanders liegen. Sie sind eher daran interessiert, Geschäftsmodelle aufzubauen.

### Also stehen der hobbyorientierten Motivation in den reicheren Ländern geschäftsorientierte Interessen in den Schwellenländern gegenüber?

Genau. Und das Spannende daran ist, dass Hilfsorganisationen allmählich auch diesen Unterschied wahrnehmen. Gerade wird versucht – unter anderem auch mit meiner Organisation –, wie sich das ökonomische Potential rund um Maker-Spaces nutzen lässt. Wir untersuchen besonders Lieferketten und stellen fest: Es gibt da neue Möglichkeiten, qualitativ hochwertige Artikel an relativ entlegenen Orten herzustellen. Das können wir mit Hilfe eines Maker-Space erreichen. Wenn wir diese Maker-Spaces weiter entwickeln, lassen sich auch komplexere medizinische Geräte herstellen. Teilweise sind wir schon soweit – wir haben in Kliniken in Haiti gearbeitet und elektronische Ersatzteile in den Ausläufern des Himalayas hergestellt.





Das Modell einer Nabelschnurklemme als Druckvorlage. Die Produzenten müssen standardisierte Druckprozesse einhalten und Hygieneregeln beachten.

über ganz Nepal verteilt hergestellt werden. Diese Frage ist für sie von höchster Priorität, direkt gefolgt von der Kostenfrage. Sie wollen aber nicht hundert verschiedene Menschen anstellen, die jeweils zwanzig Dinge produzieren. Ihnen ist ein einziger Lieferant und ein Verteiler lieber. Wir arbeiten also noch an geteilten Auftragssystemen.

#### Wie antworten Sie auf die Kostenfrage der NGOs?

Wir investieren ziemlich viel in die finanzielle Auswertung der Projekte. Wenn wir zeigen können, dass eine Hilfsorganisation bei einer Nabelschnurklemme 50% der Kosten sparen kann – und wir meinen, dass wir sogar nur 20 % der Kosten entstehen lassen –, dann können wir auch nachweisen, dass die Organisation in der Lage wäre, doppelt so vielen Menschen zu helfen.

*Das hört sich nach einem ziemlich einfachen Beweis an.*

Nun ja, die technischen Abteilungen begreifen das noch nicht. Sie kümmern sich stark um Qualitätsaspekte. Also müssen wir weiter forschen und weiter entwickeln. Aber allmählich bewegen wir die Menschen, die die Budgets bewilligen, zum Umdenken.

#### Es gibt also noch viel zu tun. Wie reif und einflussreich ist das Maker-Movement zur Zeit wirklich?

Wir müssen weiter forschen und entwickeln. Jedoch produzieren wir gerade Artikel zu 5 % des Verbraucherpreises verglichen mit einem international produzierten Artikel. Wir fangen gerade an, das riesige Potential von Mikroproduktion aufzuzeigen, weisen Hilfsorganisationen nach, dass der Gewinn den lokalen Gemeinschaften und den Menschen, die von Katastrophen betroffen sind, zugute kommen kann. Das ist also sinnvoll. Der Übergang wird mühsam, weil es in jeder Organisation schwierig ist, die Beschaffungsprozesse zu ändern.

Wenn wir denen auf einmal sagen, dass wir Dinge lokal herstellen können, antworten die

Organisationen zwar normalerweise: „Super, das hört sich toll an“. Aber wenn man einen Fünf- bis Zehnjahresvertrag mit einem bestimmten Zulieferer hat und es eine Wettbewerbsverbotsklausel gibt, platzt ihre Rechtsabteilung dazwischen und unterbricht das Ganze.

Wir arbeiten uns zurzeit noch daran ab, leistungsfähiger zu werden, indem wir auf lokale Produktion setzen. In den nächsten fünfzehn Jahren wird sich das als wichtigster Trend herausstellen. Die meisten Hilfsorganisationen führen auch bereits Richtlinien für lokale Beschaffung ein. Der nächste Schritt ist dann die Frage, ob die Hilfsgelder tatsächlich entsprechend verteilt werden.

auf dem Markt fehlt, dann stellt man die Dinge eben je nach Bedarf her.

*Stichwort Partikularinteressen: Bis zu welchem Grad sind große Organisationen oder gar supranationale Organisationen wie die UNO gewillt, das massive Potential der Maker-Space-Idee wahrzunehmen?*

Ich glaube, ich bin Idealist und Optimist. Ich glaube an die Kraft, Ziele zu verfolgen, auch an die der humanitären Ziele. Ich glaube, dass die SDGs ernst gemeint sind. Wir hören zurzeit viel von evidenzbasierter Programmgestaltung in dem Bereich. Nicht unbedingt das Handeln aus

## { Die Trägheit bürokratischer Systeme ist nur eine Herausforderung\_ }

#### Also mehr Geld für 3D-Drucker?

Nicht nur. Im ersten Schritt heißt das, dass man nach einer Katastrophe, Geld statt Care-Pakete verteilt. Die Betroffenen gehen damit zu den örtlichen Märkten und kaufen sich, was sie ihrer Meinung nach brauchen. Ich stelle mir einen Marktplatz vor, wie es ihn derzeit in jedem großen Flüchtlingslager gibt. Aber in der Mitte des Markts gibt es einen Maker-Space, in den die Flüchtlinge gehen und sagen: „Mein Schuh muss unbedingt geflickt werden“, „Ich brauche unbedingt einen Haken für diese Lampe“, „Ich brauche etwas, was mich nachts warm hält“. Mit dem Bargeld können sie von „Field Ready“ oder wem auch immer ausgebildete Flüchtlinge bezahlen, die das herstellen, was benötigt wird. Wenn es keine Versorgung gibt, wenn also ein Produkt

guter Absicht steht im Fokus, sondern Handeln nach einer erwiesenermaßen funktionierenden Methode. Es gibt also eine weitreichende Veränderung, die uns zugute kommt. Ich mache mir nur Sorgen, dass diese Veränderung zu langsam vonstattengeht. Also hat es bei uns Priorität, genügend Early Adopter, genügend Menschen zu finden, welche die neuen Technologien schnell übernehmen und verbreiten.

Eine Herausforderung ist auch die Trägheit bürokratischer Systeme. Und die Eigeninteressen der Lieferketten in Hilfsorganisationen. Tatsächlich kann das bis zur Staatsebene gehen. Ich denke da an Zollbeamte oder staatseigene Industrien, deren Rolle sich auf einmal verkleinert. Oder die Unterwanderung der Industriepolitik durch das, was wir in der letzten

## Mit dem Lasercutter im Erdbebengebiet helfen

Field Ready ist eine NGO mit Sitz in den USA und Vorreiter darin, über neue Versorgungswege humanitäre Hilfe zu leisten und Hilfsgüter zu verteilen. Dafür setzt Field Ready Technologien und innovative Designs ein und beteiligt Menschen, indem sie Fertigungstechnik direkt an die entsprechenden Orte bringt.

Die NGO bildet Menschen aus, Probleme lokal zu lösen und konzentriert sich dabei auf die Bereiche Gesundheit, Wasser und Hygiene. Hauptsächlich verwendet Field Ready 3D-Drucker, Lasercutter, aber auch traditionelle Maschinen. Field Ready war unter anderem nach Katastrophen in Haiti, Nepal oder Syrien im Einsatz.

Field Ready möchte vor allem die Effizienz von Hilfsgüterlieferungen steigern, Beschaffungskosten verringern und Lieferzeiten verkürzen, um schneller reagieren zu können.

Generation an Wirtschaftsuniversitäten gelernt haben. Die Vorstellung, dass man erst Fabriken aufbauen muss, um einem Produkt Wert verleihen zu können. Aber was ist, wenn du auf einmal überall Leute hast, die mit Druckern auftauchen und Sachen selber machen? Kürzlich war ich in Shenzhen. Die Stadtverwaltung versucht dort, sich als Maker-Stadt zu vermarkten und unterstützt die Bevölkerung bei der Anschaffung von Druckern.

### Kann das ein Vorbild für Hilfsorganisationen sein?

Sie können davon lernen. Zwar gibt es noch institutionelle Hindernisse, wirtschaftspolitische Entscheidungen und Machtverhältnisse, mit denen wir umgehen, die wir in Frage stellen, verändern oder umstoßen müssen. Meiner

Meinung nach aber sind die SDGs und die humanitäre Pflicht, notleidenden Menschen zu helfen, auf unserer Seite.

### Welche Maßnahmen sollten Regierungen in den nächsten 13 Jahren ergreifen, um das Maker-Potential ausschöpfen zu können?

Zunächst müssten Bildungs- und Berufsausbildungsprogramme angepasst werden. Wir brauchen mehr praktische Kompetenzen zu den neuen Technologien. Berufsausbildungen beinhalten oft Fächer wie ‚Wie werde ich Maurer?‘. Oder – ‚Wie sägt man Holz?‘. Wir müssen aber den Blick auch auf digitale Herstellungstools lenken. Zweitens sollten wir uns auf die Lebensgrundlagen der Menschen konzentrieren: Arbeitsplätze. Wir sollten uns vom politischen Ziel entfernen, alles zu tun, damit ein Automobilwerk oder eine Laptop-Produktionsanlage in unserem Land oder Distrikt steht. Stattdessen eine Strategie entwickeln, dass jeder Distrikt oder jedes Land eine verteilte Produktionskapazität hat. Ich stelle mir die Zukunft im Jahr 2050 als eine Zeit vor, in der es an jeder Straßenecke eine kleine kioskartige Werkstatt, einen Maker-Space, gibt, in den du gehen kannst, um Sachen genauso einfach hergestellt zu bekommen, wie wenn du auf den Markt zum Einkaufen gehst. Wir müssen dafür sorgen, dass sich die Anstrengungen der Regierungen auf die massenweise Produktion in kleinen Mengen und nicht auf eine kleine Anzahl von Massenproduzenten richten.

### Das fordert die Machtverhältnisse der globalen Produktion gehörig heraus.

Ja, das stimmt. Die bestehenden Machtverhältnisse in und zwischen ökonomisch entwickelten und unterentwickelten Ländern werden sich ändern. Es kann gut sein, dass Leute, die ein persönliches Interesse am Status quo haben, etwas von ihrer Macht abgeben müssen. Das Maker-Movement spricht deswegen oft von

der ‚Demokratisierung‘ der Produktion – die Menschen erhalten Macht, indem die Produktionsmittel neu verteilt werden. Wenn alle in der Lage wären, einige Produkte selber herzustellen, käme das aber auch allen zugute. Wir machen uns zu Hause Kaffee, und trotzdem laufen die Cafés ausgezeichnet. Wir drucken zu Hause und dennoch gibt es weiterhin Printshops und Verlage. Was wir meiner Meinung nach brauchen, ist Weitblick und politische Führung, wie wir sie aus Top-down-Prozessen wie der breit angelegten Einführung des Internets kennen. Von der UNO unterstützte, regierungsübergreifende Prozesse wie die Weltkonferenz zur Informationsgesell-

### Welchen Einfluss haben aktuelle politische Veränderungen à la Donald Trump?

Unter Obama hat das White House Office for International Science and Technology Policy die neuen Maker-Entwicklungen unterstützt, wir haben uns mit ihnen ausgetauscht. Im Grunde genommen ist uns mit dieser Regierung die Zeit davongelaufen. Was die Trump-Regierung diesbezüglich tun will oder wie sich Trumps Politik auf eine weltweite lokale Produktion auswirken wird, lässt sich jetzt noch nicht sagen. Interessanterweise könnte das Maker-Movement vom Protektionismus aber profitieren. Wenn man sich zum Beispiel jetzt vom Freihandel verab-

## Wieso sollte nicht auch eine Maker-Movement-Partnerschaft zwischen Regierungen möglich sein?\_}};

schaft, die das Internet der Welt zugänglich gemacht hat, besonders den armen Ländern, um den digitalen Graben zu überwinden. Warum nicht auch eine Weltkonferenz zur Maker-Gesellschaft?

Es fehlt auch noch die Art von Vision und überpolitischer Führungskraft, wie wir sie bei Bottom-up-Prozessen wie der Open-Data-Bewegung erlebt haben. Viele Regierungen und Unternehmen ließen sich von einer globalen Gemeinschaft davon überzeugen, ihre Daten für alle kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Mit der richtigen Führung finden Top-down- und Bottom-up-Vorgänge zueinander. Die Machtverhältnisse passen sich dann an eine neue Art von Business an. Mit der Unterstützung von Präsident Obama in seinem ersten Amtsjahr ist zum Beispiel eine neue Führung und politische Legitimierung in der Open-Data-Bewegung entstanden. Diese Open-Government-Partnerschaft reicht jetzt rund um die Welt und soll Regierungen motivieren und dabei unterstützen, ihre Daten freizugeben. Wieso sollte dann nicht auch eine Maker-Movement Partnerschaft zwischen Regierungen möglich sein?

schiedet und die Zolltarife steigen, so kann es aus reiner Notwendigkeit dazu kommen, dass in Produktionsprozesse innerhalb der eigenen Grenzen investiert wird. Donald Trump sagt ganz klar, dass er keine Arbeitsplätze aus dem Produktionssektor nach China oder Mexiko exportieren will. Das kann dazu führen, dass lokale Produzenten, also auch Maker, gestärkt werden.



Andrew Lamb besitzt einen Master in Ingenieurwissenschaften. Er ist ein leidenschaftlicher Influencer, Leader und Changemaker in den Bereichen Katastrophenhilfe, Internationale Entwicklung und Innovationen für das Gemeinwohl. Er arbeitet als Innovationsberater bei Field Ready und als Open-Data-Berater bei der Weltbank und entwickelt aktuell ein Portfolio von technologiebasierten Open-Innovation-Initiativen.

# making history\_

< von Stephan Peters />

Auch der 3D-Druck läuft Gefahr, nach einem Hype Erwartungen zu enttäuschen. Es gilt: Ruhe bewahren und genau hingucken. Das tun wir hier mit besonderem Fokus auf Entwicklungsländer. Und beantworten die Frage: Was braucht's, damit 3D-Druck sein Potential zum Wohle aller Menschen entfaltet?

**E**ine halbe Billion US-Dollar: Dieses Marktvolumen prophezeit das McKinsey Global Institute dem 3D-Druck bis 2025. Solarenergie hat aktuell ein Marktvolumen von 65 Milliarden Dollar – und steht weltweit nach wie vor im Schatten von Öl, Kohle und Kernenergie. Doch der 3D-Druck, da sind sich die Zukunftsforscher einig, entwickelt sich in den kommenden Dekaden zu einer ernstzunehmenden Alternative der noch vorherrschenden Verfahren der Massenproduktion. Jeder von uns wird zum Macher, zum Maker. So wie wir heutzutage unsere Urlaubsfotos ausdrucken, drucken wir bald unsere Kontaktlinsen, Schuhe oder unser Geschirr. In der Küche drucken wir die nächste Mahlzeit, in der Bauindustrie werden ganze Häuser und im Forschungslabor lebensfähige Organe gedruckt. Alles auf Knopfdruck, nach digitalen Bauplänen aus dem Internet.

Mag der 3D-Druck in den Industriestaaten der nächste logische Schritt zur individualisierten Produktion sein, bedeutet er in vielen Entwicklungsländern einen Evolutionssprung: das sogenannte Leapfrogging. Aktuell ist es für die ländliche Bevölkerung in großen Teilen Asiens und Afrikas sehr aufwändig, sich Ersatzteile zu beschaffen. Fällt beispielsweise der Traktor aus, ist das eine mittlere Katastrophe. Anstatt Ersatzteile beim abgelegenen Händler zu bestellen, der seinerseits Wochen auf die Lieferung wartet, könnten die Teile künftig direkt in einem Maker-Space gedruckt werden.

## Wenn die 3D-Drucker in die Hände der Kleinunternehmer wandern

Die Produktion, die derzeit vor allem in die Niedriglohnländer ausgelagert ist, rückt in absehbarer Zeit wieder näher an die Abnahmemärkte. 3D-Druck verspricht, dass ein Teil dort hergestellt wird, wo es gebraucht wird. Das würde Zeit sparen, die Umwelt schonen, und die immensen Transport- und Logistikkosten wären

ebenfalls Bilanzballast von gestern. Mit Druck on demand können Produkte außerdem einfacher an lokale Gegebenheiten angepasst werden. Arbeitsplätze würden auch in Gegenden geschaffen, in denen es keine großen Fabriken gibt. Im Idealfall kämen auch die Rohmaterialien aus der Region; dann gingen nicht mehr die Waren physisch um die Welt, sondern nur noch ihre digitalen Designdaten.

Und wo stehen diese 3D-Drucker? Bislang noch in den Technologie-Hubs, Maker-Spaces und Fablabs der Städte. Es gibt aktuell über 32.000 Drucker in 3D-Hubs in 150 Ländern, die Mehrzahl davon steht in Industrienationen. Hier werden die Entwicklungsländer in den kommenden zwanzig Jahren aufholen, wenn die 3D-Drucker nach und nach dank des stetigen Preisverfalls aus den Hubs in die Hände der Kleinunternehmer wandern.

## Kollaboration befeuert die Maker-Szene

Die Hubs bringen aber auch wichtige Vorteile mit sich: Die 3D-Drucker stehen seltener ungenutzt herum, weil sie geteilt werden, ist ihre Auslastung hoch und die Kosten für den Nutzer tragbar. Neben dem reinen Zugang zu der neuen Produktionstechnologie vermitteln Hubs aber auch das nötige Produktionswissen – die stärkste Form des Empowerments. So entstehen adaptive soziotechnologische Systeme, die sich den Bedürfnissen der jeweiligen Region anpassen. Die Maker suchen nach Lösungen für Probleme bzw. nach neuen Möglichkeiten, rare Güter zu produzieren. Es geht unterm Strich darum, einen Mehrwert für die Gemeinschaften in Dörfern und Städten zu schaffen. Dank der Leidenschaft der lokalen Unternehmer finden gedruckte Lösungen dann Eingang in den Alltag und können sich so für die Massenproduktion bewähren. Die Schwelle zur industriellen Fertigung wird aufgrund günstigerer Produktionskosten in den

Collaboration-Hubs gesenkt, der Austausch befeuert die lokale Maker-Szene zusätzlich.

Doch das Potential ist noch nicht ausgeschöpft. Bedarf und Unternehmertum sind vorhanden, doch die Hardware fehlt oft, weil sie noch zu teuer ist. Auch mangelt es an der nötigen Ausbildung im 3D-Druck. Worauf kommt es also in den nächsten 13 Jahren an, damit das Potential des 3D-Drucks in den Entwicklungsländern ausgeschöpft werden kann?

### Technologischer Fortschritt:

ein offensichtlicher, aber noch wesentlicher Faktor. Noch sind 3D-Drucker zu teuer, zu langsam und spezialisiert auf einzelne Einsatzbereiche und Materialien. Aber auch Laserdrucker kosteten anfangs 100.000 Euro und kamen nach ein

Dateien (Designs) zu gewährleisten, Wissenstransfer in Form einer Ausbildung für die lokalen Unternehmer (etwa für die entsprechende Software G-Code oder Rasters) sowie flächendeckend verteilten 3D-Hubs.

### Open Source:

3D-Druck-Gemeinschaften tauschen sich heute schon auf Online-Plattformen aus, die wie große 3D-Warenhäuser aussehen und Millionen Designs von „so gut wie allem“ im Angebot haben. Designs können heruntergeladen, angepasst, ausgedruckt und in neuer Form wieder der Community zur Verfügung gestellt werden. Doch wie kann dabei das Recht auf geistiges Eigentum geschützt werden? Das Marktforschungsinstitut Gartner schätzt, dass in den nächsten Jahren ein hoher

## ( { Wie schon bei den anderen neuen Schlüsseltechnologien wie Blockchain oder künstlicher Intelligenz müssen wir uns also mit dem komplexen Thema der Regeln und Systeme beschäftigen } ) ;

paar Jahren des Preisverfalls in die Haushalte. Nach einer Prognose von Siemens werden die Herstellungspreise im 3D-Druck in den kommenden fünf Jahren mindestens um die Hälfte fallen, die Druckgeschwindigkeit hingegen um 400 Prozent steigen. Die Technologie des 3D-Drucks ist im Massenmarkt immer noch sehr jung und steht erst am Anfang ihrer Effizienzspirale.

### Infrastruktur in den Entwicklungsländern:

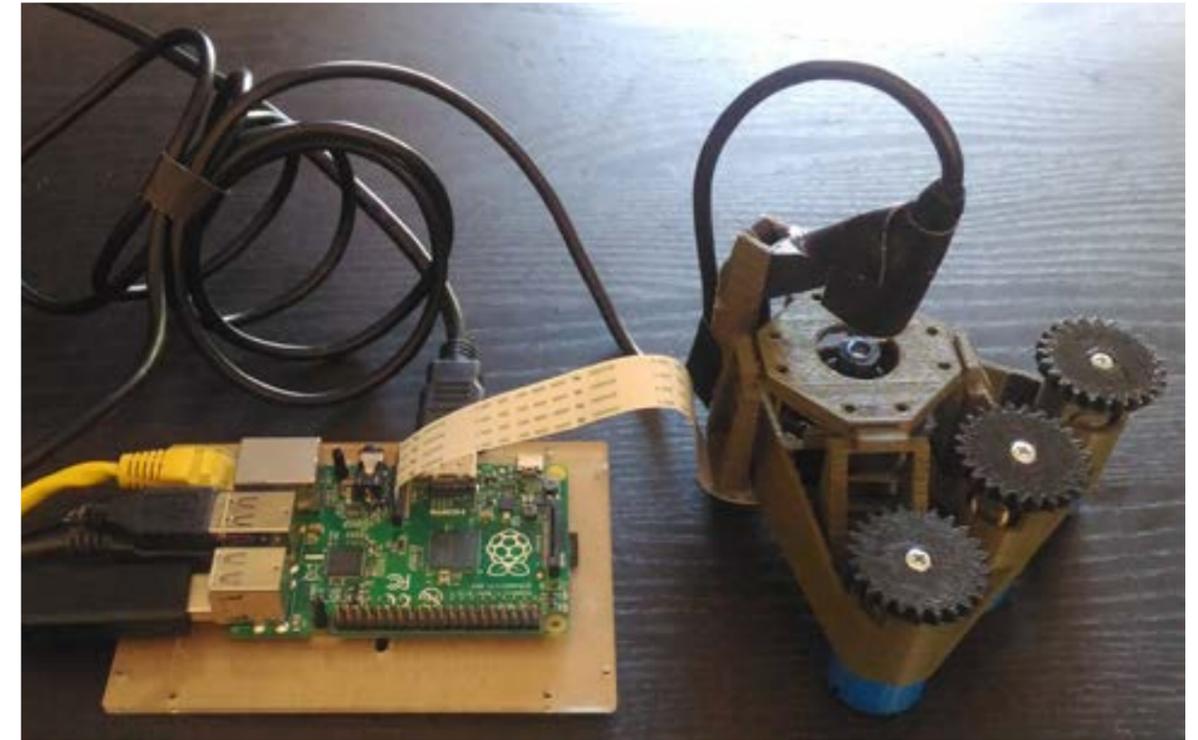
Die setzt sich zusammen aus stabilem und schnellem Internet, um Zugriff auf die CAD-

Schaden durch illegale 3D-Kopien entstehen wird – ähnlich, wie damals das MP3-Format die Musikbranche belastet hat.

Es muss also ein international geltendes Recht für den 3D-Druck erarbeitet werden, welches das Open-Source-Prinzip schützt – denn verhindert werden kann das Kopieren ohnehin nicht.

### Umweltverträglichkeit:

Druck on demand verkürzt potentiell Lieferketten und macht Massenproduktion und Lagerung in vielen Bereichen obsolet und ist dadurch bereits ressourcenschonend. Das Filament, also das



Die Bauanleitung zu diesem 3D-gedruckten Mikroskop vom Typ OpenFlexure gibt es als Freeware auf [publiclab.org](http://publiclab.org). User Mathew hat es gebaut und auf der Seite von seinen Erfahrungen damit berichtet.

Ausgangsmaterial für den Druck, kann zudem recyclebar sein. Auch der Ausschuss kann verringert werden: Im konventionellen Flugzeugbau braucht man beispielsweise bis zu 15 kg Metall, um ein Metallteil herzustellen. Mit einem 3D-Drucker braucht man kaum mehr als ein kg. Das Potential ist also da. Aktuell wird jedoch aufgrund des geringen Preises und der einfachen Verarbeitung häufig Duroplast-Plastik als Filament genutzt, und das ist nicht recyclebar. Und bislang ist die Energiebilanz des 3D-Drucks noch bis zu zehn Mal so schlecht wie bei konventionellen Massenverfahren. Hier braucht es den konsequenten Willen, umweltfreundliche Materialien zu verwenden und energieeffiziente Drucker zu entwickeln, um mit der Verbreitung

des Druckverfahrens die Umwelt nicht zusätzlich in Bedrängnis zu bringen.

Wie schon bei den anderen neuen Schlüsseltechnologien wie Blockchain oder künstlicher Intelligenz müssen wir uns also mit dem komplexen Thema der Regeln und Systeme beschäftigen. Das ist anstrengend, aber von eminenter Wichtigkeit, um diese Technologien möglichst nutzbringend in unsere Weltgemeinschaft integrieren zu können. (Wer es konkreter mag, dem sei der Text zum digital-sozialen Trend des 3D-Drucks auf [trendradar.org/de/trend/hilfe-aus-dem-3d-drucker](http://trendradar.org/de/trend/hilfe-aus-dem-3d-drucker) empfohlen. Oder das Interview mit Katastrophenhilfe-Maker Andrew Lamb (s. o.) bzw. der folgende Text über das Maker-Movement und Open Health.)

# open health: gesundheit selbstgemacht\_

< von Geraldine de Bastion />

Was haben das Foto einer Dengue-Mücke, ein 3D-gedrucktes Mikroskop und ein hölzernes Fetoskop gemeinsam? Alle sind Teil von Open-Health-Projekten, kein Witz. Maker, Gesundheitsexperten und Patienten vereinen in Open-Health-Initiativen ihr Wissen, um innovative, individuelle und offene Lösungen für Gesundheitsprobleme zu entwickeln. Hier wird der Menschen nicht einfach nur als Patient, sondern als integrativer Teil des Gesundheitssystems betrachtet. Wurde aber auch Zeit.

Dem Gesundheitssystem geht es nicht gut: Es wird zunehmend von Kommerzialisierung und geschlossenen, proprietären Geschäftsmodellen dominiert. Gesundheitslösungen werden meist industriell gefertigt, massenproduziert und patentiert. Unterfinanzierung, Sozialstaatsabbau und alternde Gesellschaften lasten in westlichen Gesellschaften außerdem auf den Gesundheitssystemen. Deshalb wächst die Schere zwischen den Menschen, die sich hochwertige, oft private Dienste leisten können, und denen, deren Bedürfnisse nicht einmal von den standardisierten Lösungen gedeckt werden.

In Entwicklungsländern haben laut einem WHO-Bericht weltweit mehr als 400 Millionen Menschen keinen Zugang zu lebenswichtigen Gesundheitsleistungen wie Geburtshilfe oder sauberem Trinkwasser. In der schwächsten Position sind hier Menschen mit Behinderungen oder chronischen Krankheiten, eine Gesundheitsversorgung ist oft schlecht zugänglich, finanziell unerreichbar, oder sie entspricht nicht ihren Bedürfnissen.

Gegen solche Zustände soll das Recht auf Gesundheit unter anderem mittels der Sustainable Development Goals (SDGs) angehen. Demnach soll jeder Mensch bis 2030 Zugang zu Gesundheitssystemen, zu sauberem Wasser, Luft und Sanitäreinrichtungen bekommen. Die Frage, wie dieses Ziel ohne bindende politische und wirtschaftliche Verbindlichkeiten umgesetzt werden soll, ist noch unbeantwortet.

Ein Teil der Lösung kann in der Öffnung vom Gesundheitssystem für Bottom-up-Prinzipien und offene Innovationsprozesse liegen. Und tatsächlich: Langsam findet das Konzept offener Innovation, das Henry Chesbrough am Anfang des 21. Jahrhunderts entwickelte, auch im Gesundheitswesen anklang. Die Idee: Innovationen sollen nicht mehr unter Ausschluss der Patienten oder anderer Zielgruppen hinter verschlossenen Türen in Laboren und Unternehmen erarbeitet werden. Patienten können einbezogen werden, damit durch Partizipation und Iteration schneller bessere Ergebnisse erzielt werden können.

So empfahl beispielsweise die European Alliance for Personalised Medicine (EAPM) bereits 2012 die Entwicklung eines an bestimmten Stellen für Beteiligung offenen Open-Innovation-Rahmens, damit Gesundheitsanbieter den unterschiedlichen Bedürfnissen von Patienten gerecht werden können. Und längst gibt es eine Reihe von Open-Health-Projekten, die Patienten eine neue, aktive Rolle einräumen, statt sie als passive Empfänger von Hilfeleistungen zu behandeln.

**{Gesundheit ist ein subjektives Empfinden und benötigt individuelle Lösungen\_};**

Denn Wissenschaftler haben die Nachkriegsdefinition von Gesundheit weiterentwickelt. Seit 2011 bedeutet Gesundheit heute auch „the ability to adapt and self-manage in the face of social, physical, and emotional challenges“. Das macht den Menschen zum aktiv befähigten Proumenten und bricht mit der Vorstellung vom passiven Empfänger von Gesundheitsleistungen. Gesundheit ist also ein subjektives Empfinden und benötigt statt industrieller Standards individuelle Lösungen.

Um Patienten und innovative Akteure einzubeziehen, helfen auch die neuen Technologien. Mit der Weiterentwicklung von digitalen Technologien können Patienten, Initiativen und kleine, innovative Unternehmen mehr und mehr Einfluss nehmen.

Experten wie Joyce Lee, die als Ärztin Design-Thinking-Modelle aus der Perspektive der Patienten durchdenkt, fordern: „Healthcare stakeholders, it is time to embrace not only mobile technology and social media but a new participatory culture, which welcomes patients as partners for achieving innovation and transformation inside the healthcare ecosystem“.

## Nightscout: Messgeräte-Hacking für das eigene Kind

Mit Hilfe der Crowd entwickelte der Vater eines Kindes mit Diabetes mellitus Typ 1 eine neue Software für ein Standardgerät, dessen mitgelieferte Lösung nicht den Bedürfnissen der Familie entsprach. 2013 begann die Familie ein Glukose-Monitoring-System zu nutzen, das alle fünf Minuten die Blutzuckerwerte ihres an Diabetes erkrankten Kindes anzeigt.

Die Daten waren von unglaublicher Bedeutung für die Familie, doch leider hatte das Gerät keine mobile Echtzeit-Übertragungsmöglichkeit. Und so konnten die Eltern zum Beispiel nicht den Blutzucker ihres Kindes kontrollieren, während es in der Schule war.

Der Vater, ein Softwareentwickler, baute eine mobile Lösung, mit der er die Daten auf seinem Handy empfangen konnte. Er teilte seine Erfahrungen auf Twitter.

Die sich nun um das Projekt bildende globale Community veröffentlichte die Software als Open-Source-Code, entwickelte sie und sogar entsprechende Hardware weiter. Das Nightscout-Projekt hat die gängige Top-down-Herangehensweise von Gesundheitslösungen auf den Kopf gestellt.

Statt auf technische Weiterentwicklungen zu warten, hat der Vater des kranken Kindes den Fortschritt selbst in die Hand genommen – und so einen wichtigen Beitrag für unzählige weitere Menschen geleistet.

## Sem Dengue: Mit einer App Moskitos jagen

Gemeinsam gegen Dengue-Mücken: In Brasilien kämpfen Regierung und Bürger gemeinsam mit Hilfe der App Sem Dengue ("denguefrei") gegen Dengue-Fieber.

Seit Jahrzehnten bricht der Virus immer wieder aus, vor allem in den bevölkerungsreichsten Städten São Paulo und Rio de Janeiro. Über die App schicken Bürger Bilder von stehendem Wasser oder offenen Kloaken – dort brüten Dengue-Mücken bevorzugt – an die Stadtverwaltung und bilden so ein Frühwarnsystem.

Mittlerweile wird Sem Dengue von 100.000 registrierten Nutzern in 30 Städten des Landes gespeist.

## Das MakerNet

Neben offener Software und offenen Daten werden auch Open-Health-Projekte im Bereich selbstgemachter medizinischer Geräte und Produkte immer relevanter. Das Maker-Movement arbeitet im Sinne dieses Do-it-yourself-Gedankens. Und immer mehr Maker konzentrieren sich auf soziale, ökologische und eben auch Probleme aus dem Gesundheitsbereich. Prothesen für Menschen in Entwicklungsländern können mit 3D-Druckern hergestellt werden, NGOs wie Field Ready (siehe Interview mit Gründer Andrew Lamb S. 64) leisten seit Jahren mit 3D-Druckern Nothilfe in Katastrophengebieten.

**{{ Ein neues Sauerstoffgerät hätte 550 Dollar gekostet. Design und 3D Druck der zu reparierenden Schraube haben 40 Dollar gekostet\_}};**

2016 gründeten Field Ready, die Wirtschafts-entwicklungsfirmen Civic, CoStruct, die Maker-Spaces Gearbox und Kumasi Hive die Initiative MakerNet. Das MakerNet will lokale Produktion fördern sowie Liefer- und Wertschöpfungsketten optimieren. Dafür verbinden sie einzelne Personen oder Organisationen, die Lösungen brauchen, mit Makern und lokalen Herstellern. Das Pilotprojekt von MakerNet ist in Kenia angelaufen und arbeitet mit dem jungen Kenianer Michael Gathogo zusammen. Gathogo ist ein typischer Maker: Er hat sich viele Fertigungstechniken selbst beigebracht, ist aber weder Arzt noch Ingenieur. Bereits vor seiner Zeit bei MakerNet hat sich Gathogo um lokale Probleme mit selbstgemachten Lösungen gekümmert – unter anderem hat er smarte Westen für die Fahrgäste von Motorrad-taxis entwickelt: Auf der Rückseite der Westen leuchtet ein Bremslicht, auch wenn die eigentlichen Bremslichter des Motorrads kaputt sind – wie es in Kenia oft der Fall ist.

Für die Pilotphase von MakerNet hat Gathogo lokale Krankenhäuser und Gesundheitsexperten mit Makern zusammengebracht, um Lösungen für Hardware-Bedürfnisse im lokalen Gesundheitssystem zu entwickeln. Zu den erfolgreichen Ergebnissen des Projekts gehört die Reparatur eines kaputten Sauerstoffmessgeräts im St. Patricks Hospital in Kenia. Ein neues Gerät hätte ca. 550 Dollar gekostet. Allerdings war nur eine Verbindungsschraube kaputt. Design, 3D-Druck und Reparatur kosteten rund 40 Dollar. Sie druckten auch neue Verbindungsschläuche für kaputte Sauganlagen der Maria Maternity Clinic and Nursing Home in Kayole aus Harz. Statt 350 Dollar für Ersatzteile auszugeben, kostete die Reparatur etwa 50 Dollar.

Die Nutzung lokaler Produktionsmittel und Arbeitsressourcen gehört zum Konzept von MakerNet: Nachdem sie einen Plastik-Prototypen eines Fetoskops 3D gedruckt und in lokalen Kliniken getestet hatten, stellten sie die Röhren, mit denen man den Herzschlag von Ungeborenen durch die Bauchwand der Mutter abhört, über einen lokalen Schreiner aus Holz her. Die Kliniken gaben positives Feedback: Die Holzfetoskope funktionierten besser als der Prototyp aus Plastik. Durch den Prozess, den MakerNet entwickelte, entstand ein günstiges Produkt unter Nutzung lokaler Ressourcen und mit einer kurzen Wertschöpfungskette.

MakerNet kooperiert mit AB3D aus Kenia: Dieses Maker-Unternehmen stellt bereits seit etlichen Jahren 3D-Drucker aus E-Waste her. Die Drucker produzieren Medizingüter wie Spritzenaufsätze. Ihr neues Projekt ist ein gedrucktes Mikroskop. Veterinäre Einrichtungen und Krankenhäuser in Kenia nutzen es bereits

und erzielen damit bessere Ergebnisse, als mit verfügbaren, importierten und von Ersatzteilen abhängigen Modellen.

Solche Open-Health-Projekte, die sich mit der Maker-Szene verbinden, wollen Kosten und Engpässe für medizinische Geräte senken. Für Tarek Loubani zählten darüber hinaus Unabhängigkeit und Selbstversorgung. Sein Projekt Glia produziert medizinische Geräte in Gaza. Gemeinsam mit dem Shifa-Krankenhaus entwickelte er ein Stethoskop, das in der Herstellung nur 30 US-Cent kostet und komplett open source zur Verfügung stehen soll. Als in Gaza die militärischen Konflikte 2012 wieder aufgeflammt waren, fehlten Stethoskope. Also machte sich Loubani daran, die einfachen, aber überlebensnotwendigen Geräte mit dem 3D-Drucker herzustellen.

In Ramallah arbeitete währenddessen Samer Shawar, Betreiber des Hackerspace Vecbox, an einer 3D-gedruckten Prothese, die mit integrierter Maschinenlernetchnologie arbeitet und Muskelbewegungen erkennen kann. So sollen alle Bewegungen individuell an die Motorik und Nervenstrukturen des Patienten angepasst werden können.

### Gesundheitsversorgung 2030 – die Frage nach dem Verhältnis von privat zu Staat

Innerhalb der SDGs hat Gesundheit Priorität. Doch ohne kreative, innovative Ansätze werden die Entwicklungsziele unerreicht bleiben. Nur wenn Regierungen und Verwaltungen Abhängigkeiten von Geräteherstellern und Pharmaunternehmen überwinden, wird die Hilfe von Bürgern und Patienten relevanter. Das betrifft sowohl unterentwickelte als auch Industrieländer.

Beim Blick auf das Jahr 2030 drängt sich die Frage auf: Werden staatliche und private Akteure im Gesundheitswesen stärker kooperieren, oder wird Gesundheitsversorgung weiter an private Akteure delegiert? Die komplexe Gemengelage zeigt sich zum Beispiel am Start-up Flare. In der Presse als eines von Kenias erfolgreichsten und innovativsten Unternehmen gefeiert, ist es nicht

mehr als eine Art Uber für Krankenwagen. Da es in Kenia keine zentrale Notrufnummer gibt, gründeten zwei US-Amerikanerinnen Flare, um die Versorgungslücke durch ein privates Unternehmen zu füllen. Das Geschäftsmodell – wie das vieler anderer Start-ups und innovativer Projekte – reagiert also auf mangelhafte oder fehlende staatliche Serviceleistungen.

Wohin geht die Fahrt mit so einem Krankenwagen? Indem Flare dem Staat demonstriert, dass eine Krankenwagenversorgung möglich ist, könnte das Privatunternehmen vom Staat aufgekauft werden. Doch wahrscheinlicher ist eine umgekehrte Dynamik: dass die eigentlich staatliche Aufgabe des Krankentransports privatisiert wird. Dass Regierungen ihrer Verantwortung gar nicht erst nachkommen werden.

Wie also können Open-Health-Projekte staatliche Versorgung verbessern, statt sie zu ersetzen? Vorteilhaft wäre, wenn es in Zukunft in allen Krankenhäusern Maker-Einrichtungen gäbe, um schnell und kostengünstig Maschinen reparieren oder individuelle Lösungen entwickeln zu können. Es bräuchte den politischen Willen, Open-Innovation-Richtlinien umzusetzen, um Innovatoren und Patienten in Forschungsprozesse einzubeziehen – und zwar nicht erst zum Testen von Lösungen, sondern bereits in der Entwicklung.

Natürlich kommen auch kritische Fragen auf, zum Beispiel im Bezug auf Qualitätskontrolle, Haftung und Garantie. Was passiert, wenn die 3D-gedruckte Nabelschnurklammer nicht funktioniert? Hiermit verbunden sind diverse ethische und rechtliche Fragen, die bislang ungeklärt sind.

Verständlich, denn wir stehen erst am Anfang der Entwicklung hin zu mehr Open Health. Die ersten Beispiele stimmen zwar optimistisch, geben uns aber gleichzeitig ein nicht zu unterschätzendes Arbeitspaket mit auf den Weg: Wie können DIY-Health-Ansätze in bestehende Gesundheitssysteme integriert werden? Wie können Lösungen skaliert werden? Und wo komplementieren sich Top-down- und Bottom-up-Ansätze im Gesundheitswesen? Diese Fragen gilt es zu adressieren, wenn wir mit innovativen Lösungen und modernen Technologien Menschen Möglichkeiten schaffen möchten, sich selbst zu helfen.

## M4K1NG 1N Z4HL3N\_

Globaler Umsatz im Bereich 3D-Printing im Jahr 2014 in Mrd. US-Dollar: **3,3**

Globaler Umsatz im Bereich 3D-Printing im Jahr 2019 geschätzt in Mrd. US-Dollar: **20**

Kosten für die Prothese Robohand in US-Dollar: **50**

Maximale Kosten für herkömmliche Armprothesen in US-Dollar: **25.000**

Größe des ersten komplett aus dem Drucker gefertigten und tatsächlich genutzten Bürogebäudes in Quadratmetern: **250**

Dauer der Bauzeit in Wochen: **3**

Durchschnittliche Kosten für ein Haus in Deutschland, pro qm in Euro: **1.700**

Durchschnittliche Kosten für ein einfaches Haus in Westafrika, pro qm in Euro: **2.500**

Kosten für das vermutlich erste bewohnbare 3D-gedruckte Haus des Start-ups Apis Cor aus Russland, pro qm in Euro: **250**

Höhe des 3D-Druckers Big Delta, der in Zukunft Häuser drucken soll, in Metern: **12**

Höhe des 3D-Druckers iBox Nano, bislang kleinster 3D-Drucker, in Metern: **0,085**

Jahr, in dem der erste 3D-Drucker als Patent angemeldet wurde: **1986**

Anzahl der Patentanmeldungen im Bereich 3D-Druck im Jahr 2015: **2.500**

Prognose, um wie viel Prozent sich die Kosten für additives Manufacturing in fünf Jahren reduzieren werden: **50**

Schätzung, um wie viel Prozent sich die Fertigungsgeschwindigkeit für additives Manufacturing in fünf Jahren erhöht: **400**

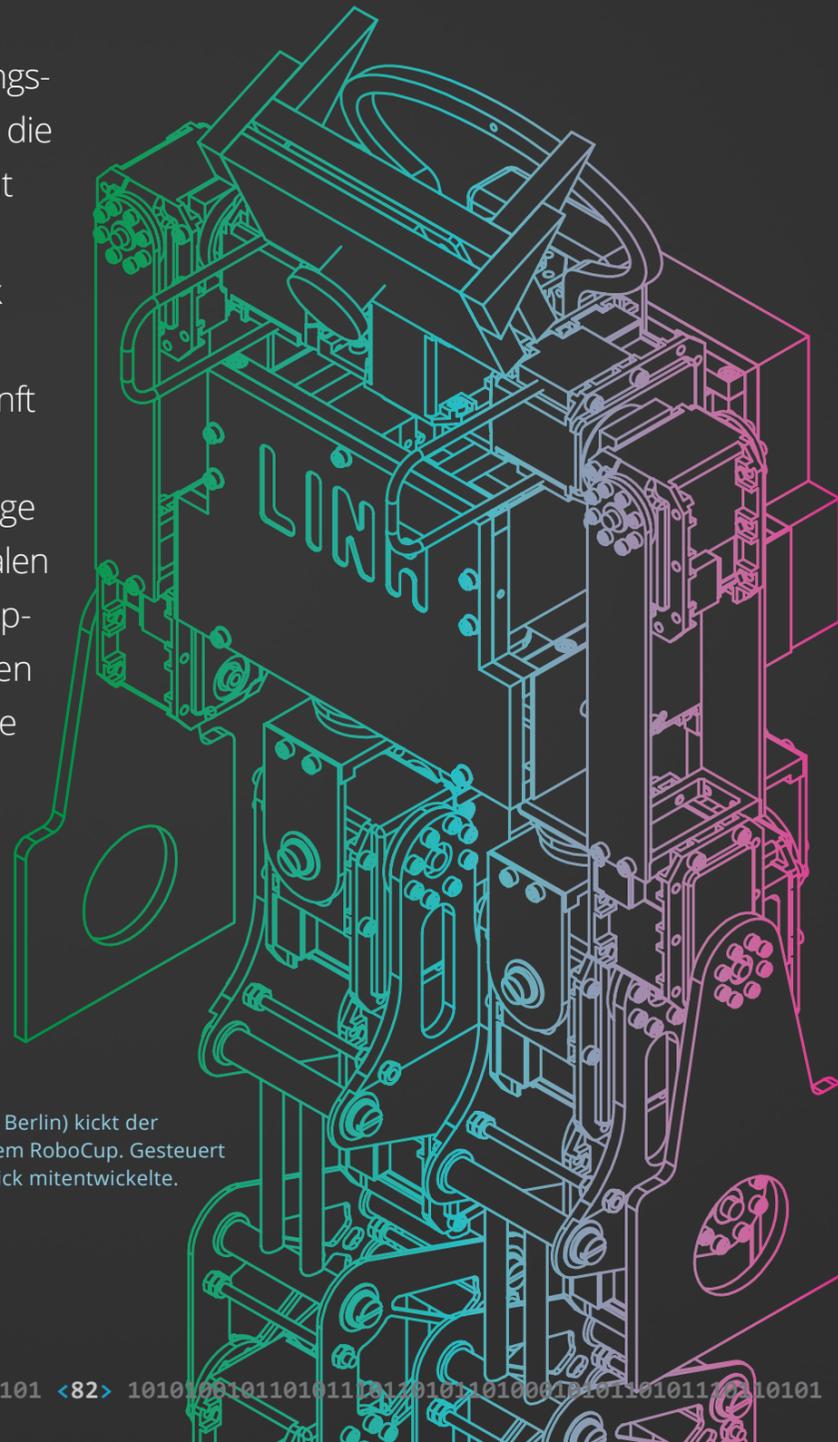
Quellen: FIZ Karlsruhe, Statista, Siemens, Chip.de, Ingenieur.de, Spektrum, AECOM

# you, robot? you, weltretter?\_

< von Johannes Kulick />

Technologie ist und bleibt Hoffungs-träger Nummer eins, wenn es um die großen Probleme der Menschheit geht. Was muss da erst mit einer Hochtechnologie wie der Robotik alles möglich sein! Ja, möglich ist einiges, aber was ist in naher Zukunft wirklich realistisch? Was können Roboter schon und was noch lange nicht? Wie sieht es speziell im sozialen Bereich aus – Roboter for Development? Und welchen Einfluss haben die verschiedenen Akteure auf die Nutzung und Weiterentwicklung im Bereich der Robotik? Eine Bestandsaufnahme.

Für die Studentengruppe FUmoids (FU Berlin) kickt der Fußballroboter Lina unter anderem auf dem RoboCup. Gesteuert wird er von einer Software, die Autor Kulick mitentwickelte.



**E**s ist Sommer, es ist Biergarten. Studenten der Forschungsgruppe „Maschinelles Lernen und Robotik“ der Uni Stuttgart fragen sich bei Kartoffelsalat und Weizenbier, wie sie die Welt verbessern könnten. Mit Energieharvester-Schiffen vielleicht? Könnte klappen, aber nicht mehr in diesem Jahrzehnt. Denn Roboter sind heute leider immer noch nicht so universell einsetzbar wie in den Spielfilmen „I, Robot“ oder „Star Wars“. Es sind hoch spezialisierte Maschinen, die bislang vor allem in der Fertigung und beim Militär eingesetzt werden. Forschungsroboter gibt es auch noch ein paar und in ersten Ansätzen auch schon welche für Endkunden.

anpassen kann und sich nicht die Roboter ihrer Umgebung anpassen müssen. So kann man die schwierigsten Situationen einfach umgehen.

Das Militär ist der zweite große Bereich, in dem Roboter zum Einsatz kommen, vor allem in Form von Drohnen. Die unbemannten Flugzeuge, Hubschrauber, Schiffe oder Fahrzeuge kommen zahlreich zum Einsatz, etwa um Ziele auszuspähen oder um Luftangriffe zu fliegen. (Alleine die USA haben bis 2015 laut Angaben der US-Regierung mindestens 2.697 Menschen bei Drohnenangriffen getötet, davon 116 Zivilisten.)

Technisch ist eine Drohne quasi ein ferngesteuertes Fahrzeug für Fortgeschrittene. Ein

**{{ Wir könnten mit vielen kleinen Schiffen voll automatisch Energie auf den Weltmeeren ernten! }};**

In der Fertigung sind vor allem große, hochpräzise Roboterarme im Einsatz. Was sie richtig gut können: programmierte Bewegungsabläufe exakt wiederholen. Roboterarme wie die der deutschen Firma KUKA sind seit den 1970ern weltweit im Einsatz, etwa um Autos zu montieren. Aber diese Roboter reagieren nicht oder wenig auf ihre Umwelt, sie müssen in Käfigen gehalten, der Mensch muss vor ihnen geschützt werden.

## **Drohnen: Leben retten statt Leute abknallen**

Neu ist, dass Robotikfirmen nun versuchen, Roboter zu bauen, die mehr Kontakt mit ihren menschlichen Kollegen haben, die mit ihnen zusammenarbeiten, statt sie zu gefährden. Doch sind auch diese Roboter auf einen klar definierten Wirkungsraum beschränkt: ihre Fabrik. Entweder sind sie ohnehin nicht in der Lage, sich fortzubewegen oder sie können es nur auf glatten Betonböden. Auch sonst haben Fabriken den Vorteil, dass man die Umgebung den Robotern

Pilot sitzt in der Bodenstation und lenkt sie fern. Vieles läuft dabei derart automatisiert ab, dass Piloten auch mehrere Drohnen gleichzeitig steuern können. Die missionskritischen Entscheidungen trifft dabei immer noch ein Soldat.

## **An den für uns einfachsten Problemen scheitern Roboter kläglich**

Besonders Flugdrohnen agieren auch in einer relativ klar definierten Umgebung. Sind sie erstmal in der Luft, können sie sich verhältnismäßig frei bewegen, ohne dabei auf viele Hindernisse zu treffen.

Ungeordneter und unübersichtlicher wird es, wenn man in die Forschungslabore der Universitäten geht. Dort wird im Rahmen der Künstlichen-Intelligenz-Forschung seit den 1960er Jahren an autonomen Robotern geforscht. Die treibende Kraft dort ist der Wunsch, die Intelligenz des Menschen zu verstehen. Der Physiker Richard Feynman sagte kurz vor seinem Tod: „What I cannot create, I do not understand“ –

„Was ich nicht bauen kann, verstehe ich nicht“. Und so wird noch immer versucht, intelligentes Verhalten auch in der physischen Welt zu reproduzieren. Nach ersten Erfolge und entsprechendem Enthusiasmus kamen die Forscher jedoch zur ernüchternden Erkenntnis, dass es gar nicht so einfach ist, echte Intelligenz zu reproduzieren. Spezielle, klar definierte Aufgaben können sie in einer kontrollierten Umgebung ganz gut erledigen. Aber an für uns als einfach empfundenen Problemen scheitern Roboter oft kläglich.

### Die Komplexität unseres Tuns ist enorm

Der Psychologe Steven Pinker formuliert es so: „The main lesson of thirty-five years of AI research is that the hard problems are easy and the easy problems are hard. The mental abilities of a four-year-old that we take for granted – recognizing a face, lifting a pencil, walking across a room, answering a question – in fact solve some of the hardest engineering problems ever conceived“.

## { Die Komplexität unseres eigenen Tuns stellt Roboter vor riesige Aufgaben\_ } ;

Die aktuelle Forschung knabbert entsprechend daran, den Robotern beizubringen, mit den ständig wechselnden Umweltbedingungen klarzukommen: Auf Konferenzen werden Algorithmen zur Bewegungserzeugung, also zum Greifen und Laufen, vorgestellt. Der Bereich Computer Vision, wie Roboter sehen, ist zu einem eigenen Forschungsbereich mit eigenen Konferenzen und Journalen geworden. Maschinelles Lernen ist ein weiterer Forschungsbereich. Und intelligentes Verhalten von Robotern auf einer höheren Ebene ist erst in den letzten Jahren wieder in den Fokus gerückt.

Die Ergebnisse sollen nicht kleingeredet werden. Aber die Komplexität unseres eigenen Tuns ist enorm und stellt Roboter vor entsprechend riesige Aufgaben. Von genereller künstlicher Intelligenz, die abseits ihrer definierten Aufgabe sinnvoll agieren kann, sind wir noch meilenweit entfernt.

### Soziale Aspekte sind vom Interesse der Forscher abhängig

Der aktuelle Stand der Technik lässt sich immer gut ablesen an der DARPA Grand Challenge, einem bedeutenden Wettbewerb unter Robotikern. Dort hat ein Roboter noch 2015 beim Versuch, ein großes Drehrad zu öffnen, sehr selbstsichere und präzise Bewegungen mit beiden Händen gemacht: Er sollte das Rad greifen und drehen, um ein Ventil zu schließen. Doch der Roboter hantiert 30 Zentimeter neben dem Rad, die Bewegungsimpulse seiner Extremitäten im freien Raum bringen ihn schließlich zu Fall. Das Beispiel verdeutlicht die zentralen Probleme in der Robotik von heute: Wie kann man Maschinen dazu bringen, sinnvoll auf ihre Umgebung einzugehen, mit ihr zu interagieren und auf neue Situationen zu reagieren?

Wenn nun die Antworten auf diese Frage noch auf sich warten lassen: Wie sollen uns denn die automatischen Trottel von heute schon jetzt dabei helfen, die Welt zu retten? Indem man sie in die Hände von Pflegeeltern mit den besten Absichten gibt – gucken wir uns also an, wer die Forschung im Bereich der Robotik vorantreibt.

Da gibt es zunächst die nationalen, forschungsorientierten Förderkörperschaften: in Deutschland die Deutsche Forschungsgemeinschaft und das Bundesministerium für Bildung und Forschung, in den USA die National Science Foundation. Außerdem gibt es unabhängige Forschungsinstitute: Max-Planck-Institute, NICTA in Australien, INRIA in Frankreich etc. Sie bieten traditionelle Forschungsförderung an, Fördergelder werden hier nach wissenschaftlichen und nicht etwa nach wirtschaftlichen oder sozialen

Kriterien vergeben. Soziale Aspekte sind also bei diesen Förderungslinien vom persönlichen Interesse und Engagement der Forscher abhängig.

### Drohnen brauchen keine Straßen, um Blutproben transportieren zu können

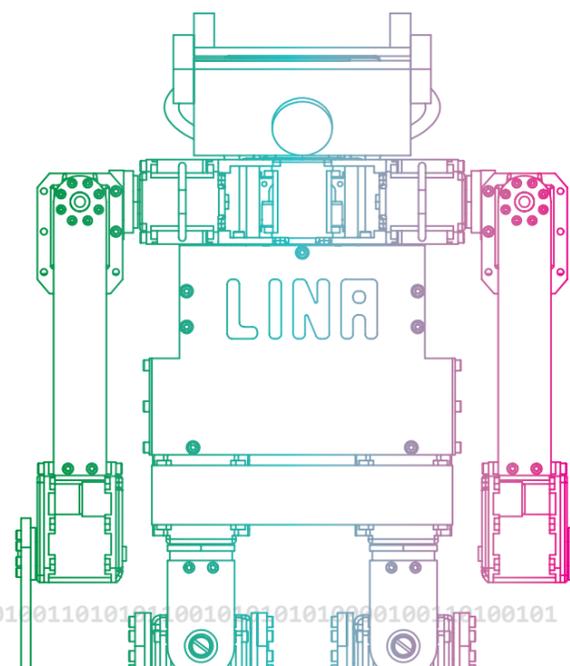
Die Community der Robotiker fokussiert nun stark auf technische Entwicklungen und weniger auf möglichen Impact der Forschung. Konkrete Anwendungspotentiale sind bei solcher Grundlagenforschung zunächst zweitrangig. In den USA ist das Militär ein weiterer großer Förderer der Robotik. Das meiste Geld vergibt die Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA), die auch die oben genannte Grand Challenge finanziert hat und schon früher viel Geld in die Entwicklung autonomer Autos investiert hat. Die DARPA finanziert zwar nicht nur militärisch nutzbare Forschungsvorhaben, sondern auch Grundlagenforschung. Die Stoßrichtung ist aber klar.

Aber die militärisch getriebene Forschung bringt unerwartete Effekte mit sich, da sich die Bedingungen militärischer und postkatastrophaler Einsätze ähneln. Und so sind Roboter in sozialen und umweltrelevanten Projekten heute vor allem Drohnen, die beispielsweise für UNICEF Blutproben von neugeborenen Kindern in Malawi ins Krankenhaus transportieren, um Infektionen mit HIV frühzeitig erkennen und behandeln zu können.

### Wir wissen und verstehen noch sehr wenig

Das Projekt Drone Adventures, das im Trendradar 2016 als Beispiel für unseren Trend „Drohnen fürs Gute“ diente, konnte 2014 nach dem Taifun Haiyan mit Drohnen nicht nur wichtige Karten des Katastrophengebiets erstellen. In der Zwischenzeit konnte Drone Adventures auch zur Rettung von Haien beitragen, wieder mit Karten, diesmal vom St. Joseph Atoll bei den Seychellen. Die Initiative WeRobotics bringt sozialen Projekten das Potential der Robotertechnik nahe und ermuntert zum Ausprobieren – bislang mit einem Fokus auf Drohnen für Transport- und Kartographierungsaufgaben.

Viel mehr als Drohnen scheint es im robotischen Bereich also noch nicht zu geben. Aber immerhin. Gemein ist den Projekten auch, dass sie aus der persönlichen Initiative von Forschern entstanden sind, die Sponsoren für ihre Ideen gewinnen konnten. Weil die angewandte Robotik noch ein junges Forschungsfeld ist, sind auch nur wenige Forscher involviert und entsprechend wenige haben soziale Wirkung bzw. entsprechende Anwendungen als Ziel. Der Forschungsgemeinschaft geht es vor allem um den allgemeinen Fortschritt und weniger um konkrete Anwendungen. Mit Blick auf den aktuellen Stand der Technik in der Robotik lässt sich zusammenfassen: Wir wissen und verstehen noch sehr wenig. Entsprechend schwer ist es vorherzusagen, was in den nächsten Jahren passieren wird. Gerade verbreitet sich eine Welle der Euphorie unter Experten für maschinelles Lernen, weil es dort viele neue Erfolge zu feiern gab. Und wer weiß, vielleicht geben diese neuen Erkenntnisse auch der Robotik einen Schub. Aber ob und wie die Robotik sozialen, Umwelt- oder Entwicklungsprojekten in den nächsten Jahren zugute kommen wird, ist noch ungewiss. Zu einfältig sind unsere Roboter bislang. Und zu mühselig ist es, ihnen auch nur ein Quäntchen Verstand einzuhauchen.



„es gibt ein riesiges potential, und wir müssen endlich anfangen, es zu nutzen\_“



Man kann ein plastikreduziertes Leben führen und weniger Fleisch essen, um seinen kleinen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Green Tech kommt größer daher und versucht gleich, ganze Systeme zu ändern, um besonders weitreichend zu wirken. Doch die innovativen Start-ups gleichen dabei oft kleinen Rennmäusen, die sich ins große Weltretterabenteuer stürzen wollen, während die

Systeme wie Riesenschildkröten gemächlich ihre Blätter kauen, wie sie es schon seit hundert Jahren tun. Gesa Lüdecke sprach mit Malte Schneider von der Klima-Innovations-Förderinitiative Climate-KIC darüber, wie man die Schildkröten dazu bewegt, wie eine Rennmaus zu denken, welche Green Techs besonders erfolgversprechend sind und wo er 100 Millionen Euro investieren würde.

*Herr Schneider, Sie kennen bestimmt Harald Welzer, den großen Kritiker von Green Tech, der oft von „begründer Verschwendungskultur“ redet. Wie wirksam sind die Gelder, die Climate-KIC an Green-Tech-Start-ups vergibt?*

Da muss ich eine Bildungslücke offenbaren: Wer ist dieser Herr Welzer?

das passiert auf politischer Ebene. Gucken Sie sich das Beispiel Trump an: Die USA stellen ja gerade alles auf den Kopf. Aber wer weiß, vielleicht führt das zu einer großen Krise, die zu einem fundamentalen Umdenken in vielen Dimensionen führt. Krisen liefern ja auch immer starke Impulse für Veränderungen. Aber wenn wir erstmal davon ausgehen, dass das System

**{ Je mehr man von einer Technik installiert, desto radikaler müssen sich die Systeme drum herum wandeln\_ };**

*Er ist ein Berliner Soziologe, der unter anderem die Stiftung FUTURZWEI gegründet hat und sich viel mit alternativen Lebensstilen und Wirtschaftsformen jenseits des Mainstreams beschäftigt. Green Tech ist seiner Meinung nach keine Lösung für eine klimafreundliche Welt, da wir andere Wege in unserer Energie- und Konsumkultur gehen müssen.*

Welche denn? Etwa den des Degrowth oder irgendeine immateriellere Art von Wachstum? Das muss man dann aber im Kontext des aktuellen Wirtschaftssystems sehen, und das wird sich nicht so schnell ändern. Wenn wir beispielsweise neue Mobilitätsformen und -strukturen wollen, benötigt das viel Innovationsdenke und sozioökonomischen Wandel.

*Trägt Green Tech dazu bei? Können wir damit die Sustainable Development Goals bis 2030 erreichen, oder brauchen wir auch dafür einen Systemwandel?*

Ich finde es nachvollziehbar, die grundsätzliche Systemfrage zu stellen, aber ich gehe da anders ran. Diese Frage kann ich nicht beeinflussen,

bleibt, wie es ist, glaube ich nicht, dass unsere Weltgesellschaft schnell genug in der Lage ist, eine Degrowth-Ideologie anzunehmen und umzusetzen. Ich halte es für absolut abwegig, allein darauf zu setzen.

*Welche Umwelttechnologien sind denn zurzeit am innovativsten bzw. besonders zukunftsreich?*

Schwer zu sagen. Mich stört an der Debatte, dass man zum Beispiel sagt, etablierte Technologien wie Solar seien nicht mehr innovativ und nicht mehr wichtig. Doch wenn wir nicht weiter Kapazitäten aufbauen und so inkrementelle Innovation fördern, machen wir einen großen Fehler. Es ist essentiell, dass wir bereits halbwegs etablierte Technologien weiter vorantreiben.

Denn je mehr man von einer Technik installiert, desto radikaler müssen sich die Systeme drum herum wandeln. So entstehen Innovationen. Immer noch wichtig sind auch Speichertechnologien für unser Energiesystem. Da gibt es erste vielversprechende Lösungen, die aber besser werden müssen, weil die Lebenszyklen noch zu kurz sind und sie Material benötigen, das knapp ist.

### Sie meinen Speicherbatterien für Elektroautos?

Ja, aber auch andere Speicherformen, in denen großes Potential steckt. Da wird viel gemacht, und das befindet sich noch in einem Stadium wie Solar vor zehn Jahren. Die Speichertechnologie ist schon einigermaßen weit entwickelt, aber in vielen Bereichen noch nicht wirtschaftlich.

Deshalb zögern die Leute noch und investieren hier nicht ausreichend in die weitere Entwicklung und Verbreitung der Technologie.

### Gibt es weitere Technologien, die besonders großes Potential haben, in Zukunft die großen Probleme der Menschheit zu lösen?

Wasseraufbereitungstechnologien und landwirtschaftliche Methoden, die weniger Wasser benötigen haben auch enormes Potential. Es können aber auch Lösungen sein, die den Anbau von Lebensmitteln radikal anders denken. Das Start-up Agrilution ist ein gutes Beispiel:

Mit ihren plantCubes kann jedermann sehr umweltschonend und wassereffizient Lebensmittel bei sich Zuhause produzieren.

Solche Lösungen werden sich besonders auch in ärmeren Ländern verbreiten, weil die Menschen dort immer stärker die Vertrauenswürdigkeit der Nahrungsmittelproduktion in Frage stellen. Ich würde also definitiv in den landwirtschaftlichen bzw. Food-Bereich investieren.

Es gibt aber auch andere coole Ideen, die viel Impact haben. So hat unser Start-up Green City Solutions eine Art Stadtbaum entwickelt, der aus einer Bank und einer vertikalen Wand besteht, die mit Moos bewachsen ist. Diese City Trees reinigen super effizient die Luft und verhindern das Entstehen von Hitzeinseln in Städten. Außerdem bauen sie das sogenannte Black Carbon ab, das sind unverbrannte Rückstände aus fossilen Brennstoffen, die in Städten durch den Autoverkehr in der Luft schweben.

### Welche Fehler haben die großen Planer und Förderer in der Vergangenheit gemacht?

Da fällt mir sofort die Brennstoffzelle ein, die nie gekommen ist, obwohl sie wahnsinnig gehypt wurde. Die Debatte um die Wasserstoffökonomie ist eine große Utopie, die gefloppt ist.

**{ Bei Elektroautos ist das anders, da ist der nötige Wandel weniger radikal\_ } ) ;**

Das liegt vor allem daran, dass diese Innovation eine ganz neue, eigene Infrastruktur voraussetzt. Bei Elektroautos ist das anders, da musst du, vereinfacht gesagt, nur neue Steckdosen in einer bereits vorhandenen Infrastruktur installieren. Hier ist der nötige Wandel weniger radikal, weniger aufwändig.

### Wie abhängig ist der Erfolg einer neuen grünen Technologie von der Politik? Wie sehr muss eine Technologie auch politisch gewollt sein?

Bei einer neuen Technologie, die einen großen Infrastrukturwandel voraussetzt, ist das politische Risiko hoch. Denn dann muss der Staat signifikant mitinvestieren und entsprechend das Erfolgsrisiko mittragen. Zunächst ist die Frage ja offen, ob das Ding auch fliegt. Wenn sich die bestehenden Infrastrukturen aber graduell weiterentwickeln lassen, sind die Barrieren niedriger. Da wären wir übrigens auch wieder beim Thema Degrowth, wo die Barrieren auch zu hoch sind. Das Schlagwort ist immer wieder Systeminnovation.

Man muss bestehende Systeme auf neue Weise miteinander verbinden, das ist einfacher, als etwas komplett Neues zu schaffen. Wie beim Beispiel Car Jump oder all den anderen Tools,

die gerade die Vernetzung zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln in Städten verbessern, so dass man auf kein eigenes Auto mehr angewiesen ist. Hier werden verschiedene Anbieter und Infrastrukturen miteinander verbunden, wie es in prädigitalen Zeiten noch nicht möglich war.

### Was müssen die Politiker tun, damit sich Green-Tech-Initiativen optimal entwickeln können?

Ich höre von vielen Start-ups, dass der Zugang und Umgang mit digitalen Daten endlich eindeutig geregelt werden muss. Da ist unsere Bundesregierung noch nicht weit gekommen. Es gibt noch zu viele Unklarheiten und Reibungspunkte. So ist es immer noch eine Gratwanderung, Daten hochqualitativ zu veröffentlichen, ohne Privatsphären zu verletzen. Und wie können wir die Daten von Energieversorgern oder Immobilienbesitzern nutzen, die zeigen würden, wo wie viel Energie verbraucht wird? Wie kommen wir an diese Daten, die oft proprietär und nicht zugänglich für die Öffentlichkeit sind?

### Was müssen Green-Tech-Startups beachten, wenn sie erfolgreich sein wollen?

Wirtschaftlicher Erfolg hängt stark von der entsprechenden Technologie ab, die natürlich funktionieren muss. Dann muss man sich fragen: Kann ich das alleine schaffen? Im digitalen Bereich kann man zwar sehr schnell skalieren. Bei Hardware-Start-ups muss man hingegen viel partnerschaftlicher denken, um die Produktion und den Vertrieb ankurbeln zu können. Und wenn man direkten Kontakt zum Endkunden hat, kann man weitere Produkte an diese Kunden verkaufen. Läuft das Geschäft allerdings über externe Vertriebsnetzwerke, ist das schwer. Deswegen glaube ich, dass viele Firmen, die keinen direkten Draht zum Endkunden haben, scheitern werden. Die digitalen Clean- und Green-Tech-Start-ups sind da weitaus agiler.

### Ein Gedankenspiel zum Schluss: Wenn Sie 100 Millionen Euro in ein Green-Tech-Projekt investieren müssten – auf welches würden Sie setzen?

Ich glaube grundsätzlich nicht an „silver bullets“, sondern denke, dass viele verschiedene Innovationen früh finanziert werden müssen, um die beste finden zu können. Darüber hinaus ist es wichtig, systemische Lösungen zu entwickeln. Aber wenn ich mich auf einen Bereich festlegen müsste, würde ich in Lösungen zur Anpassung an den Klimawandel investieren, zum Beispiel in Technologien, mit denen man in der Landwirtschaft Wasser sparen kann. In Sachen Wassereffizienz wurde bislang viel zu wenig getan. Da gibt es ein riesiges Potential, und wir müssen endlich anfangen, es zu nutzen.

Dr. Malte Schneider, Jahrgang 1979, leitet die Europa-Aktivitäten im Bereich innovativer Klimafinanzierung bei Climate-KIC, Europas größter Innovationsinitiative für klimafreundliche Technologien. Zuvor hat er an der ETH Zürich an der Schnittstelle zwischen Technologie, Ökonomie, und Politik promoviert und dort eine Arbeitsgruppe zur Innovationsförderung durch Klima- und Energiepolitik aufgebaut.



2030

# Internet der Dinge /> der Dinge />

# IoT 2017

< von Kathleen Ziemann / >

## Stand der Technik

Alles, was mit einem Sensor und einer Verbindung zum Internet ausgestattet ist, ist Teil des Internets der Dinge (IoT): Heizungsthermostate, selbstfahrende Autos, Drohnen oder Wearables gehören dazu. Heute sind mehr Dinge mit dem Internet verbunden, als Menschen auf der Erde leben – 20 Milliarden „Connected Devices“ gibt es, und das IoT wächst weiter rasant. Allein 2015 wurden etwa 50 Millionen Wearables verkauft. Es gibt sie in vielen Formen: Als Uhr (Smartwatch), Armband und sogar als Pflaster. Aber das IoT nimmt viele Formen an. Dank günstiger Sensoren kann auch eine Wasserpumpe oder ein Klo zu einem Ding mit Netzverbindung werden\_

## Case I: STAMP2

Die Amerikanische Entwicklungshilfeorganisation USAID hat ein Wearable-Pflaster entwickelt, mit dem sie die Ausbreitung von Ebola eindämmen will. Das Pflaster überwacht Herzfrequenz, Temperatur, Atemfrequenz und Bewegungsmuster des Patienten. Die Daten werden über eine zentrale Online-Plattform analysiert und beobachtet. Bei auffälligen Werten werden die Ärzte sofort alarmiert und können schnell Betroffene behandeln und in Quarantäne bringen lassen. Das Pflaster hat eine Lebensdauer von 10 Tagen und kostet weniger als 100 Dollar. In den USA und Sierra Leone wurde es bereits eingesetzt – bei Menschen, die Kontakt mit Ebola-Infizierten hatten\_

## Case II: SWEETSense

Ein Projekt der Portland-Universität und der Londoner Hygiene- und Tropenmedizinhochschule hat mit Hilfe von IoT-Technologien die Hygienesituation in Bangladesch und Indien analysiert. In über 1.200 Haushalten wurden Sensoren installiert, die Bewegung und Wasserfluss auf dem „stillen Örtchen“ (also in der Latrine) registrierten. Die erhobenen Daten zeigten, wie die Latrinen genutzt wurden und dienten als Grundlage für Verbesserungen der Abwasser- und Sanitäreinrichtungen. Ein Beispiel dafür, wie sich die Datenerhebung in der Entwicklungszusammenarbeit durch günstige Sensoren erheblich vereinfacht\_

## Was bedeutet das jetzt für uns?

Das Internet der Dinge taucht in Form von Sensoren bereits an vielen Stellen des Alltags auf – hauptsächlich in den Industrienationen, aber auch in Pilotprojekten in Entwicklungsländern. Allerdings gibt es bisher wenig wirklich integrierte IoT-Lösungen. Heißt: Die Sensoren kommunizieren nicht untereinander. Das liegt an den verschiedenen „Sprachen“ (programmierte Protokolle), die sie sprechen, denn bislang gibt es keinen IoT-Standard\_

# IoT 2030

## Stand der Technik

2030 ist das Internet der Dinge riesig und weltumspannend. Asien hat die westlichen Nationen eingeholt und ist einer der am meisten vernetzten Kontinente. Über 500 Milliarden Dinge sind Teil des globalen IoT-Meganeetzes: Ob Zug oder Ampel – alles ist mit Sensoren und Netzwerk-Konnektivität ausgestattet. Die vormals verschiedenen Protokolle im IoT sprechen nun eine gemeinsame Sprache – hoffentlich ist sie open source! Gleichzeitig sind die Sensoren kleiner und anpassbarer – sie finden schon in einer Fingerkuppe Platz\_

## Case I

McKinsey kalkulierte bis 2025 eine Kostenersparnis von mindestens 20 Prozent durch den Einsatz von IoT-Technologien in der Gesundheitshilfe – viel Geld, das in der Zukunft für Behandlung und Forschung eingesetzt werden könnte, und weniger für Diagnose, denn die wird ja durch Sensoren und Software erledigt. Ein Beispiel aus der Zukunft: Kleinkinder in Nigeria tragen Armbänder mit Sensoren. Das Armband von Amara meldet Fieber, per Video-Sprechstunde über das Smartphone ihrer Mutter erstellt ein Arzt in der Stadt die Diagnose: Malaria! Eine Drohne mit den entsprechenden Medikamenten fliegt los, und Amaras Mutter kann ihre Tochter selbst versorgen. Verschlechtert sich ihre Situation, wird sie per Drohne ins Krankenhaus gebracht\_

## Case II

Sensoren werden 2030 unglaublich günstig sein. Accenture prognostiziert einen durchschnittlichen Preis von 35 Cent pro Sensor bis 2020. Diese günstigen Sensoren ermöglichen ganz neue Formen des Reportings in der Entwicklungszusammenarbeit. Impfstoffe, Hilfspakete oder Brunnen werden von Geberorganisationen mit Sensoren ausgestattet. So können sie überprüfen, ob ihre Hilfe ankommt und aus Fehlern schneller lernen. Auch Bürger und Begünstigte können online sehen, wie und wo welche Projekte laufen und wie viel Geld ausgegeben wird. Brunnen, die nicht gebraucht, genutzt oder gewartet werden, gehören der Vergangenheit der EZ an\_

## Was bedeutet das 2030 für uns?

Das gewachsene IoT ermöglicht eine Automatisierung in nahezu allen Bereichen des Lebens und setzt dadurch Innovationspotentiale frei. Natürlich profitieren zunächst die Industrienationen von dieser Entwicklung. Ihre Strukturen, beispielsweise das Gesundheitssystem, sind stabil genug, um die Kosten- und Zeitersparnis durch vernetzte Dinge produktiv zu nutzen. Entwicklungsländer können das IoT nur produktiv nutzen, wenn sie Zugang zu günstigen Sensoren haben und die Sensorenetzwerke großer Anwendungen auch zum Beispiel als Open Source für sie zugänglich sind. Sprich: Wenn das Internet der Dinge offen und inklusiv wird\_

# vernetzte zukünfte\_

< von Simon Höher />

Die vernetzte Zukunft scheint zum Greifen nah: Ein gemeinsamer Bericht der International Telecommunication Union (ITU) der Vereinten Nationen und Cisco Systems vom letzten Jahr rechnet mit 25 Mrd. vernetzten Geräten bis 2020. Dahinter stehen nicht selten Pilotprojekte, die zwar noch immer in den Kinderschuhen stecken, dabei aber teils interessante Ausblicke auf eine vernetzte Zukunft bieten. Bei all der berechtigten Euphorie ist es wichtig, den Weg in diese Zukunft so zu gestalten, dass

wir ethische, moralische und sozial-ökonomische Konsequenzen nicht aus den Augen verlieren. Ein partizipatives Verständnis, das alle betroffenen Stakeholder miteinbezieht und sich gewissenhaft und ehrlich mit den komplexen Folgen eines Internets der Dinge auseinandersetzt, ist daher gerade im sozialen Sektor unabdinglich. Nur dann kann das Internet der Dinge tatsächlich die Basis bilden für einen neuen Blick auf Entwicklung, Gesellschaft und auf die Zukunft.

Die Euphorie, die das Internet der Dinge begleitet, könnte größer nicht sein. Ein gemeinsamer Bericht der International Telecommunication Union (ITU) der Vereinten Nationen und Cisco Systems vom letzten Jahr rechnet mit 25 Mrd. vernetzten Geräten bis 2020 – und einem kaum zu überschätzenden Potential, das auch Gesetzgeber, Unternehmen und nicht zuletzt NGOs zum Schwärmen von ungeahnten Möglichkeiten, gerade für den sozialen Sektor, bringt. Das liegt auch daran, dass der Fokus auf das „Internet of Things“ (IoT) oft nur eine Perspektive auf den dahinterliegenden allgemeinen Trend der Digitalisierung ist – und dementsprechend schwierig davon abzugrenzen. Dabei ist die Idee vom Ubiquitous Computing, vom allgegenwärtigen Computer, mittlerweile bald 30 Jahre alt. Und auch das Prinzip dahinter ist noch immer das gleiche: Bei der Vernetzung von Maschinen untereinander geht es im Kern um eine, wenn auch sehr komplexe, Automatisierung durch lernende Technik und künstliche Intelligenz: Ehemals mühselige und vor allem zeitaufwändige Prozesse werden so durch Beschleunigung und Selbstoptimierung de facto günstiger. Das Internet der Dinge ist damit heute vor allem ein Träger einer neuen Generation von KI-Dienstleistungen. Das mag banal scheinen, ist aber wichtig, um zu verstehen, dass auch das Internet der Dinge, genau so wie jede andere Technologie, damit vor allem eins tut: es verstärkt, was schon da ist. Jetzt also nicht mehr bloß in der digitalen sondern auch in der analogen, physischen Welt.

## Verheißungsvolles Leapfrogging

Besonders verheißungsvoll sind dabei Geschichten vom Leapfrogging, also dem Überspringen ganzer Entwicklungsstufen, die Industrieländer noch nehmen mussten – so etwa in der Infrastruktur: Unternehmen wie Matternet oder

EPFL'S Afrotech-Initiative entwickeln Logistiknetzwerke, die mit vernetzten Drohnen dezentral (und nebenbei solarbetrieben) Güter, Lebensmittel oder Medizin von A nach B bringen.

Nexleaf in Indien entwickelt dazu den passenden Wärmesensor, der – jederzeit mit der Cloud in Kontakt – meldet, wenn Impfstoffe beim Transport zu warm werden. Andere Organisationen entwickeln Projekte rund um „Smart Agriculture“, also der Vernetzung von Anbaufläche durch Wasser-, Temperatur- und Bodensensoren zur Ermittlung. So etwa das Kilimo-Salama-Projekt von dem Agrarriesen Syngenta, welches Agrarversicherungsleistungen in Abhängigkeit von vernetzt gesammelten Wetterdaten in nahezu Echtzeit via M-Pesa an Kleinbauern in Kenia auszahlt.

`{ Die Zukunft, so  
scheint es, ist  
so gut wie hier_ };`

Wieder andere Beispiele betreffen den Füllstand von Brunnen (und das Wegfallen von überflüssigen und zeitraubenden Wegen) wie durch die u. a. von UNICEF und der Oxford-Universität mitentwickelte SmartPump oder sogar die Implementierung von intelligenten und dezentralen Energienetzen, wie etwa das Projekt Rural Spark in Indien seit Jahren zeigt. Und natürlich ist das IoT auch längst beim Lieblingsthema der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) angekommen: der Evaluation. So versprechen vernetzte Technologien etwa die transparente Verfolgung der Fortschritte von lokalen Projekten und Initiativen in Echtzeit. Die Zukunft, so scheint es, ist so gut wie hier – wenn wir nur so weitermachen wie bisher, sind wir auf dem besten Wege dorthin.

## Wer stellt eigentlich diese Fragen – und wer lebt mit den Konsequenzen der Antworten?

Das mag sein. Aber noch gibt es ein paar Fragen zu dieser Zukunft: Wer baut dieses Internet der Dinge eigentlich? Und warum? Wenn ein Acker in Ghana in Zukunft nicht nur weiß, wann er geerntet werden kann, sondern auch vollautomatisch sein eigenes Saatgut beim Händler bestellt, muss der Bauer dann noch zum Marktplatz gehen? Wenn nicht, was hat das für Konsequenzen für ein Dorf oder eine Stadt oder eine Familie? Wenn die permanente Messung der Verkehrsdaten in Lagos etwas Gutes ist, um Staus und Emissionen zu reduzieren – wäre dann auch die permanente Messung der Gesundheitsdaten der Bewohner einer Stadt in Guinea sinnvoll? Was, wenn wir damit nachweislich die Ausbreitung von Krankheiten wie Ebola beschränken könnten? Wo liegt genau die Grenze? Wer stellt eigentlich diese Fragen – und wer lebt mit den Konsequenzen der Antworten? Und: Welche Rolle spielen dabei „klassische“ Akteure der Entwicklungspolitik auf der einen – und Start-ups und Investoren auf der anderen Seite? Diese Fragen verdeutlichen die impliziten Gefahren einer vernetzten Zukunft: ethische und moralische Herausforderungen, Interessenkonflikte zwischen Nutzern und Anbietern, komplexe Zusammenhänge von verschiedenen Akteuren.

Sicher ist: Wir werden nicht darum herum kommen, diese Fragen zu beantworten. Und dabei tun wir gut daran, uns diese Antworten zu überlegen, bevor wir sie in die Tat umsetzen. Denn auch wenn die genannten Beispiele Hoffnung machen: Die Erfahrung der letzten 60 Jahre lehrt, dass auch der staatliche wie private soziale Sektor, nur weil von guten Absichten getrieben, bei Weitem nicht gegen Fehler gefeit ist. Zwar hat sich der allgemeine durchschnittliche Lebensstandard der Menschheit durchaus verbessert, das

sollte jedoch nicht über grundsätzliche Herausforderungen unserer Zeit hinwegtäuschen: Noch immer leben 40 % der Bevölkerung in Subsahara-Afrika unter der Armutsgrenze (in absoluten Zahlen etwa genauso viel wie vor 60 Jahren), die globale Ungleichheit erreicht Jahr um Jahr neue Rekordwerte – ob es nun acht oder zehn oder 100 Menschen sind, die so viel besitzen wie die ärmste Hälfte der Menschheit.

Ohne politischen und sozialen Willen wird Technologie allein hier kaum für Veränderung sorgen. Im Gegenteil: Potenziert mit dem Skalierungseffekt vernetzter Technologien ist die Fallhöhe für IoT im Bereich Entwicklungszusammenarbeit besonders hoch, da eben auch mögliche Fehlentwicklungen skaliert werden. Diese Risiken sollten wir also ernst nehmen und verstehen. Es macht daher Sinn, drei spezifische Herausforderungen, die IoT gerade für Entwicklungs- und Schwellenländer bietet, genauer zu betrachten. Denn schon dabei wird leider deutlich: Es ist kompliziert.

### 1. Die Dinge im Internet der Dinge

So einfach wie wahr. Trotz der viel gepriesenen Demokratisierung von Hardware ist in Entwicklungs- und Schwellenländern selbst der Zugang zu einfachsten Prototyping-Materialien wie Arduino, Raspberry Pi oder 3D-Druckern noch immer schwierig. Dass lokale Innovation am besten aufgestellt ist, lokale Probleme zu lösen, ist mittlerweile ein Gemeinplatz – wie aber soll das nun für IoT-Produkte aussehen, wenn sie vor Ort gar nicht zu entwickeln sind?

Und dabei ist das Prototyping nur der erste Schritt. Noch schwieriger wird es für ein afrikanisches Hardware-Start-up, von Prototyp zu Produkt zu wachsen: Physische Produkte in signifikanten Mengen (d. h. statt 100 Stück etwa 10.000 Stück oder mehr) zu produzieren, ist ein fundamental anderes Unterfangen (die regelmäßigen Kickstarter-Verschiebungs-Anekdoten



machen es deutlich). Hier spielen nicht nur professionelle Produktdokumentationen eine Rolle, sondern auch der Zugang zu verlässlichen, oft internationalen Produktionspartnern, Qualitätskontrollen, Wertschöpfungs- und Lieferketten bis hin zu Wartung und Service noch weit über den Verkauf hinaus. Letzteres gilt übrigens gerade bei vernetzten Dienstleistungen: Der eigentliche Mehrwert entsteht beim Internet der Dinge oft erst durch die Vernetzung nach dem Kauf, welche die Betreuung einer Software voraussetzt. Ein kritischer Bestandteil, gerade bei neuen IoT-Projekten – die Kehrseite davon ist der klassische Lock-in Effekt, der beim Verlassen einer IoT-Dienstleistung substantielle Kosten für den Nutzer zur Folge hat.

Lokale Innovationen früh zu identifizieren und zu fördern, ist daher elementar und kann Zugang zu Kapital, Netzwerken und Werkzeugen bieten. Fablabs und Maker-Spaces können hier zwar oft

unterstützen, haben aber bisweilen das gleiche Problem. Das Projekt MakerNet etwa versucht, hier anzusetzen, indem eine hyperlokale Produktions- und Dienstleisterstruktur geschaffen wird, die Produzenten und lokale „Maker“ mit Zulieferern und Kunden vernetzt. Initiativen wie z. B. der Hardware-Accelerator Kumasi Hive in Ghana können hier eine gute Vorlage für einen professionellen und effizienten Fokus auf eine neue Generation von IoT-Projekten sein. Netzwerke wie das Global Innovation Gathering, ein Verbund von Innovations-Hubs in Afrika, Südamerika und Asien, sind hier dringend notwendig, denn sie helfen, den Blick vom „Charity Case“ zum „Investment Case“ zu verschieben – eine Disziplin übrigens, in der chinesische Initiativen oft deutlich weiter sind.

## 2. Die Welt im Internet der Dinge

Ein zentraler Treiber hinter der „Demokratisierung“ von Hardware ist nicht nur der technische Fortschritt, sondern vor allem auch die nie dagewesene Effizienz globaler Wertschöpfungsketten. Sie ermöglicht jene radikale Reduktion der Kosten, komplexe Hardware zu produzieren, zu kaufen – und die dadurch entstehenden Daten zu verarbeiten. Gleich ob Smartphone, Microcontroller oder Wassersensor, die Chancen stehen gut, dass das Innenleben (wenn nicht gleich das ganze Produkt) an Orten wie Shenzhen produziert wurde, dem Mekka des Internets der Dinge. Das ist per se nichts Schlimmes – man kann argumentieren, dass hier ja gerade der Motor für die neue Generation von Hardware-Produkten brummt. Sich als soziale Initiative damit auseinanderzusetzen, wo genau die gepriesene und eingesetzte Hardware eigentlich herkommt, hilft

und ökologische Dimensionen von Elektronik sichtbar und üben Druck auf Hersteller aus (Apple hat etwa in den letzten Jahren einige Fortschritte auf dem Weg zu ethisch verantwortungsvoller Hardware gemacht). Unternehmen wie Fairphone zeigen außerdem, dass wirklich faire Hardware zwar unwahrscheinlich schwer, aber zumindest in Grenzen möglich ist. Wir sollten uns dieser Implikationen bewusst sein, um altbekannte Probleme nicht einfach zu verlagern.

## 3. Teilhabe im Internet der Dinge

Die dritte und vielleicht größte Herausforderung ist die Tatsache, dass mit jeder vernetzten Technologie Informationsasymmetrien und damit oft implizit intransparente Entscheidungsstrukturen etabliert werden. Das gilt für den Wassersensor auf dem Feld ebenso wie für die Verkehrsdaten einer Stadt. Wer hat Zugriff und Recht auf diese

**{ Einen guten Weg, damit umzugehen, bieten auch hier Transparenz, Ehrlichkeit und Dezentralität\_ } ) ;**

trotzdem Strukturen zu vermeiden, die langfristig – wenn auch an anderer Stelle - zu dramatischen und unsozialen Arbeits- und Lebensbedingungen führen. Denn das größte wirtschaftliche Kapital von Entwicklungszusammenarbeit und Schwellenländern bleibt nunmal oft günstige Arbeit (und dramatische Arbeiterrechte). Apples Auseinandersetzungen mit Foxconn sind hier nur ein prominentes Beispiel von vielen, die (Zwangs-)Arbeitsbedingungen im Elektroniksektor in Malaysia oder die Beschaffung von Rohstoffen im Kongo sind weitere.

Initiativen wie Behind the Barcode oder Electronics Watch machen entsprechende ethische, soziale

generierten Daten? Zu welchem Preis – und wie lange? Viele Bereiche, in denen IoT besonders vielversprechend scheint – so z. B. die „Smart City“ –, berühren genau diese sensiblen Fragen nach Privacy einerseits, also der Grenze zwischen öffentlichem und privatem Interesse, und Sicherheit andererseits, also dem Schutz dieser Daten gegen Dritte. Gerade in öffentlichen Systemen wie Dörfern und Städten wird diese Frage besonders brisant, da hier häufig deutlich mehr Bedürfnisse, Sorgen oder Gewinninteressen vorhanden sind als im klassischen binären Nutzer-Anbieter-Szenario: Anwohner, Familienmitglieder, Mitarbeiter, Angestellte, Nachbarn, Patienten,

Kinder, Besucher und viele mehr sind von einer „erfolgreichen“ IoT-Lösung betroffen. Die hohe Komplexität, mangelnde Informationen und mangelndes Problembewusstsein sowie begrenzte Möglichkeiten zum Opt-out, ohne dabei auf entscheidende Vorteile zu verzichten, sind dabei nicht nur im öffentlichen Raum problematisch.

Einen guten Weg, damit umzugehen, bieten auch hier Transparenz, Ehrlichkeit und Dezentralität: So empfiehlt es etwa das IoT-Manifesto, ein Projekt der Just Things Foundation, indem es transparente und ehrliche Kommunikation, sichere und vertrauensvolle IoT-Produkte und ein offenes und auch für den Nutzer kontrollierbares Internet der Dinge anmahnt. Natürlich machen auch hier Open-Source-Prozesse Sinn, vor allem um Lock-in-Effekte zu vermeiden und Sicherheit und Privacy von außen prüfen zu können. Mozillas Open IoT Studio erforscht etwa, wie ein solches offenes und vor allem auch dezentrales Internet der Dinge aussehen kann. Noch wichtiger als die technische Zusammenarbeit ist aber die Auseinandersetzung mit der echten Welt unter Einbezug von Menschen vor Ort. Usman Haque, Stadtentwickler und Zukunftsforscher bei Umbrellium, schlägt dazu – ganz im Sinne partizipativer Entwicklung – drei Instrumente vor:

- Zusammenarbeit und Kollaboration, um allen Beteiligten und Betroffenen ausreichend Handlungs- und Entscheidungsspielraum zu bieten, eigene Interessen zu äußern und eigenständig zu realisieren.
- Gemeinsame Entscheidungsprozesse, um Verantwortung und Verantwortlichkeit auf viele Schultern zu verteilen. Maßgeblich ist hier auch der Zugang zu diesen Entscheidungsprozessen, etwa in Stadtgesprächen, Online-Diskussionen oder Workshops.
- Gemeinsame Nutzung und Weiterentwicklung, um kollektive Erfolge (und Profite) auch kollektiv abzubilden, langfristige Interessen zu wahren und nachhaltige Akzeptanz von neuen Prozessen zu fördern.

## Utopien wagen

Das Internet der Dinge steckt auch nach 30 Jahren noch immer in den Kinderschuhen. Wenn wir es damit ernst meinen, kommen wir nicht herum, seine Probleme zu benennen und anzupacken – auch wenn es dann deutlich komplexer für alle Beteiligten wird: Trotz der Hypes, ist vernetzte Hardware noch immer unglaublich komplex und erfordert nachhaltige und gezielte Förderung und lokale Investitionen. Globale Wertschöpfungsketten sind immer impliziter Bestandteil von Elektronik, das sollten wir ernst nehmen und mitgestalten. Und ethische und moralische Fragen müssen gemeinsam und gesellschaftlich diskutiert werden, Transparenz und verantwortungsvolles Handeln auf allen Seiten ist hier angezeigt.

Dass wir hier noch am Anfang stehen, sollte uns alle vor allem ermutigen. Denn das bedeutet, wir können noch vieles gestalten und uns mit dem befassen, was uns wichtig ist: Nicht nur mit neuen „Dingen“ – sondern vor allem mit neuen Akteuren wie Start-ups, Fablabs, Maker-Spaces und einer ohnehin schon vernetzten Stadtgesellschaft. Mit neuen Prozessen, die gemeinsame Entscheidungen, Informationen und Zusammenhänge verdeutlichen und ermöglichen können. Und mit einem neuen Blick auf eine spannende und alternative Zukunft, die sich um uns Menschen dreht und uns erlaubt, bestehende Strukturen und Prozesse neu zu denken und neu zu lösen – natürlich auch in der Entwicklungszusammenarbeit. Wagen wir uns also in eine offene vernetzte Zukunft!

# es wird wild\_

< von Rob v. Kranenburg />

Das Internet breitet sich mit der Vernetzung der Dinge in unserer physischen Welt weiter aus: Es rückt zum Greifen nah. Unser Leben wird sich dadurch fundamental ändern. Die Erfindung des Buchdrucks oder der Dampfmaschine sind ein Kinderspiel dagegen. Wie wild die digitale Transformation wird, zeigen folgende drei Prinzipien, zwei Szenarien und eine pragmatische Lösung mit einem besonderen Blick auf Smart Cities.

Drei grundlegende Prinzipien treiben die digitale Transformation und rütteln dabei an den Grundfesten unserer Gesellschaftssysteme.

## 1. Neue Arten von Macht />

Hierarchische Systeme eignen sich vergleichsweise gut, um Kräfte mit vielen Teilnehmern unter kontrollierten Bedingungen zu koordinieren (etwa beim Militär). Auf plötzliche, unvorhersehbare Ereignisse können diese Systeme aber nur schlecht reagieren, wie die Bankenkrise 2008 gezeigt hat. Das Internet ermöglicht hier die Organisation der zuvor kaum koordinierten Stimmen der Einzelnen. Mit dem Internet der Dinge werden Einzelpersonen weiter ermächtigt, mit ihren Geräten Interessengemeinschaften zu bilden. Aus vormals schwachen Signalen bilden sich so immer schneller Cluster und organisierte Netzwerke, die sich mit den alten hierarchischen Systemen nicht mehr managen lassen und die diese herausfordern.

## 2. Das gewisse Extra />

Der Mensch ist getrieben vom Effizienzparadigma. Folglich sind Technologien nie nur ein neutrales Werkzeug. Sie sind die Perspektive, aus der heraus wir die Welt beschreiben (s. Interview mit Prof. Zweck, S. 14). Und weil Technologie in seiner Weiterentwicklung den Einzelnen immer übersteigt, nehmen wir ein gewisses Extra von Technologie wahr. Technologie schafft einen energetischen Mehrwert durch Maschinen außerhalb unserer körperlichen Möglichkeiten. Deshalb bringen künstliche Intelligenz und Robotik auch immer ein Gefühl des Unwohlseins mit sich: Wir wissen nie genau, was Technologie da macht, wie dieses gewisse Extra aussieht.

## 3. Dataismus />

Unser Quantifizierungs- und Datenwahn wird dazu führen, dass wir unseren analogen Sinnen nicht mehr trauen. Um sehen zu können, werden wir abhängig sein von den datafizierten Repräsentationen in Apps und Modellen, Sensordatenauswertungen und digitalen Analysen, über die wir keine Kontrolle haben. Die Mathematik wird obsiegen.

Diese Prinzipien werden die Art und Weise, wie Menschen Dinge konsumieren oder produzieren, grundlegend ändern. Nur die Entdeckung des Feuers oder die Erfindung des Buchdrucks waren ähnlich disruptiv. Trotzdem sind bis heute die meisten Prozesse in der Wirtschaft, der Politik und in Institutionen unverändert geblieben. Es ist jedoch ein Fehler, davon auszugehen, dass die Veränderungen, die das IoT mit sich bringt, einfach in die alten Systeme integriert werden können.

Im Jahr 2000 wurde der Begriff Internet of Things vom Technikpionier Kevin Ashton geprägt. Den Experten war schnell klar, dass Daten von nun an unser Weltbild bestimmen werden. Daten als alleiniger Nährboden, aus dem wir Informationen ableiten. Industrielle Prozesse, Haushalte und Verkehrssysteme werden derart miteinander verknüpft, dass der Mensch selbst zum berechenbaren und steuerbaren Objekt wird. Die Smart City ist damit das komplexeste Produkt, welches das Effizienzparadigma des Internets der Dinge hervorgebracht hat. Dabei ist sie in erster Linie ein Geschäftsmodell.

Im Diskurs um die Smart City lassen sich zwei Kategorien von Menschen unterscheiden: Verkäufer und Romantiker. Die Verkäufer handeln nur nach der Rationalität des Geschäftemachens. Die Romantiker fühlen sich bedroht und versuchen, in eine analoge Welt zu fliehen, hacken die intelligenten Maschinen oder verbleiben im Glauben, dass Zeit und Ort in einer Realtime-Gesellschaft noch von Bedeutung sind.

Davon ausgehend sind vor allem die folgenden zwei Smart-City-Szenarien denkbar.

### 1. Gated Communities

In diesen Zonen mieten die Bürger alles über das Internet der Dinge gegen Gebühr: Wohnraum, Mobilität, Pflege, Nahrungsmittelversorgung, Energie, Bildung, Polizei etc. Es wird ähnlich sein wie noch in diesem Jahr auf dem Kreuzfahrtschiff Regal Princess: Die Menschen tragen ein kleines Tracking-Gerät am Körper, das per Funk mit allerlei Sensoren kommuniziert. Auf der Princess weiß die Crew dann stets, wer wo ist und hinget, kann Wünsche erahnen – und die Kunden können mit dem Gerät natürlich auch bezahlen. In einer Gated Community würde so eine IoT-Anwendung die immer weniger werdenden öffentlichen Ausgaben kompensieren. Gegen Gebühr und für die Abgabe fast aller persönlichen Daten.

### 2. Das Internet der Nachbarschaften

In diesem Szenario dominieren lokale Grassroot- und Sharing-Initiativen, die Ressourcen schonen und die Umwelt schützen möchten. Neben der Ökoausrichtung ist hier das Open-Source-Prinzip von zentraler Bedeutung. Arduino, Raspberry Pi und selbstgebaute Sensoren sind die bevorzugte Hardware. Diese lokalen Open-Source-Bewegungen sind ein Gegengewicht zum IoT der Großkonzerne und funktionieren anhand partizipativer Prozesse.

Das erste Szenario ist getrieben von Angst. Das zweite von Naivität. Mit Blick auf die oben genannten Prinzipien lässt sich aus beiden nur mit Hilfe radikaler Transparenz eine praktische Lösung ableiten.

### Eine Lösung: Pragmatische Kybernetik in Singapur

Das Beispiel Singapur zeigt, wie eine Smart City datensicher umgesetzt werden kann. Die Idee: Die Daten aller Bürger, Maschinen und Prozesse aus Singapur bleiben in einer singapurischen Cloud. Nur Personen mit einem entsprechenden digitalen Pass haben Zugang zu diesen Daten. Als wir dieses Konzept der Regierung von Singapur 2015 vorschlugen, wussten wir nicht, dass bereits an einem entsprechenden Fieber-

zu verändern, weil Blockchain Mittelsmänner überflüssig macht. IoT im Herzen eines ökonomischen Systems ersetzt auch die Subjektivität von Preisen und bereichert Investitionen mit Echtzeitdaten, so dass Vertrauen wieder hergestellt wird.

Systeme wie die in Singapur machen deutlich: Wir müssen das Trilemma überwinden, dass Demokratie, nationale Souveränität und Hyperglobalisierung nicht Hand in Hand gehen können. Wenn wir mehr Globalisierung wollen, müssen wir entweder ein bisschen Demokratie oder ein

{ Demokratie, wie wir sie als Vielparteienprozess verstehen, ist an dieser Stelle unserer Geschichte kontraproduktiv\_ } ;

glasnetz gebaut wurde. 2016 hat die „Smart Nation Initiative“ Singapur dann zu einem Spielplatz für Smart-City-Anwendungen erklärt. Die Smart City Singapur basiert auf einem Blockchain-Protokoll, so dass Vertrauen und damit Sicherheit automatisiert wird. Das System ist mit Wearables, Smart Homes und Mobilfunk verbunden. Wichtig dabei: Alle Daten bleiben bei den Bürgern. Die Bürger beauftragen Dienstleister, ihre Daten zu verschiedenen Zwecken auszuwerten.

Solche Systeme werden auch in China und anderen aufstrebenden Staaten Asiens, etwa in Vietnam, installiert. Erstklassige IoT-Architekten legen in China das Fundament für eine pragmatische Kybernetik (Systeme mit selbsttätigen Steuerungsmechanismen). Dieses neue IoT organisiert sich nicht um Geld, sondern um Mehrwert – und hat damit das Potential, unseren 400 Jahre alten Kapitalismus merklich

bisschen nationale Souveränität aufgeben. So zu tun, als könnten wir alles drei gleichzeitig haben, lässt uns in einem labilen Niemandsland verweilen. Demokratie, wie wir sie als Vielparteienprozess verstehen, scheint an dieser Stelle unserer Geschichte kontraproduktiv.

Für Menschen in Europa ist es schwer zu verstehen, dass Systeme wie in Singapur, China oder Vietnam der einzig pragmatische Weg sind, um mit der digitalen Transformation umzugehen. Die Europäer akzeptieren zwar semiautonome Entscheidungen durch Apps und Algorithmen im Bereich ihrer Gesundheit, Mobilität oder im Smart Home. Aber in der Politik ist das Narrativ geleitet von emotionalen, soziokulturellen und manchmal fast religiösen Argumenten. Unterdessen fließen die Daten raus aus Europa und reichern die Datenbanken im Silicon Valley an.

# IQ-Test für Smart Cities\_

< von Christopher Emsden und Luis Feduchi />

Smart Cities sind sehr angesagt, doch man muss auch sehr smart sein, um zu verstehen, was der Begriff eigentlich bedeutet. Smart hat viele Synonyme: intelligent natürlich, aber mitunter auch: wendig, clever, kreativ, brillant, raffiniert, gerissen, vernünftig und sogar weise. Auf der anderen Seite könnte man fragen, was eine Smart City nicht ist: stumpf, töricht, unwissend, dumm und vielleicht unbeholfen.

Der Begriff Smart City setzt meistens auf eine Auswahl dieser Nuancen und bezeichnet Strategien, die zur Überwindung struktureller Mängel genutzt werden. Am häufigsten meint der Begriff wohl eingebettete Technologien zur Reduktion von Transportzeiten und Energieverbrauch – vielleicht gibt es noch ein stadtweites WLAN-Netz gratis dazu. Dabei können Außensensoren – deren Installation mittlerweile sehr kostengünstig ist – und drahtlose Kommunikationsnetze zum Einsatz kommen. Dieses Modell ist unter anderem attraktiv, weil es offenbar auf die Einführung selbstfahrender Autos zugeschnitten ist.

**Ressourcen, auf die alle Formen biologischen Lebens angewiesen sind: Energie, Nahrung und Wasser**

Es fällt schwer manche dieser klassischen Beispiele der Smart City vorbehaltlos als intelligent zu bezeichnen. Ein Beispiel dafür ist, dass New York bei der jüngsten Smart City Expo in Barcelona die Auszeichnung als smarteste Smart City erhielt – eine Auszeichnung, für die soziale Gerechtigkeit ein Kriterium ist. Vielleicht findet sich die Smartheit von New York eher im für sie typischen Bottom-up-Ansatz als im Büro des Bürgermeisters. Vielleicht war aber auch ein Grund für New Yorks Auszeichnung, dass die Expo von Cisco, Amazon und Siemens gesponsert wurde.

Um die Smartheit einer Stadt zu messen, bräuchte es zumindest Studien dazu, wie jene Ressourcen gehandhabt werden, auf die alle Formen biologischen Lebens angewiesen sind, wie zum Beispiel Energie, Nahrung und Wasser. Ein allgemeiner Leitfaden dafür, was Smartheit ausmachen könnte, findet sich in den von den Vereinten Nationen formulierten Zielen nachhaltiger Entwicklung, den SDGs. Ihnen geht es um die Bereitstellung angemessenen Wohnraums und von Verkehrsnetzen, die Sanierung von Slums, den Schutz vor Katastrophen und die

Reduktion der Pro-Kopf-Umweltbelastung in Städten bis zum Jahr 2030. Diese Richtlinien erfordern eine Stärkung und Integration stadtplanerischer Rahmenbedingungen und könnten bei der Kontrolle von Landnutzungsverhältnissen, Luftverschmutzung und ähnlichen Schlüsselfaktoren hilfreich sein. Dennoch sind die meisten Städte einzigartig, ebenso wie die Beziehungen zu ihrem Umland und zum Rest des Planeten. Das müssen smarte Konzepte berücksichtigen.

**Der Versuch, Dubais Ölabhängigkeit durch Hotels und Einkaufszentren zu kompensieren, mag vernünftig sein, ist aber nicht unbedingt smart**

In diesem Sinne ist es großartig, dass postmoderne Städte wie Dubai ökologisch nachhaltige Baustoffe verwenden. Der Versuch, ihre Ölabhängigkeit durch Hotels und Einkaufszentren zu kompensieren, mag vernünftig sein, ist aber nicht unbedingt smart.

Eine weitere mit Auszeichnungen überschüttete Smart City ist Babcock Ranch in Florida, das sich als CO<sub>2</sub>-armes Hightech-Solarparadies anpreist. Angesiedelt in einem Naturschutzkorridor sollen dort 50.000 Menschen auf dem gleichen Raum leben, der in Manhattan Platz für 1,6 Millionen Einwohner bietet. Das klingt nach einem netten Plan für die Bewohner von Babcock Ranch, ist aber weniger smart im Hinblick auf die 99,8 Prozent der übrigen in Florida lebenden Menschen.

Inzwischen erhält auch Paris Höchstwertungen in Smart Rankings, die von Technologiekonzernen gesponsert werden. Und das, obwohl das Hochwasser im letzten Jahr katastrophal war und als das Schlimmste dieser Art seit vielen Jahrzehnten beschrieben wurde. Sicherlich hatte die Stadtverwaltung ein smartes Konzept für die Seine entwickelt.

Es ist bemerkenswert, dass von Smart Cities geredet wird, wenn die dafür eingesetzten Bebauungspläne auf grauenhaft ineffizienten

Formen der Landnutzung basieren. Und wenn sie die Rolle von Gewässern vernachlässigen – die historische Rolle, die Gewässer für die Gründung und das Wachstum von Städten gespielt haben, seit der Homo sapiens den Neandertaler von der Weltbühne verdrängt hat.

Aber vielleicht ist genau das der Punkt. Vielleicht geht es darum, den Homo sapiens aus der Geschichte zu entlassen. Die smarteste Stadt von allen ist wohl das Center for Innovation, Testing and Evaluation im Südosten New Mexicos. Schon der Name zeigt, dass es sich dabei nicht um einen belebten Ort handelt, und tatsächlich

**( { Eine Stadt, gegründet, um die Schatten an der Wand zu studieren und sie anderswo nachzubauen } ) ;**

hat diese Stadt keine Einwohner. Sie ist ein Potemkinsches Dorf – mit Innenstadt, Vororten und sogar einem semi-ländlichen Stadtrandgebiet –, das gegründet wurde, um selbstfahrende Autos und andere Automationstechnologien zu testen. Der eine Milliarde US-Dollar teure Komplex ist ein riesiges 'Buy to Let'-Projekt, in dem sich Forschungskonzerne Labore anmieten können. Es ist eine Stadt im Sinne Platons – gegründet, um die Schatten an der Wand zu studieren und sie anderswo nachzubauen.

Man könnte all das als eine Form dessen auffassen, was Friedrich von Hayek als „verhängnisvolle Anmaßung“ bezeichnet hat – die Idee, dass ein zentralistischer Planer zum Scheitern verurteilt ist, weil Wissen von Natur aus ein distributives System ist. Diabolisches Beharren würde dann ein finsteres Motiv darstellen, wie etwa das Verlangen, einen Regulationswahnsinn zu rechtfertigen und Menschen auf den „Weg zur Knechtschaft“ zu drängen.

Aber wir sollten nicht verzweifeln. Schließlich haben wir einen Wegweiser, nämlich die einschlägigen Ideen von Jane Jacobs, insbesondere ihre Hypothese, dass Städte der Landwirtschaft vorangingen. Entgegen der Vorstellung, dass die ersten Landwirte Überschüsse erzielten und anschließend Hierarchien entwickelten und Straßensysteme planten, argumentiert Jacobs, dass ein reger Tauschhandel zwischen Menschen ab einer bestimmten Größenordnung zu dauerhaften Siedlungen führt, die wiederum als Auslöser für die Landwirtschaft dienen.

### **Der wirkliche Raum einer Stadt, ihr Lebensraum, ist wesentlich größer als ihr Grundbesitz**

Eigenartig an der Rolle der Wissenschaft innerhalb der Smart-City-Blase ist, dass es so wenig von ihr gibt. Bis zu einem gewissen Punkt ist es beeindruckend, wenn Millionen von Außensensoren so arrangiert werden, dass fahrerlose Transportsysteme Kreuzungen sicher bewältigen können. Aber wenn das Ziel sein soll, Autounfälle und Verletzungen im Straßenverkehr zu vermeiden – was die UN-Generalversammlung nachdrücklich fordert –, dann muss es eine weniger aufreibende Lösung für das Problem geben.

Und zum Wohlstand: Weil sich Armut in westlichen Städten mittlerweile zunehmend in den Vororten konzentriert, wären es ausgerechnet diese Außenviertel, die smarte Technologien benötigen, und nicht die wohlhabenden Innenstädte. Das trifft besonders auf die USA zu, wo



derzeit nur vier Prozent der vorhandenen Jobs in weniger als 45 Minuten von einkommensschwachen Vororten aus erreicht werden können. Und ebenso unausweichlich gilt das für rasant wachsende Städte in Afrika, wo sich zu Megastädten wie Lagos und Kairo bald neue Großstädte wie Luanda und Ouagadougou gesellen und wo von Einwohnerzahlen auszugehen ist, die sich innerhalb einer Generation vervierfachen werden.

Ferner benötigen viele Städte, freilich auch westliche Städte, Planungsformen, die der Bürgerpartizipation zuträglich sind. Denn die Anwesenheit von zu vielen Idioten – dieser Begriff bezeichnete im antiken Athen diejenigen, die sich nicht am Stadtleben beteiligten – kann jede funktionsfähige Infrastruktur beschädigen.

Das vom Harvard-Professor Richard T. T. Forman entwickelte Konzept der Stadtregion ist hier sinnvoll. Forman entwarf dieses Konzept ausdrücklich in der Absicht, Städte zu reskalieren,

um sie im Gleichgewicht zu halten. Dieser Ansatz hat viele Dimensionen, aber die erste und offensichtlichste ist, dass der wirkliche Raum einer Stadt – ihr Lebensraum, verstanden im eher technologischen als im idealistischen Sinn – wesentlich größer ist als ihr Grundbesitz. Das trifft umso mehr zu, wenn CO<sub>2</sub>-Neutralität als relevant vorausgesetzt wird.

Dieses erweiterte Verständnis einer Region hat weitreichende, noch zu erforschende Konsequenzen für die Raumplanung. Forman entwickelte das Konzept vor zwanzig Jahren und verdeutlichte es damals durch das Bild eines Mosaiks, das aus der Luftperspektive betrachtet wird: synkopierte Grün- und Getreideflächen, die sich als Flicker, Korridore und Raster artikulieren. Angemessen ausbalanciert würden diese Elemente zu einem ökologischen Gleichgewicht führen – und zu dem, was man heutzutage eine Smart City nennen könnte.

**Effizienzsteigerung ist fraglos erwünscht; der von Konzernen betriebene Raubbau am öffentlichen Raum dagegen nicht**

Um auf Athen zurückzukommen, könnte man hervorheben, dass jede räumliche Artikulation, genauso wie jede politische, vom Gespräch – von der sokratischen Kunst – zwischen den unterschiedlichen Teilen profitiert. Formans ökologische Perspektive erweitert lediglich den Kreis der Beteiligten.

Insofern, als Menschen in Städten zusammenleben, sind digitale Lösungen hinsichtlich einer Reihe von Grundbedürfnissen vielversprechend. Dennoch führt kein Weg daran vorbei, Nahrung, Energie, Wasser und einen grundlegenden Schutz vor Katastrophen wie Erdbeben und Hochwasser zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang stellt die Zunahme von digital abrufbaren „Just in Time“-Zustellsystemen eine radikale Wende dar, auch wenn diese immer noch erfordern, dass Dinge umherbewegt werden. Tatsächlich besteht die wesentliche Revolution, zumindest in einem urbanistischen Sinne, eher darin – wie die Architektin Clare Lyster aus Chicago nahelegt –, dass Objekte zu Informationen innerhalb von unablässigen Bewegungsströmen werden, als dass Information nun eine Ware ist.

Dennoch sind Lagermöglichkeiten notwendig, unabhängig davon, wie schlank eine Zuliefererkette ist. Daher sind Lagereinheiten ebenso Teil von Formans Mosaik und können offensichtlich nicht in allzu weit vom Stadtzentrum entfernte Gebiete ausgelagert werden.

Eine zentrale und entscheidende Frage, die sich im Hinblick auf heutige Smart Cities stellt, ist also eine, die weit in die Geschichte zurückreicht: Wie können Rechte verteilt werden – jetzt, da diese Rechte nicht mehr nur Boden und Erwerbsmöglichkeiten betreffen, sondern auch saubere Luft, Wasser und Wohnraum in einem nachhaltigen Ökosystem.

Derzeit setzt der digitale Hype auf scheinbar smarte Lösungen, wie etwa Uber, das im Begriff ist, das bestehende Taxisystem zu ersetzen. Wichtig ist, dass diese Entwicklung mit zusätzlichem Nutzen und stärkerem Gleichgewicht verknüpft wird und nicht mit einer neuen Form regulatorischer Arbitrage, mit einem Hightech-Rückfall in den Feudalismus. Das heißt, dass die Art und Weise, wie Netzwerke und Räume genutzt werden, gesteuert werden müssen. Das gilt auch für die Ecken und Winkel, die keinen Marktwert zu haben scheinen, dafür aber vielleicht andere Vorteile bieten. Effizienzsteigerung ist fraglos erwünscht; der von Konzernen betriebene Raubbau am öffentlichen Raum und an Netzwerk-Kapazitäten – eine Art innerstädtischer Kohleabbau – dagegen nicht.

Unabhängig vom jeweiligen Maßstab kann die Stadtplanung davon profitieren, wenn nicht nur ihre Ziele explizit deutlich gemacht werden, sondern auch das, was nicht passieren soll. Das war schon immer so in Bereichen wie dem Hochwasserschutz, aber es lohnt sich, diesen Ansatz auf Formans neue regionale Kartografie auszuweiten.

# DAS INTERNET DINGEN IN ZAHLN

Dinge, die 2015 mit dem Internet vernetzt sind, in Milliarden:	<b>15,7</b>
Dinge, die nach Höchstschätzung 2020 mit dem Internet vernetzt sind, in Milliarden:	<b>50</b>
<small>00101101010011010101001101010000</small>	
Jahr, in dem die Zahl der vernetzten Geräte die Zahl der Menschen auf der Erde überstieg (auch „Geburtsstunde“ des IoT genannt):	<b>2008</b>
Jahr, in dem es mit Geldautomaten die ersten IoT-Objekte gab:	<b>1974</b>
<small>00101101010011010101001101010000</small>	
Zahl der möglichen IP-Adressen, die der weltweit verbreitete Standard IPv4 zur Verfügung gestellt hat, in Milliarden:	<b>4,2</b>
Zahl der möglichen IP-Adressen, die der seit 1998 verwendete Standard IPv6 zur Verfügung gestellt hat, in Sextillionen:	<b>340</b>
<small>00101101010011010101001101010000</small>	
Zuwachs zum BIP, den eine 10-prozentige Erhöhung des Digitalisierungsgrades eines Landes nach sich zieht, in Prozent:	<b>0,75</b>
Zuwachs an Arbeitsplätzen, den eine 10-prozentige Erhöhung des Digitalisierungsgrades eines Landes nach sich zieht, in Prozent:	<b>1,02</b>
<small>00101101010011010101001101010000</small>	
Anteil, den die Straßenbeleuchtung an den Energiekosten einer Stadt ausmacht, in Prozent:	<b>40</b>
Anteil, um den die Gemeinde Lansing seine Energiekosten mit IoT und Smart Light reduzieren konnte, in Prozent:	<b>70</b>

Quellen: Ericsson, Gartner, Cisco, Verizon, Heise, Golem

# „Die meisten Lösungen für Entwicklungsprobleme stehen auf der Website der Weltbank – nur liest sie niemand\_“



3D-Drucker? Drohnen? Blockchain?  
Marc Lepage ist nicht der Typ, der „Buzzword-Bingo“ spielt. In einem italienischen Restaurant im obersten Stock einer der vielen neuen Wolkenkratzer in Addis Abeba spricht der UNDP Africa Knowledge and Innovation Advisor mit Moritz Eckert über eine andere Lebensrealität: Egos, die verhindern, dass sich Innovationen wirklich entfalten, darüber, wie die Entwicklungszusammenarbeit 2030 aussehen könnte und warum kein Weg an jungen Menschen vorbeiführt.

*Herr Lepage, Sie vernetzen die lokalen UNDP-Büros mit der lokalen Innovationsszene. Was ist Ihr Schlüssel zum Erfolg?*

In den meisten afrikanischen Ländern gibt es lokale Innovationszentren – sogar im Südsudan! Ich war mir lange Zeit sicher, dass es beispielsweise auf den Komoren kein Innovations-Hub gibt. Ich lag falsch. Auch da habe ich jemanden gefunden, der bald einen Hub starten wird. Das Problem ist, dass die lokalen UNDP-Länderbüros in der Regel noch nie von diesen Leuten gehört haben. Das müssen sie aber, wenn sie mit der lokalen Innovationsszene zusammenarbeiten möchten.

*Warum funktioniert diese Vernetzung nicht?*

Diese meist ziemlich lebendigen lokalen Gemeinschaften haben oft Lösungen und suchen nach Problemen. Und wir beim UNDP haben eine Menge Probleme. Deshalb wollen wir lokale Büros und Innovationszentren verbinden. Es passt nicht immer, weil viele Innovations-Hubs stark technikfokussiert sind, unser UNDP-Programm aber nicht. Einige Hubs haben besondere Expertise in Design Thinking oder organisieren Crowdfunding-Kampagnen. Deshalb müssen wir uns beispielsweise die Frage stellen, wie wir Design Thinking nutzen können, um Bürgerinnen und Bürgern den Zugang zum Präsidentenbüro zu vermitteln. Oder wie das lokale Innovationszentrum bei der Wahlüberwachung helfen kann. Mein Ansatz: Gemeinsamkeiten finden und reden – und zwar nicht nur die Hubs untereinander, sondern auch mit UNDP Nigeria oder UNDP Benin. Die Frage ist am Ende immer ...

*... wie man Innovationen stärkt?*

Genau! Bei UNDP haben wir einen Innovations-Framework, der ziemlich generisch ist. Ausgangspunkt ist ein Workshop, in dem wir das Problem definieren. Wir versuchen, ein Problem zu finden, das wir lösen können, das aber gleichzeitig repräsentativ für das Land ist. Ziel ist immer

eine Lösung, mit der wir Erfolg und Einfluss haben, die wir auch skalieren können.

*Was sind Felder, in denen wir Innovationen dringend brauchen?*

Gewalt gegen Frauen ist ein Beispiel. Stellen Sie sich ein westafrikanisches Land vor, in dem Frauen auf die örtliche Polizeistation gehen und erzählen, dass sie geschlagen wurden oder Schlimmeres. Die Antwort der Polizisten wäre wahrscheinlich: „Das ist deine eigene Schuld!“ Ich denke, es geht darum, das Personal besser auszubilden und Bewusstsein zu schaffen – auch für zwischenmenschliche Kompetenzen. Man könnte bei ein paar Polizeistationen anfangen, das Personal ausbilden, daraus lernen und zur nächsten ziehen. Wir haben diesen Ansatz in einem zentralafrikanischen Land ausprobiert, wo wir mit dem örtlichen Krankenhauspersonal zusammengearbeitet haben. Deren Aufgabe war es, Patienten freundlich zu begrüßen – klingt simpel, doch sie taten es nicht. Das Projekt hat mich gelehrt, dass es nie eine einfache Antwort geben wird, aber dass wir am Ball bleiben müssen. Da fallen mir natürlich noch mehr Bereiche ein, auf die das zutrifft: Sicherheit, Katastrophenvorsorge, Frühwarnung und Kommunikationsprobleme. Da gibt es überall riesiges Potential für Innovationen.

*Welches sind die lokalen und regionalen Innovationen, die anderswo adaptiert werden sollten?*

Definitiv mobiles Geld. Das wurde zunächst vom britischen Entwicklungsministerium für Kenias Hauptstadt finanziert. Heute würde niemand mehr mit Bargeld in Nairobi rumfahren, das ist viel zu gefährlich. Das zeigt, wie mobiles Geld ein ganz bestimmtes Bedürfnis befriedigt hat. Wie fast alle Innovationen birgt es auch Tücken. Es ist beispielsweise kaum möglich zurückzuverfolgen, wer an wen Geld überwiesen hat.

Dennoch glaube ich, dass die Vorteile von mobilem Geld sehr viel größer sind als die Nachteile.

uns viel besser vernetzen – die Organisationen untereinander und immer auch über Ländergrenzen hinaus. Viele Entwicklungsorganisationen

## { Wenn die Deutschen, Franzosen oder der Friedenskorpas das Land verlassen, können viele Hubs nicht überleben\_ } ) ;

### Wo liegen die Herausforderungen für Innovations-Hubs, wenn potentielle Sponsoren das Land verlassen?

Es stimmt, dass viele Innovationszentren in Afrika von europäischen oder amerikanischen Initiativen oder Spendern ins Leben gerufen wurden. Wenn die Deutschen, Franzosen oder der Friedenskorpas das Land verlassen, können viele Hubs nicht überleben. Ich denke, sie müssten lokal verwurzelt sein, sowohl als Service als auch als Modell, um nachhaltiger zu sein. Mehr Menschen denken über Modelle nach, die eher lokal und kulturell verwurzelt sind. Natürlich gibt es auch andere Beispiele: Ich mag die Netzwerke der „Jokko-labs“ in Westafrika, die von Karim Sy eingerichtet wurden. Mittlerweile hat er Zentren in mehreren afrikanischen Ländern und sogar eins in Paris.

### In welchen Situationen können wir voneinander lernen?

Ich glaube an Vielfalt – nicht nur in Afrika, sondern überall auf der Welt. Ich kann ein einfaches Beispiel nennen: Ich habe mal für eine Organisation gearbeitet, die zuerst Programme in Afrika unterhielt. Als der Hurrikan Katrina den Süden der USA traf, gründete diese Organisation ein Jugend- und Beschäftigungsprogramm. Meine Kollegen sagten mir, dass der Kontext in einigen Bereichen in Louisiana und den Slums in Nairobi sehr ähnlich war. Ich denke, wir müssen

nutzen langweilige alte Software, die wir nicht innovativ nennen würden. Wäre das nicht der wahre Erfolg in IKT, wenn sich das ändern würde?

Einerseits ist es ein Hype, alles neu und innovativ zu nennen. Für diejenigen von uns, die mit Innovationen arbeiten, ist es ein bisschen befremdlich. Denn wenn du alles als Innovation bezeichnest, werden die Menschen eines Tages fragen: „Warum habt ihr nicht geliefert?“ Aber wenn wir auf der anderen Seite nicht business as usual machen wollen, müssen wir unsere Organisationen, unsere Hilfssysteme, unsere Berichterstattung und internen Strukturen verändern – das geht gar nicht anders.

### Wo sollte Innovation herkommen?

Vielleicht entstehen Innovationen genau da, wo man sie nicht erwartet, zusammen mit bilateralen Partnern oder jungen Unternehmern. Ich denke, wir können Katalysatoren sein, wir können Dinge beschleunigen. Am Ende muss es aber von denjenigen kommen, die vor den Herausforderungen stehen. Menschen sind nie stärker motiviert, als wenn sie die Bedürfnisse im eigenen Leben spüren. Wenn Sie zehn Innovationsinitiativen unterstützen und aus einer wird was, dann ist das ziemlich gut. Wenn aber zehn von zehn erfolgreich sind, dann ist die Initiative wahrscheinlich nicht besonders innovativ oder kein Risiko eingegangen. Bei echter Innovation bleibt immer auch mal eine Initiative auf der Strecke.

### Wird die Diskrepanz zwischen „Arbeitsplätzen schaffen“ und „Arbeitsplätze vernichten“ schon bei UNDP diskutiert?

Ja, die Diskussion ist bei uns angekommen. Sie müssen bedenken, dass die Dinge in Afrika etwas anders sind. Wir sind noch nicht auf dieser Ebene der vollen oder sogar durchdringenden Digitalisierung. Das wird aber kommen. Einer unserer Human Development Reports drehte sich im vergangenen Jahr in einem Abschnitt um Jobverluste. Richtige Prognosen sind aber leider nicht möglich. Wir können nicht sicher sagen, wie viele Jobs hier zerstört werden, wenn ein Job in der IT dort geschaffen wird. Die Realität ist, dass nicht jeder ein Unternehmer ist. Diejenigen, die damit begonnen haben, kämpfen viel, wegen der Marktgröße, der rechtlichen Umgebung und so weiter. Es muss viel mehr zusammengedacht werden, und deshalb mag ich unser „UNDP Youth-Connect-Programm“, denn es geht nicht nur um Unternehmertum in der Entwicklung, sondern auch um die Jugend in einem nationalen Dialog. Wir brauchen eine politische Sphäre für junge Potentiale.

### Zeichnen Sie mir ein Bild der Entwicklungshilfe im Jahr 2030: Was könnte die IKT in 13 Jahren erreicht haben? Wo wird es die größten Erfolge geben?

Für mich gibt es zwei Ansätze: zuerst die interne Effizienz. Ich habe meinen Morgen damit verbracht, ausgedruckte Formulare auszufüllen – unglaublich im Jahr 2017. Dies sollte eine der Entscheidungen des neuen UN-Generalsekretärs sein: Papierformulare sollten verboten sein, absolut keine Entschuldigung, es müsste alles online geben. Der Effizienzgewinn im Entwicklungsbereich, den wir durch IKT erreichen können, ist unglaublich – wenn wir die Hälfte der potentiellen Gewinne in Entwicklungsprogramme stecken könnten, hätten wir noch erhebliche finanzielle Gewinne und würden unseren Impact vor Ort steigern.

Die zweite Sache ist interessanter, die Programmseite. Wir werden die Entwicklung in den fortgeschritteneren Märkten sehen: Apps, die über den Klimawandel berichten, wie man mit der eigenen Regierung in Berührung kommt, Sachen wie „Fix my Street“ oder Berichte über Gewalt. Viele Menschen in den Gemeinden sind nicht bereit für diese Art von Entwicklung. Wir erleben viele Rückschläge. Ich meine, Sie können ein Websystem einrichten, um geschlechtsspezifische Gewalt zu melden. Selbst wenn das System an sich gut funktioniert, ist man darauf angewiesen, dass die Polizei auch gut und richtig reagiert. Sonst wird Gewalt nicht abnehmen.

### Welche Innovationen sind besonders vielversprechend, wo sind die höchsten Barrieren?

Ruanda hat gerade ihre Medikamenten-Drohnen-Lieferung gestartet. Ich bezweifle, dass das die Zukunft ist. Ich folge Themen wie Blockchain und Bitcoin und sehe hier viel Potential – deshalb freue mich sehr auf die erste afrikanische Wahl, in der Blockchain verwendet wird. In Ghana gibt es eine Firma, die Landtitel registrieren will – das ist eine tolle App! Aber wir müssen bedenken, warum es Landtitel in Afrika kaum gibt oder selten damit gearbeitet wird. Die Technologie ist nicht das Problem, sondern die Korruption. Das sind Sachen, die kann Technologie nicht lösen.

### Sie erzählten von dem Potential in der Effizienz, aber was ist mit der Wirksamkeit – gibt es auch hier Potential?

Ich denke ja. Es gibt diese niederländische Firma namens Akvo, die zuerst im Bereich Wasser und Hygiene gearbeitet hat. Sie haben ein System namens „real simple reporting“ erfunden: eine Plattform, über die die örtliche Community berichten kann, was der Entwicklungspartner tut. Das sind Projekte wie Brunnen, Schulen,





# Fintech /> 2030

# Fintech 2017:

## Stand der Technik

„Blockchain, Bitcoin, Riesensache!“, klingelt es durch viele Kanäle. Doch nicht zu früh freuen: Vieles ist noch vage, auch in der EZ wird der Hype dünner. Bitcoin braucht pro Jahr etwa so viel Strom wie Irland, Blockchain ein stabiles Internet. Beides Ressourcen, die für zwei Drittel der Bevölkerung von Subsahara-Afrika nicht zu haben sind. Im Bereich der Digitalisierung des Zahlungsverkehrs – also eine Ebene unterhalb der ganz großen Heilsversprechen – gibt es Erfolge: Nachdem Tansania Steuern und Abgaben nun digital abwickelt, wirft allein der Ngorongoro-Nationalpark 40 Prozent mehr Einnahmen bei gleicher Besucherzahl ab. Zollabfertigungen werden beschleunigt, Kfz-Steuern über das Telefon abgerechnet. Digitalisierung wirkt jetzt und Blockchain vielleicht bald schon gegen: Korruption\_

## Case I: Spargruppen in Ghana

Worldvision fördert ein Sparkassen-System in ghanaischen Dörfern. Sparwillige Bewohner treffen sich im Gemeindehaus; vorn führen sechs Frauen Protokoll, halten Schlüssel in der Hand. Ein Mann sitzt auch da, stumm. Die App analog: eine Holzkassette, ein fester Schrank. Zu beidem gibt es zwei Schlüssel, die Runde befindet über Einlagen, Auszahlungen, Kredite für Land und Saatgut. Es dauerte, bis die Bewohner glaubten, dass man Geld in eine Dose legen und ein halbes Jahr später wiederbekommen kann. Manchmal werden Kreditwünsche halbiert, weil der Antragsteller zu viel trinkt. Der Akt fördert Disziplin und Gemeinschaft. Dem Dorf geht es seitdem besser: Nachbarn beraten sich, Riesengaudi. Strom brauchen sie nicht. Es gibt auch keinen\_

< von Lennart Laberenz />

## Case II: Better than Cash Alliance

90 Prozent der Löhne an Fabrikarbeiter werden in Bangladesch bar bezahlt. Doch gerade Frauen leiden unter Bargeld: Oft müssen sie es ihren Männern geben. Und Arbeitgeber betrügen nicht selten bei der Papierbuchhaltung. Unternehmen und Arbeiter verlieren Zeit, das System geht zu Lasten der Produktivität. Deshalb organisiert die Better than Cash Alliance digitale Finanztransfersysteme, virtuelle Konten und personalisierte Telefonguthaben. Damit können Arbeitgeber Bargeld sicherndes Personal und über 500 Arbeitsstunden im Monat für die Buchhaltung sparen – diese Kosten werden den Arbeitern bislang vom Lohn abgezogen. Und Arbeiterinnen – etwa 80 Prozent der Belegschaft im Textilsektor – können ihr Einkommen einfacher selbst verwalten\_

## Was bedeutet das jetzt für uns?

Fintech läuft in den ländlichen Regionen der Entwicklungsländer in Kinderschuhen umher. Aber die sind bunt – es gibt Holzkassen im Dorf, transparente Verwaltungsbudgets, digitales Bezahlen ohne gierige Banken in der Mitte. Außerdem sind die Kinderschuhe eminent wichtig: Denn der Umgang mit digitalem Geld ist ein Lernprozess. Daraus entsteht Wissen, das den alten Affen Abhängigkeit vertreiben hilft: mehr Selbstbestimmung von Arbeitern gegenüber den Unternehmen, Einblick der Bewohner in die Haushaltsführung der Region, Eigenständigkeit von Frauen gegenüber Männern. Dezentral gespeicherte Informationen machen korrupten Eliten Probleme, Hilfgelder abzugreifen oder sich Landbesitztitel zu überschreiben\_

# Fintech 2030:

## Stand der Technik

Die technische Basis für Fintech ist 2030 in unterentwickelten Ländern weiter gediehen: Digitale Verwaltungen funktionieren effizienter, Unternehmen aus den Industrieländern können sich Ressourcen nicht mehr einfach mit Schmiergeldern sichern. Das Versprechen der UN, alle Afrikaner mit Strom zu versorgen, ist fast erfüllt. Nur mussten die meisten dafür in Städte ziehen, auf dem Land gibt es längst nicht überall Internet. Geldtransfers laufen digital, die Zahl der „Unbanked“ ist drastisch gesunken. Dadurch wächst zwar die Mittelschicht, doch hat auch Technik die soziale Spaltung nur in Maßen abfedern können: Ein digitales Konto bedeutet nicht automatisch Haben\_

## Case I: Spargruppe digital

Das ghanaische Dorf ist eine Genossenschaft geworden, produziert Solarstrom, versorgt sich eigenständig, verdient gut am weltweiten Handel. Landwirtschaft ist ein Hobby, Schafe und Kühe dienen der Landschaftspflege. Das Grundbuch ist über Blockchain gesichert, die modernisierten Lehmbauten gehören der Gemeinde, Bewohner haben ein lebenslanges Nutzungsrecht. Im Gemeindehaus steht noch immer der feste Schrank, in einer Vitrine Protokollbuch, Holzkassette und Schlüssel. Frauen führen das Wort, das Dorf entscheidet über Einlagen und Kredite, rät manchem dazu, weniger zu trinken. Vor Jahren gründeten sie eine NGO. Die monatlichen Treffen sind Pflicht, auch wenn alles digital erledigt werden könnte. Sie wollen zusammensitzen, jeden zweiten Montag: Riesengaudi\_

## Case II: Worse than Cash

Auch die Textilarbeiter in Bangladesch haben sich zusammengeschlossen, gewannen Prozesse gegen Arbeitgeber und internationale Marken. Nur haben juristische Siege und Gewerkschaftsaktionen nicht dazu geführt, dass Arbeitsschutzregeln, Gesundheitsmaßnahmen, Rentenregelungen eingeführt oder gar Entschädigungen gezahlt wurden. Die Textilbranche zog weiter, zu günstigeren Anbietern. Weite Flächen des Landes versanken im Müll. Blockchain, Bitcoin und Freihandelszonen halfen nicht, Strom wird rationiert, Internet ist rar. Die Arbeiter wanderten zurück in ihre Dörfer, an manchen Orten treffen sie sich im Gemeindehaus. Frauen reden, halten eine Holzkassette in der Hand, verteilen Schlüssel dazu und gründen eine Sparkasse. Die Männer schauen stumm\_

## Was bedeutet das 2030 für uns?

Es gibt zwei Szenarien: Im dystopischen zerschlugen Kapitalismus und Geldwirtschaft die Strukturen, nach Profit strebend gestalteten multinationale Unternehmen ganze Regionen um. Versprechungen von 2017 drangen nie bis in die Produktionsstätten Südostasiens vor. Auf der Blockchain-Landkarte sind ganze Regionen digitale Wüsten, Strom und Internet gibt es kaum, Menschen ziehen weg. In der euphorischen Vorstellung schafften Dörfer das Upgrade von der Holzkasse zum digitalen Banking. Sie führen Blockchain-Konten, Algorithmen berechnen Anlagestrategien, kaufen Saatgut für das nächste Jahr. Noch immer treffen sich die Bewohner im Festraum: Sie wollen reden, Dinge gemeinsam entscheiden\_

# geld für alle!\_

< von Sebastian Nessel />

Stellen Sie sich vor, sie wollen am Monatsende mit Freunden Abendessen gehen, wissen aber nicht, ob Sie noch genug Geld haben. Also befragen Sie die Finanz-App auf ihrem Smartphone. Die App hat all ihre Kontoeingänge und -ausgänge gespeichert und liefert Ihnen die gewünschte Information unter Berücksichtigung Ihres aktuellen Kontostands sowie der bis Monatsende noch anstehenden Kosten für Miete, Strom etc.

Ja, Sie können sich das Abendessen noch leisten, also bestellen und bezahlen Sie mit einer weiteren App ein Taxi. Im Restaurant meldet Ihre Finanz-App, dass wegen der Taxikosten ein Abendessen nun doch nicht mehr drin ist und auch nicht mehr bargeldlos bezahlt werden kann. Ein Bekannter schickt Ihnen deshalb in Echtzeit 100 Euro. Das Abendessen kann kommen!

**D**ieses Szenario ist zum Teil zwar noch Fiktion, aber schon bald wird so unser ganz alltäglicher Umgang mit Geld aussehen. Schon heute kann jeder mit seinem Handy seine Finanzen checken und bargeldlos bezahlen. Morgen dann versenden wir Geld per Sprachanwendung, nehmen oder vergeben Kredite mit einem Klick und lassen unsere Finanzen von einer intelligenten Software verwalten. Financial Technology, kurz Fintech, und Fintech-Unternehmen machen es möglich. Die neue Technologie wird uns den Alltag erleichtern – und bringt mit den neuen Möglichkeiten auch neue Herausforderungen mit sich.

## Robo-Advisor verwalten Ihr Portfolio automatisch

Doch was ist Fintech eigentlich? Mit Fintech bezeichnet man internetbasierte Finanzdienstleistungen und die entsprechenden digitalen Apps und Anwendungen. Fintech ermöglicht Crowdfunding, Crowdlending, automatisierte Portfolio-Verwaltung durch Robo-Advisor sowie

**{ Folgt man dem „Economist“, dann ist es heute in Nairobi einfacher, ein Taxi per App zu bezahlen als in New York\_ } );**

Personal-Financial-Management-Dienstleistungen durch Financial-Assistent-Apps (FAA). FAAs führen Bank- und Kreditkartenkonten des Nutzers und die Verwaltung aller Zahlungsein- und -ausgänge in einer App zusammen. Auch kann Fintech bereits sprachgesteuerte Befehle verarbeiten: „Sende Thomas mit der MyPayApp 100 Euro für das Essen gestern Abend“.

In Deutschland bietet beispielsweise das Fintech-Unternehmen N26 eine App an, die per Sprachsteuerung ausgelöste Zahlungen an andere N26-Kunden ermöglicht, ohne dass eine zusätzliche Banking-App geöffnet werden muss.

Das Unternehmen hat auch sprachgesteuerte Kredit- und Versicherungsdienstleistungen im Portfolio.

Bezahlen werden wir in Zukunft ohnehin immer digitaler. Laut Schätzungen der Beratungsfirma Nielsson werden bereits 2018 über 1,5 Milliarden Menschen weltweit digitale Bezahlmethoden nutzen. Und davon profitieren besonders ärmere Menschen.

## Das Internet ist näher als die nächste Bank

In Indien etwa fördert die Regierung mit dem People's Wealth Program gezielt Fintech: Nicht der Ausbau stationärer Banken, sondern die digitale Finanzinfrastruktur hat hier Priorität. In Kenia ermöglicht das weltweit größte mobile Geldtransfersystem M-Pesa schon seit Jahren digitale Zahlungen für unzählige Dienstleistungen. Zur Nutzung der App muss man kein Bankkonto haben – Guthaben kann bei Kiosken und anderen Stellen mit Bargeld aufgefüllt werden. Bereits zwei Drittel der kenianischen Bevölkerung

nutzen M-Pesa regelmäßig zur Abwicklung von Zahlungen, und ca. 30 Prozent des dortigen BIP werden darüber abgewickelt – Tendenz steigend. Ähnliche Services wie M-Pesa gibt es bereits in rund 20 Entwicklungsländern. Folgt man dem „Eco-omist“, dann ist es heute in Nairobi einfacher, ein Taxi per App zu bezahlen als in New York.

Schon 2014 waren in 85 Prozent der Länder der Subsahara-Region, in 75 Prozent der Länder Südostasiens sowie in ca. 65 Prozent der Länder Südamerikas und der Pazifikregion mobile Geldsysteme verfügbar.

Durch mobile Geldtransfer- und Bezahldienste werden auch die bisher hohen Gebühren für internationale Geldtransfers erheblich reduziert. Denn viele Menschen beziehen ihr Haupteinkommen von im Ausland arbeitenden Familienmitgliedern. Durch die digitale Infrastruktur werden sie unabhängiger von monetären Zwischenhändlern und lokalen Banken, sofern es letztere überhaupt gibt. Beispiel Pakistan: Dort können Rücküberweisungen im ganzen Land mit der App Small World angenommen werden. Man braucht nur eine Internetverbindung, und die ist in vielen Regionen weit häufiger vorhanden als lokale Banken.

### Investoren bekommen beim Social Lending keine Zinsgewinne

Eine Studie der Weltbank hat 2014 auch gezeigt, dass in der Subsahara-Region bereits 12 Prozent der Bevölkerung sogenannte mobile money accounts nutzen. Auch in Asien, vor allem in China, Indien und Myanmar, zeichnet sich eine rasante Entwicklung des bargeldlosen Bezahls über Apps ab. Schätzungen gehen davon aus, dass allein in Indien im Jahr 2020 rund 500 Milliarden Dollar über digitale Bezahlmethoden umgesetzt und 15 Prozent des indischen BIP ausmachen werden. Bemerkenswerterweise wird die bargeldlose Gesellschaft gegenwärtig in Entwicklungs- und Schwellenländern schneller vorangetrieben als in den meisten OECD-Staaten. Mit der App Chillr kann man beispielsweise Geld an Telefonbuchkontakte des Smartphones mit einem Klick versenden – in Indien, einem Schwellenland, nicht in den vermeintlichen Fintech-Hochburgen USA oder Großbritannien.

App-basierte Dienste ermöglichen zunehmend auch die private Kreditvermittlung und -aufnahme. In Delhi, Mumbai und anderen großen Städten Indiens können Kleinkredite mit den Apps MoneyTap oder IndiaLends auch ohne Sicherheiten in Anspruch genommen werden. Die App Zidisha ist ein weiteres Beispiel, bei dem ein Gang zur Bank nicht mehr nötig ist: Alle wichtigen

Dokumente werden online per App ins System geladen. So können die Menschen innerhalb von Minuten Kredite aufnehmen. Die Kreditnehmer zahlen eine moderate Zinsrate von ca. 1,5 Prozent.

Bei Zidisha geht es um Social Lendings. Die App bringt Kleinproduzierende aus Entwicklungsländern direkt mit privaten Geldgebern zusammen. Die Kleinproduzierenden veröffentlichen ihre Kreditgesuche für Produktionsmittel wie eine Nähmaschine oder einen Computer auf der Plattform, und die Investoren bekommen bei diesem Microlending keine Zinsgewinne.

### Die finanzielle Inklusion kommt angehüpft wie ein Frosch

Die App M-Farm bietet in Kenia einen virtuellen Marktplatz für Agrarprodukte, Informationen über lokale Preise sowie die Möglichkeit, kleine Angebote mit anderen Produzierenden so zu poolen, dass sie den Erwartungen der Abnehmer entsprechen. Mit der App spart man nicht nur die Zwischenhändler, sondern kann dank der Verknüpfung mit M-Pesa Zahlungen direkt abwickeln. So werden Kleinproduzierende finanziell unabhängiger und können ihre Produkte direkt selbst vermarkten. Erste Studien zeigen, dass Produktivität und Einkommen der Kleinproduzierenden dadurch steigen. Auf gesamtgesellschaftlicher Ebene hat Fintech insgesamt das Potential, produktive Investments anzuregen, Korruption zu bekämpfen sowie eine effektive Steuerverwaltung voranzutreiben.

Durch den Ausbau der digitalen Finanzinfrastruktur in Ländern wie Indien, China oder Kenia wird es also möglich, die „Unbanked“, die Menschen ohne Bankkonto, ins Finanzsystem zu integrieren. Diese finanzielle Inklusion setzt nicht nur ökonomisches Potential für Unternehmen frei (so viele neue potentielle Kunden!), sondern ist auch eine enorme Chance für viele Menschen, ihren Wohlstand zu steigern. Wie schon der 3D-Druck kommt auch die finanzielle Inklusion wie ein Frosch mit einem großen Satz angehüpft: Da es in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern



kein flächendeckendes Bankennetz gibt, kommt es zu einem Entwicklungssprung. Bei diesem sogenannten „Leapfrog-Effekt“ überspringt die digitale Technologie den Aufbau eines stationären Bankensystems, um Menschen den Zugang zum Finanzsystem zu ermöglichen.

### Dank besserer KI werden Apps Antworten auf immer mehr Finanzfragen bieten

Und dieses Finanzsystem wird dank künstlicher Intelligenz immer schlauer, seine Apps werden zu Beratern in der Hosentasche. Apps wie Cleo oder Olivia können Nutzern im Chat bereits heute Fragen zur Finanzverwaltung beantworten, etwa wie viel Geld man monatlich sparen muss, wenn man in drei Monaten einen Urlaub finanzieren möchte. Sie beraten den Nutzer nicht nur zu seinen Sparzielen, sondern erinnern ihn auch daran, wenn er Geld ausgibt.

Commitment- oder Goal-Orientated-Savings-Apps senden den Nutzern Erinnerungsmails zu

ihren Sparzielen und beraten sie dabei, Geld zu sparen. Der Yale-Ökonom Karlan und Kolleginnen konnten in einem Experiment in Peru, Bolivien und den Philippinen zeigen, dass solche App-basierten Hinweise das Verhalten von Menschen beeinflussen können. Die regelmäßige Kommunikation zwischen Nutzern und Anwendungen führte dazu, dass Sparziele besser erreicht wurden als mit negativen Anreizen wie dem drohenden Verlust von Zinserträgen bei verpasstem Sparziel.

Basierend auf Erkenntnissen aus der Verhaltensforschung entwickelt die HSBC-Bank gegenwärtig eine App, die das Ausgabeverhalten von Konsumenten beeinflussen soll. Durch Informationen wie „Sie haben diese Woche mehr ausgegeben als letzte Woche“ sollen rationalere Entscheidungen bei gleichzeitiger Wahlfreiheit ermöglicht werden. Dank besser werdender KI werden Apps Antworten auf immer mehr Finanzfragen haben und die Finanzen ihrer Nutzer zunehmend autonom verwalten.

```
{  
  Trotz aller Verlockungen  
  und Aussichten auf  
  ein einfacheres Leben  
  müssen wir auch diese  
  Technologie zähmen_  
};
```

## Durch Fintech entstehen neue Abhängigkeiten

Doch weil das Lebenselixier jeder KI Daten sind, liegt auch bei Fintech eine der größten Herausforderungen im Bereich des Datenschutzes. Regulatorisch wird von zentraler Bedeutung sein, wie Fintech-Unternehmen Nutzerdaten verarbeiten dürfen. Informationen zum Zahlungsverhalten ihrer Nutzer oder Bonitätsprüfungen für Versicherungen, Kreditinstitute oder Telekomfirmen ließen sich als Nebenprodukte verkaufen.

Finanz-Apps fordern wie jede Technologie auch wieder neue Kompetenzen von ihren Nutzern. Nicht nur ein gewisses Maß an Finanzexpertise, sondern auch digitale Bildung im Allgemeinen ist nötig, um die Potentiale neuer Fintech-Anwendungen mündig, eigenverantwortlich und sicher ausschöpfen zu können.

Das gilt besonders für aufstrebende Gesellschaften. So sind über Dreiviertel der Menschen in Indien nur wenig ökonomisch gebildet und verstehen die Konsequenzen, die digitale Finanzprodukte für ihr Leben haben können, kaum. Schließlich entstehen durch Fintech und FAAs auch neue Abhängigkeiten – denn ohne technische Infrastruktur, ohne permanente Stromversorgung und ohne Zugang zum Handynetz sind all die genannten Fintech-Anwendungen unbrauchbar. Bargeld und stationäre Banken sollten also vor allem mit Blick auf Krisenzeiten nicht außer Acht gelassen werden.

## Was ist dann eigentlich noch Geld?

Und ganz grundsätzlich müssen wir uns unbequemen Fragen zur Entscheidungsautonomie des Nutzers sowie der Beeinflussung seines Verhaltens stellen. So folgert z. B. Mathew Tiessen, Kultur- und Kommunikationsforscher aus Toronto, in einer Studie: „By providing customers with the appearance of access and interactivity, app-based banking allows the financial system to extend its ability to track, surveil, judge, influence and control credit-seeking populations in ever more precise and predatory ways“.

Die neuen Abhängigkeiten und Chancen von Fintech in einer aufkommenden Cashless Society werden die Diskussionen der Zukunft bestimmen. Was darf künstliche Intelligenz entscheiden? Wie sollen intelligente FAAs reguliert werden? Was ist dann eigentlich noch Geld? Die Entwicklung von Fintech geht weiter. Der Finanzalltag der Menschen wird 2030 viel digitaler und automatisierter sein als heute. Doch trotz aller Verlockungen und Aussichten auf ein einfacheres Leben müssen wir auch diese Technologie zähmen – im Alltag, in der Politik und der Gesellschaft.

Bitcoin und die Blockchain\_

# chance für eine globale grundbuchrevolution?\_

< Von Jeff Gallas />

Bitcoin und das der Kryptowährung zugrunde liegende Blockchain-Prinzip beflügeln die Fantasie von Entwicklern, Investoren und Unternehmern auf der ganzen Welt. Was man damit nicht alles machen, ach was, revolutionieren könnte! Und so hat jede größere Branche mittlerweile ihren eigenen Blockchain-Thinktank und trifft sich auf entsprechenden Konferenzen, um Potentiale zu ergründen. Eines schlummert auf dem Katasteramt: Denn Blockchain kann Grundbucheinträge stark vereinfachen und Grundstücks- und Landrechte digital sichern. Eine Leapfrogging-Chance gerade für Länder, in denen es noch nicht einmal ein Katasteramt gibt.

**E**ine Blockchain und ein Haus, in dem Tonnen von Grundbüchern lagern, sind sich ähnlicher, als man denkt. Denn im Prinzip ist ein Grundbuch nichts anderes als eine Datenbank. Und obwohl man bislang vergleichsweise viel Aufwand treiben muss, um etwas in ein Grundbuch einzutragen – zum Amt fahren, Formulare ausfüllen, lange auf Entscheidungen warten, viel Geld für Gebühren bezahlen – liegen die Vorteile eines funktionierenden Grundbuchwesens auf der Hand. Klare Eigentumsverhältnisse schaffen Sicherheit, ermöglichen Investitionen und erleichtern die Entwicklung von eingetragenen Grundstücken und Immobilien. Auch sind rechtssichere Eigentumsübertragungen möglich. Aber, siehe oben, an vielen Stellen ließe sich dieses jahrhundertealte System reformieren und an den aktuellen technologischen Standard anpassen. Besonders großes Potential haben digitale, blockchainbasierte Grundbücher in Ländern und Regionen, die bisher auf ein rechtssicher funktionierendes Grundbuchwesen weitestgehend verzichten mussten.

Von keinem zum Blockchain-Grundbuchwesen: Da kann man guten Gewissens von Leapfrogging-Potential sprechen (s. Interview mit Julie Maupin, S. 130).

## Kette des Vertrauens: Wie Blockchain funktioniert

Die britische Wochenzeitschrift „The Economist“ titelte Ende 2015: „The trust machine – How the technology behind Bitcoin could change the world“. Diese Vertrauensmaschine basiert auf der sogenannten Blockchain-Technologie. Wie die funktioniert? Eine Blockchain ist eine Kette aus Transaktionen, die in einer Datenbank in einem dezentralen Netzwerk verteilt gespeichert werden. Jeder Netzwerkteilnehmer hat eine komplette Kopie dieser Datenbank und muss keinem anderen Teilnehmer blind vertrauen. Trotzdem kommunizieren die Teilnehmer direkt miteinander und tragen ihre Informationen nach von allen anerkannten Regeln in eine Blockchain ein. Die Prüfung durch einen zentralen Mittelsmann entfällt, vielmehr wird von jedem einzelnen Teilnehmer geprüft, ob ein Eintrag zumindest formell korrekt ist. Es gibt viele Versuche, Bitcoin und die Blockchain voneinander zu trennen, das Blockchain-Prinzip zu kopieren und auf bestimmte Anwendungsfälle zu übertragen. Durchschlagenden Erfolg hatte damit aber noch kein Projekt.



**Es gibt derzeit vier Projekte, die an blockchainbasierten Grundbüchern arbeiten. Das Rennen um das digitale Grundbuch hat begonnen.**

## Bitland Global

Die Non-Profit-Organisation aus Ghana bietet Grundbucheinträge für Unternehmen und Privatpersonen an und nutzt dafür die Bitcoin-Blockchain. Das System selbst funktioniert relativ simpel: Anhand von Fotos, GPS-Koordinaten und Kaufverträgen wird zusammen mit den Daten des Eigentümers eine Art digitaler Fingerabdruck generiert, der in der Bitcoin-Blockchain eingetragen wird und später für eventuelle Konfliktlösungen herangezogen werden kann.

## Bitfury

Das Unternehmen ist in vielen Bereichen der Bitcoin-Wirtschaft weltweit tätig und hat im April 2016 einen Vertrag mit der georgischen Regierung geschlossen, um diese bei der Entwicklung eines blockchain-basierten Grundbuchsystems für die National Agency of Public Registry (NAPR) zu unterstützen. Das System wird wohl zwei verschiedene Blockchains nutzen: eine private, nicht öffentlich einsehbare Blockchain, die ihrerseits wiederum punktuell mit der Bitcoin-Blockchain verankert ist. Ähnlich wie bei Bitland Global und vermutlich auch ChromaWay können nicht sämtliche Daten auf der Bitcoin-Blockchain gespeichert werden. Durch die punktuelle Verankerung kann aber die Fälschungssicherheit von Bitcoin genutzt werden, die von einem massiven Rechnernetzwerk gewährleistet wird. Das Projekt genießt prominente Unterstützung durch den Ökonomen Hernando de Soto, der beratend zur Seite steht.

## Factom

Das in Austin, Texas, basierte Unternehmen Factom verkündete im Mai 2015, einen Deal mit der honduranischen Regierung zur Verwaltung von Grundstücksdaten auf der Factom-Blockchain geschlossen zu haben. Die Meldung rief Begeisterung hervor, Honduras wäre der erste Staat gewesen, der offiziell ein blockchainbasiertes Grundbuch unterstützt. Die honduranische Regierung bestätigte das Gerücht allerdings nie, und das Projekt wurde letztendlich gestoppt. Dieses Beispiel zeigt: nicht zu schnell Hurra schreien.

## ChromaWay

Auch die 2014 gegründete Firma ChromaWay hat sich eine Vereinfachung des Grundbuchwesens auf die Fahne geschrieben, will aber dabei das Rad nicht neu erfinden. ChromaWay kooperiert eng mit dem schwedischen Amt für Geodäsie (Wissenschaft von der Ausmessung und Abbildung der Erdoberfläche). Eine Unternehmensberatung und ein Telekommunikationsanbieter sind ebenfalls mit im Boot. Das System nutzt die Bitcoin-Blockchain, um verschiedene Fingerabdrücke zu dokumentieren, die beispielsweise während eines Hauskaufs erstellt werden. Das Unternehmen versucht, den klassischen Weg des Immobilienerwerbs und die darauffolgende Eintragung technologisch zu optimieren und die bereits existierenden Stellen einzubinden. Jeder Teilnehmer, also beispielsweise Käufer, Verkäufer, Makler und Grundbuchstelle, muss sich über eine App verifizieren und kann dann mit wenigen Klicks die notwendigen Schritte einleiten. Das ChromaWay-System ist unterstützend gedacht und soll vor allem Zeit und Kosten sparen. Das Projekt von ChromaWay ist wegen seiner vielfältigen Partnerschaften und der langjährigen Erfahrung der involvierten Entwickler bisher am vielversprechendsten. Im März 2017 wird ein groß angelegter Test gestartet, bei dem auch weitere behördliche Akteure involviert werden sollen.

## F1NT3CH 1N Z4HL3N\_

Wert eines Bitcoins im Jahr 2011 in US-Dollar:

1

Wert eines Bitcoins im Jahr 2017 in US-Dollar:

1250

001011010100110101011001101010000

Anteil der wissenschaftlichen Publikationen, die sich mit Bitcoin im Zusammenhang mit Wirtschaft & Finanzen beschäftigen, in Prozent:

35

Anteil der wissenschaftlichen Publikationen, die sich mit Bitcoin im Zusammenhang mit der Gesellschaft beschäftigen, in Prozent:

8

001011010100110101011001101010000

Tägliche Bitcoin-Transaktionen 2014 im Durchschnitt:

69.200

Tägliche Bitcoin-Transaktionen 2015 im Durchschnitt:

125.100

001011010100110101011001101010000

Leistungsfähigkeit des Bitcoin-Netzwerks, geschätzt in PetaFLOPS:

2.046.364

Kumulierte Leistungsfähigkeit der weltweit 500 stärksten Supercomputer in PetaFLOPS:

274

001011010100110101011001101010000

Geld, das bislang in Fintech-Firmen investiert wurde, in Milliarden US-Dollar:

25,8

Geld, das durchschnittlich in eine Fintech-Firma investiert wird, in Millionen US-Dollar:

44

001011010100110101011001101010000

Geschätztes Wachstum des Handymarkts in Afrika im Jahr 2017 in Prozent:

40

Geschätztes Wachstum des Handymarkts in OECD-Ländern im Jahr 2017 in Prozent:

0

Quellen: Blockchain.info, Handelsblatt, Wirtschaftswoche, Cryptocoinsnews.com, Nordicstartupbits.com, The Coinspendent

# „Blockchain könnte die finanzielle Inklusion wesentlich verbessern.“



Blockchain-Technologien könnten den internationalen Handel durch neue Vertrauenssysteme revolutionieren. Aber ist die Digitalisierung von Vertrauen überhaupt möglich? Wie müssen wir blockchainbasierte Systeme regulieren, damit sie funktionieren? Und könnten Entwicklungsländer dank Blockchain die Industrienationen einholen?

Darüber sprach Kathleen Ziemann mit Dr. Julie Maupin. Sie ist Forscherin am Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht in Heidelberg. Im Interview geht es um Blockchain in Regierungsinstitutionen, die Digitalisierung von 150 Jahren Papierkram und Trekking am Kilimanjaro.

*Trendforscher sprechen schon lange über das vielversprechende Potential von Blockchain. Aber erst seit Kurzem scheint diese Technologie an Bedeutung zu gewinnen. Warum ist das so?*

Diese Technologie entsteht zu einem interessanten Zeitpunkt. Denn wir leben in einer Zeit des wachsenden Misstrauens gegen die Globalisierung und insbesondere gegen die Institutionen, die unsere globale Wirtschaft lenken. Vor Kurzem gab es viele einschneidende Ereignisse, die ganz deutlich gezeigt haben, dass der Endnutzer, also der Bürger, nicht viel Vertrauen in das internationale Wirtschaftssystem hat und nicht daran glaubt, dass es ihm etwas nützt. Blockchains könnten wegen ihres dezentralen, inklusiven und offenen Ethos ein Weg sein, dieses Vertrauen wiederherzustellen.

In Zeiten der Anti-Globalisierung sehe ich Blockchain als eine riesige Chance für diejenigen, die eine integrierende, gerechte Welt schaffen und erhalten wollen. Aber es ist auch eine große Herausforderung, weil wir überdenken müssen, wie unsere globalen Institutionen arbeiten. Wir müssen darüber nachdenken, zu welchem Maße wir bereit sind, sie in die Pflicht gegenüber ihren Wählern und Mitgliedern zu nehmen, denen sie eigentlich dienen sollten, und auch, ob wir dazu überhaupt die Möglichkeiten haben.

*In welchen Regierungsinstitutionen wäre es besonders sinnvoll, Blockchain einzusetzen? Welche Bereiche erforschen Sie?*

In meiner Arbeit untersuche ich, wie Blockchain dazu genutzt werden kann, Handelsvereinbarungen zwischen Ländern, Regierungen und privatwirtschaftlichen Akteuren zu überwachen. Das bedeutet, ich sehe mir Vereinbarungen und Institutionen wie den Baseler Ausschuss für Bankenaufsicht oder das Übereinkommen von Paris zu den Klimarahmenkonventionen an. Die Möglichkeit, Blockchain für Rechenschafts- und Reporting-Prozesse zu nutzen, finde ich faszinierend. Ich bin also sozusagen dabei

herauszufinden, wie Blockchain auf schnellere, günstigere und bessere Weise die verschiedenen Aspekte der globalen Wirtschaftsbeziehungen unterstützen kann. Zum Beispiel, wie kann Blockchain genutzt werden, um die Einhaltung von Ursprungsregeln und Zollvereinbarungen im Rahmen der WTO-Vereinbarungen zu verfolgen? Und noch besser: Könnte blockchainbasiertes Monitoring der globalen Handelsströme und -vereinbarungen es uns ermöglichen, diese gänzlich mit neuen, besseren Vereinbarungen zu ersetzen? Zum Beispiel mit den Zielen nachhaltiger Entwicklung (SDG), den geltenden Menschenrechtsbestimmungen und den Vereinbarungen zum gerechten Vorteilsausgleich, die besser dem Treiben auf dem großen Markt- platz entsprechen, den das Welthandelssystem verkörpern sollte.

Es gibt bereits zahlreiche Experimente, die zeigen, dass diese Ideen funktionieren. Zum Beispiel haben Start-up-Firmen wie Everledger und die Berliner Blockchain-Firma Bigchain DB Projekte gestartet, die das Zurückverfolgen der Herkunftsnachweise im internationalen Diamantenhandel verbessert. Das ist ein vielversprechender Weg, die Kimberley-Vereinbarungen zum Diamantenhandel umzusetzen und dafür zu sorgen, dass die sogenannten „Blutdiamanten“ nicht in den Handel gelangen.

*Ist Blockchain so einfach einzurichten wie eine neue Software, oder was gilt es zu beachten?*

Nein, Blockchain einzusetzen, ist nicht einfach. Es gibt noch viele Fragen, die dem flächendeckenden Einsatz der Technologie im Wege stehen. Dazu gehören technische Fragen wie: Welche Blockchain-Anwendungen können überhaupt sicher und weitreichend skaliert und implementiert werden? Auch Probleme mit der Nutzerfreundlichkeit behindern den Fortschritt von Blockchain in vielen Bereichen. Aber ein Großteil der Probleme, die die Ausweitung von Blockchain verlangsamen, geht auf Fragen des

politischen Willens und der institutionellen Gewohnheiten und Pfadabhängigkeiten zurück – denn die Nutzung von Blockchain würde viele Veränderungen für einige Institutionen bedeuten. Viele der Organisationen, die am meisten von Blockchain-Anwendungen profitieren würden, haben eine langjährige Geschichte und daran gebundene, historisch begründete Budgets und Personal. Für sie wäre diese Veränderung ein schmerzhafter Prozess.

150 Jahren nachrecherchieren! Es ist also eine anspruchsvolle Aufgabe, alle Informationen zu einem Grundstück in die Blockchain zu übertragen. Aber ist diese Aufgabe einmal bewältigt, gibt es eine Reihe von Vorteilen. Es ist ähnlich wie bei der Digitalisierung von Bibliotheken: Am Anfang stehen jede Menge Vorlaufkosten, aber die Zugewinne danach können immens sein – und man kann mit Hilfe der Digitalisierung Aufgaben lösen, die vorher unmöglich waren.

## ( { Vielleicht hätte die sogenannte „Subprime-Krise“ 2008 in den USA mit Blockchain verhindert werden können\_ } ) ;

*Nehmen wir mal die Grundbucheintragung per Blockchain als ein Beispiel, weil es so viele Pilotprojekte in diesem Bereich gibt. Wie kann Blockchain diesen Prozess revolutionieren?*

Die Idee, Grundbuchregister in eine Blockchain zu migrieren, macht sehr viel Sinn. Im 21. Jahrhundert ist es doch etwas merkwürdig, dass wenn man ein Stück Land oder ein Haus kaufen möchte, man ein Amt besuchen muss, wo jemand Stunden damit zubringt, Akten von mehreren Jahren durchzublätern, nur um sicherzustellen, dass das Land nicht durch Hypotheken oder andere Schulden belastet ist. All diese Informationen könnten digitalisiert werden und so direkt vom potentiellen Käufer per Webportal eingesehen werden – das würde den Prozess viel einfacher und transparenter machen.

Aber Grundbücher in die Blockchain zu übertragen, ist nicht so einfach, weil es überall auf der Welt diese Ämter gibt, die diese veralteten, papiernen Aktensysteme benutzen und auch noch auf verschiedene Art und Weise organisiert sind. Und um einen Besitztitel für ein Stück Land abzusichern, muss man in manchen Ländern die Grundbucheinträge von bis zu

Im Falle der Grundbuchregister könnte man mit einer öffentlichen und transparenten Blockchain zum Beispiel problemlos alle finanziellen Lasten nachverfolgen, die einem Stück Land anhängig sind. Das ist jetzt nur eine Spekulation, aber vielleicht hätte die sogenannte „Subprime-Krise“ 2008 in den USA mit Blockchain verhindert werden können. Denn eine Blockchain hätte neben dem aktuellen Besitzer der Kredite und Kreditausfallversicherungen alle weiteren Risiken zu den betreffenden Immobilien und Grundstücken offengelegt. Das bedeutet, in anderen Worten: Blockchain für die Nachverfolgung der Besitzverhältnisse materieller und immaterieller Güter zu benutzen, könnte für Behörden ein sehr hilfreiches Werkzeug sein, um Spekulationsblasen in bestimmten Sektoren rechtzeitig zu erkennen.

*Glauben Sie, dass Blockchain bestimmte Institutionen unter Druck setzen wird?*

Ich denke, dass Blockchains zu einem höheren Koordinationsgrad des Finanzsystems und zu bidirektionalen oder multidirektionalen Kontrollverpflichtungen zwischen Zentralbanken und

anderen Finanzinstitutionen führen könnten. Ich glaube, das ist etwas, das die Finanzinstitutionen in Zukunft immer öfter aufnehmen werden, weil der öffentliche Druck auf sie steigt. Sie müssen allmählich zeigen, dass die Policies, die sie anwenden – quantitative Lockerung der Geldpolitik, Rettungspakete usw. –, wirklich der nationalen und der globalen Wirtschaft als Ganzes helfen. Blockchain verspricht also mehr Möglichkeiten, die globale Finanzwirtschaft zu kontrollieren. Darüber hinaus gibt es auch einige Institutionen, zum Beispiel die Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN), die eventuell durch Blockchain vollständig ersetzt werden könnten. Im Falle der ICANN könnten Nutzer dann direkt neue Domain-Namen registrieren, ohne dafür eine Organisation bemühen und bezahlen zu müssen.

*Wie würde die Wirtschaft in Entwicklungsländern von Blockchain profitieren?*

Es gibt viele Gründe, die dafür sprechen, dass Blockchain dabei helfen könnte, die finanzielle Inklusion weltweit voranzutreiben. Besonders mittlere und Kleinunternehmer könnten einfacher Zugang zu globalen Märkten bekommen – sowohl Finanzmärkten als auch Handels- und Dienstleistungsmärkten. Bisher verursachen internationale Handelsbestimmungen und -finanzen sehr komplizierte und arbeitsintensive Prozesse: Güter und Dienstleistungen durch die globale Wertschöpfungskette zu befördern, bedeutet jede Menge Papierkram, inklusive verschiedener Nachweise, Genehmigungsstempel und so weiter. Dieser Prozess erschwert es insbesondere Kleinunternehmern am globalen Handel und Finanzsystem teilzunehmen. Blockchain könnte ihnen das erleichtern, indem es die Verwaltungskosten für den Nachweis- und Genehmigungsprozess, den sogenannten Papertrail, signifikant verringert. Blockchain-Lösungen könnten durch das einfache und lückenlose Nach-

verfolgen der Herkunftsangaben einfachere Eintrittspunkte in die Lieferketten von großen Unternehmen schaffen und es so Kleinunternehmern ermöglichen, Teil der globalen Wirtschaft zu werden. Wegen der vereinfachten Herkunftsnachweise wird es auch für Regierungen einfacher werden, gesonderte Vergabeverfahren für Unternehmerinnen und andere benachteiligte Gruppen umzusetzen.

*Wir sprechen häufig über „Leapfrogging-Technologien“, die Entwicklungsländern dabei helfen, zu den Industrienationen aufzuholen. Hat Blockchain dieses Leapfrogging-Potential?*

Hinsichtlich der Frage nach dem Leapfrogging-Potential muss man zunächst daran denken, dass Blockchain ein außerordentlich digitales Medium ist. Der sogenannte Digital Divide muss also unbedingt Teil dieser Diskussion sein. Der Zugang zum Internet muss einfach als erstes vorhanden sein – diesen Schritt kann man nicht überspringen. Momentan gibt es in den Entwicklungsländern aber noch viele Regionen, die nur Zugang zum Internet via 2G- oder 3G-Netz haben und hauptsächlich per Text-Messaging kommunizieren. Aber um Blockchain effizient nutzen zu können, ist der Zugang zu Highspeed Internet unbedingt nötig. Die Anzahl der Smartphone-Nutzer steigt rasant, und das ist für die Verbreitung von Blockchain vielversprechend, aber aktuell ist die digitale Infrastruktur vieler Entwicklungsländer noch unzureichend ausgebaut. Mit der aktuellen Geschwindigkeit wird es nicht gelingen, die Ziele der nachhaltigen Entwicklung (SDG) zu erfüllen, es sei denn, der Zugang zum Internet wird für große Teile der Welt maßgeblich verbessert. Und neben dem Internetzugang müssen natürlich auch die entsprechenden Computerkenntnisse der potentiellen Nutzer wachsen – nur so kann Blockchain sein volles Potential als Leapfrogging-Technologie entfalten.

*Bisher gibt es noch kein internationales Gesetz oder spezialisierte Regierungsinstitutionen, die internationale Blockchain-Fragen verhandeln. Wie würde so etwas aussehen?*

Diese Technologie ist noch jung, und wir müssen abwarten, wie sie sich entwickelt. Wir sollten unbedingt dafür sorgen, dass ihr nicht zu früh irgendwelche Strukturen übergestülpt werden, denn es ist eigentlich unmöglich, ihre Entwicklung für die nächsten fünf Jahre vorzusehen. Aber es gibt schon heute viele Gremien, die sich

*Aber widerspricht der Gedanke von externer Regulierung nicht der Idee einer dezentralen und selbstverwaltenden Technologie wie Blockchain?*

Deshalb sollte es ein sehr offener und kollaborativer Prozess zwischen Unternehmern, politischen Entscheidungsträgern, Gesetzgebern und Regierungsbehörden sein. Blockchain ist eine dezentrale, globale Technologie, und man muss wirklich kollaborativ arbeiten können, wenn man das soziale Potential der Technologie nutzen

## **{ Ein Vorschlag ist, eine sogenannte internationale Regulierungs-„Sandbox“ einzurichten\_ } ;**

bereits mit dem Thema Blockchain-Regulierung befassen. Die Internationale Organisation für Normung (ISO), die Zentralbanken, die nationalen Steuerbehörden ... Alle beschäftigen sich mit Blockchain! Aber wie man ein System schafft, in dem ein produktiver und konstruktiver Austausch zwischen all diesen Stakeholdern stattfinden kann, ist eine schwierige Frage.

Ein Vorschlag, den ich basierend auf meiner Forschung erarbeitet habe, ist eine sogenannte internationale Regulierungs-„Sandbox“ einzurichten. Hier würden die relevanten nationalen und internationalen Regulierungsbehörden zusammenkommen und auf der Basis konkreter Anwendungsfälle die spezifischen Chancen und Risiken in Bezug auf den ausgewählten Fall gemeinsam erörtern. Dieses kooperative Modell könnte zu mehr Klarheit darüber beitragen, wer überhaupt dabei sein muss, um die entsprechenden Policy-Parameter und Richtlinien für verschiedene Blockchain-Anwendungen zu erarbeiten. Es sollte immer unser Ziel sein, die Technologie so zu fördern, dass sie ihren Zweck erfüllen kann, ohne gleichzeitig die globale Wirtschaft mit neuen Risiken zu belasten.

will. Die Regulierer sollten in der Lage sein, den Vorteil zu nutzen, dass die Technologie dezentral verbreitet ist, weil das einer ihrer maßgeblichen Sicherheitsvorteile ist. Es ist auch eines der zentralen Wirkungsprinzipien, das es Blockchain ermöglicht, Transparenz und Rechenschaftspflicht in die Weltwirtschaft einzubringen. Wenn alle Parteien im Einklang mit dieser Idee arbeiten, dann steht Regulierung nicht unbedingt dazu im Widerspruch.

*Stellen wir uns mal vor, dass Blockchain im Jahr 2030 in Tansania weit verbreitet ist. Wie könnte das aussehen?*

Vor einigen Jahren habe ich den Kilimanjaro bestiegen. Die Trekkingindustrie ist für die Regierung und die regionale Wirtschaft ein wichtiger Geldbringer. Aber nachdem ich nach Hause zurückgekehrt war, habe ich nachgerechnet: Wie viel Geld bleibt bei den ansässigen Dienstleistern hängen, und wie viel geht an die ausländischen Reiseanbieter? Die Antwort ist: etwa 50 Prozent! Mit blockchainbasierten Peer-to-Peer-Lösungen für die Tourbuchungen und ausreichendem Internetzugang könnte man

sich ein Szenario vorstellen, in dem man ohne die Mittelsmänner der ausländischen Reiseagenturen auskommt. Lokale Agenturen könnten einfach direkt ihre Touren den Touristen anbieten, basierend auf einem wirtschaftlichen Vertrauenssystem, das alle Buchungen und Zahlungen einfach direkt über Blockchain abwickelt.

*Also könnte Blockchain die Mittelsmänner ausschalten?*

Daran wird bereits gearbeitet. Es ist die logische Erweiterung eines Prinzips, das bereits in Geschäftsmodellen wie Uber und anderen Unternehmen der Sharing Economy zum Tragen kommt. Mittlerweile sprechen die Leute schon über Uber ohne Uber – durch die Verwendung von Blockchain!

Am Kilimanjaro könnten also, wie gesagt, Menschen direkt lokale Tourguides buchen, ohne ausländische Agenturen zu bezahlen, die die lokale Wirtschaft kaum unterstützen. Ich denke, das ist durchaus machbar. Aber es gibt viele Hindernisse, wie die mangelnde Alphabetisierung, der beschränkte Technologiezugang und fehlendes soziales Vertrauen, die beseitigt werden müssten, um dieses Szenario möglich zu machen.

*Was ist die Rolle der lokalen Regierung in diesem Szenario?*

Die Regierung könnte Blockchain für eine effektive Steuerpolitik einsetzen, indem sie geschickt die Agenturen und Guides dazu animiert, Blockchain zu benutzen – und sie dafür auch mit fairen Steuern belohnt. Regierungen müssten natürlich auch weiterhin dafür sorgen, dass alle Industrien ihre Standards erfüllen (zum Beispiel, dass die Umwelt am Kilimanjaro nicht durch zu viele Besucher geschädigt wird). Blockchains können wegen ihrer Eigenschaften, die Transparenz und Rechenschaft fördern, auch hier eine Rolle spielen.

*Was ist mit Korruption?*

Korruption ist ein großes Problem, und es gibt sicher viele Regierungen, die nicht daran interessiert sind, ihre Finanzen in Echtzeit offenzulegen. Es ist ein Gewinn für die Gesellschaft, dass das Blockchain-Tracking von Staatsfinanzen Korruption maßgeblich erschweren wird. Und Geberländer sollten ihre Entwicklungshilfebudgets nutzen, um gegen den Widerstand anzugehen, den diese Systeme beim Kampf gegen die Korruption an den Tag legen.

Wie bei jeder technischen Neuerung muss man natürlich auch in Bezug auf die Umsetzung von Blockchain-Anwendungen die Natur des Menschen, die bestehenden sozialen Systeme und die Infrastruktur bedenken, die die Grenzen des aktuell Möglichen setzen. Wenn wir also über die Zukunft von Blockchain nachdenken, dann sollten wir nicht zu naiv sein, aber dennoch optimistisch bleiben.



Dr. Julie Maupin ist Senior Researcher am Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht sowie Senior Fellow am Centre for International Governance Innovation. Sie untersucht die Chancen und Risiken von Blockchain-Technologien und wie sie weltweit genutzt werden können, um bestehende internationale Regierungsinstitutionen inklusiver, transparenter, nachhaltiger und verantwortlicher für unsere globale Weltwirtschaft zu gestalten.

# „die große empathiemaschine\_“



Mit Virtual Reality lässt sich das Gehirn austricksen, lässt sich das Mögliche mit einer ganz neuen Qualität erkunden und wahrnehmen. Situationen fühlen sich so echt an, dass man intuitiv und ganz körperlich lernen und verstehen kann. VR hat also nicht nur ein großes Unterhaltungs-, sondern auch ein soziales Potential. Darüber spricht Dennis Buchmann mit dem c't-Redakteur Jan-Keno Janssen, der regelmäßig in virtuellen Welten wandelt. Über tiefe Löcher, die eigentlich gar nicht da sind, aber in die man trotzdem nicht fallen möchte. Und über die Gehirnschnittstelle, mit der wir die klobigen VR-Brillen dann nicht mehr brauchen.

*Herr Janssen, der Trendradar 2030 beschäftigt sich mit den wichtigsten Technologien der kommenden Jahre und ihren sozialen Wirkungen. Einen Schwerpunkt zu Virtual Reality haben wir nicht im Heft. Was halten Sie davon?*

Als großer Virtual-Reality-Fan halte ich davon natürlich wenig. Ich glaube, dass Virtual Reality in den nächsten zehn Jahren eine ganz große Rolle spielen wird – und zwar nicht nur in der Unterhaltungsindustrie, sondern auch im sozialen Bereich. Man kann viel Gutes tun mit VR, etwa im Gesundheitsbereich, im Kreativbereich und besonders auch in der Bildung.

*Virtual Reality spielt also in der gleichen Potential-Liga wie Big Data, IoT oder 3D-Druck?*

Absolut. Denn mit Virtual Reality muss man Medien nicht mehr einfach nur konsumieren, sondern kann in ihnen drin sein in dem Sinne, dass man Situationen wirklich fühlen kann. VR ist die Traumerfüllungsmaschine, von der die Menschen schon lange träumen.

*Ich bin VR bislang nur in der Theorie, in den Medien begegnet. Wie weit ist die Technologie auf ihrem Weg in unseren Alltag?*

Ich glaube zwar nicht, dass in den nächsten Jahren jeder eine VR-Brille auf dem Schreibtisch oder im Wohnzimmer liegen hat. Aber schon 2020 werden die meisten zumindest einmal eine VR-Brille aufgehabt haben. Und in fünf Jahren wird uns die Technologie in der Schule oder beim Arzt, in der Universität oder an anderen öffentlichen Orten begegnen.

*Sie haben allerlei VR-Geräte ausprobiert. Wie fühlt sich das an?*

Total verrückt! Wir sind ja intelligente Menschen und wissen natürlich, dass wir da jetzt so eine blöde Brille aufhaben. Aber irgendwas im Hinterkopf glaubt das, was man sieht. Ich zeig Leuten,

die VR ausprobieren, immer gerne eine Demo, bei der sie in einem Raum stehen und sich vor ihnen ein tiefes Loch öffnet. Ich sag den Leuten dann, dass sie mal einen Schritt nach vorne gehen sollen. Und die Leute wollen diesen Schritt machen, können es aber nicht. Weil sie Angst haben. Obwohl sie wissen, dass sie bei mir im Büro stehen mit so einer Brille auf dem Kopf, nimmt ein Teil ihres Körpers bzw. des Gehirns die virtuelle Show als echt wahr. Und genau hier liegt das große Potential von Virtual Reality: die Möglichkeit, Dinge nicht nur zu zeigen, sondern fühlbar zu machen.

VR wird ja auch von vielen Leuten als große Empathiemaschine bezeichnet. Eines meiner Lieblingsbeispiele ist die Produktion „6×9: A virtual experience of solitary confinement“ von der BBC. Da befindet man sich in einer Isolationszelle. Über die Tonspur beschreiben ehemalige Insassen ihre Erfahrungen aus der Einzelhaft. Das funktioniert viel besser als nur Fotos und Tonspur oder ein einfaches Video.

*Um so etwas erfahren zu können, muss ich mir was kaufen bzw. wie viel Geld in die Hand nehmen?*

Für solch einfache 360-Grad-Videos, also Videos, in denen ich mich umgucke, aber in denen ich mich nicht bewegen, mit denen ich nicht interagieren kann – für so etwas reicht eine Cardboard-VR-Brille. Das ist nur ein Stück Pappe mit zwei Linsen, in das ich mein Smartphone stecke und mit dem ich über eine App schon ein grundlegendes VR-Gefühl bekomme. Aber selbst das hat schon deutlich Empathie fördernde Wirkung.

Wenn man dann ein bisschen mehr ausgibt und sich beispielsweise eine Google-Daydream-Brille für rund 80 Euro kauft oder eine Samsung GVR für etwas weniger, dann ist man schon im richtigen VR-Bereich. Das geht bis hin zur Oculus Rift für knapp 600 Euro der HTC-Vive-Brille für 900 Euro, das ist dann die Speerspitze der Virtual Reality.



# autoren\_

## Andreas Pawelke



Andreas Pawelke leitet bei der World Web Foundation das Projekt Open Data Lab Jakarta. Gegründet vom Erfinder des World Wide Web, Sir Tim Berners-Lee, setzt sich die Web Foundation für ein offenes Web als globales öffentliches Gut und Grundrecht ein. Andreas hat sich davor unter anderem bei der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, der Weltbank, den Vereinten Nationen und dem Bundesinnenministerium mit Fragen rund um die Themen Daten, Innovation und Partizipation beschäftigt. Er hat an der Technischen Universität Darmstadt, der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne und der Hertie School of Governance Politikwissenschaft und Public Policy studiert.

## Ben Mason



Ben Mason ist seit 2013 im betterplace lab. In dieser Zeit hat er an verschiedenen Projekten und Themen gearbeitet, darunter mAgri und Big Data. Seit 2016 leitet Ben den Bereich digitale Innovationen bei Flucht und Migration. Er war Autor des Reports „ICT4-Refugees“ und organisierte die Konferenz „Digitaler Flüchtlingsgipfel“. Zurzeit leitet er das Projekt „Digitale Wege zur Integration“,

ein vom Bundesministerium des Innern unterstütztes Forschungsprojekt. Bevor er sich dem lab anschloss, hat Ben als freier Journalist in London gearbeitet. Er besitzt einen Master in Philosophie und Deutsch von der University of Oxford.

## Christopher Emsden



Christopher Emsden ist Anthropologe, ehemaliger Reporter beim Wall Street Journal und arbeitet als Autor in Rom, Italien. In seinem Twitter-Profil beschreibt er sich außerdem als „lazy ethnobotanist who prefers information to opinion“.

## Dennis Buchmann



Dennis Buchmann ist Diplom-Biologe, Master of Public Policy und Absolvent der Deutschen Journalistenschule. Er hat das Magazin Humanglobaler Zufall erfunden und als Chefredakteur geleitet. Seit Anbeginn des betterplace lab ist Dennis dort so eine Art Kreativredakteur: Er arbeitet redaktionell und konzeptionell. Seit 2011 gibt er außerdem mit MeinekleineFarm.org Fleisch ein Gesicht, und 2015 hat er das Buchexperiment Adopt a Day realisiert.

## Geraldine de Bastion



Geraldine de Bastion ist Politologin und berät öffentliche Institutionen, NGOs und Unternehmen zum strategischen Einsatz digitaler Technologien und neuer Medien. Außerdem arbeitet sie mit Aktivist\*innen zu Themen der Internet- und Medienfreiheit. Geraldine ist Mitgründerin von konnektiv GmbH, der Agentur für internationale Zusammenarbeit und digitale Transformation, und Gründerin des Global Innovation Gathering, einem Netzwerk für digitale Innovation. Für die re:publica kuratiert Geraldine seit 2012 das Programm und moderiert die Hauptbühne. Sie engagiert sich ehrenamtlich als Vorstandsvorsitzende des Vereins Digitale Gesellschaft e. V.

## Gesa Lüdecke



Gesa Lüdecke ist Nachhaltigkeitswissenschaftlerin und interessiert sich für das Verhalten von Menschen in Bezug auf Klimaschutz. Darüber hat sie ihre Doktorarbeit geschrieben und sich zudem gefragt, welche Bedeutung die Digitalisierung für ein umweltfreundliches Alltagshandeln haben kann. Sie hat dafür schon die Welt bereist und in verschiedenen Ländern (u. a. Kambodscha und den USA) gearbeitet. Gesa lebt aktuell in Berlin.

## Jeff Gallas

Jeff Gallas ist Unternehmer und Consultant für Bitcoin- und Blockchain-Start-ups. Aktuell berät er das Berliner Fintech-Start-up Bitwala, das die Blockchain-Technologie für günstigen internationalen Geldversand nutzt.

## Johannes Kulick



hat an der Freien Universität Berlin und der Universität Uppsala Informatik und Mathematik mit dem Schwerpunkt Robotik und künstliche Intelligenz studiert. Danach hat er an der Universität Stuttgart einen Doktor in Informatik gemacht. Dort hat er dazu geforscht, wie Roboter möglichst effizient und selbständig ihre Umgebung erkunden können. Seitdem arbeitet er als Software-Entwickler bei betterplace.org.

## Julia Manske



Julia Manske arbeitet zur Frage, wie die Steuerung, der Austausch und die Nutzung von Daten, also die Data Governance, gemeinwohlorientiert und rechtsbasiert gestaltet werden kann. Sie ist stellvertretende Projektleiterin bei der Stiftung Neue Verantwortung in Berlin und Research Associate der Data-Pop-Alliance in New York.

# autoren\_

## Katherine Wilson



Kate glaubt daran, dass digitale Technologieprodukte und -richtlinien sowie neue Business-Modelle nötig sind, um einen transformativen Wandel bei den Armen zu bewirken und die wachsende digitale Lücke zu schließen. In den vergangenen 26 Jahren hat sie diverse Stakeholder zusammengebracht, um Gemeinsamkeiten in der Wirtschaft, Technologie und Policy zu finden. Sie war in verschiedenen Führungspositionen in der Wirtschaft und dem Non-Profit-Sektor. Sie hat die Digital-Health-Solutions-Gruppe bei PATH mitgegründet und geleitet, eine internationale Gesundheitsorganisation aus Seattle, die transformative Innovationen antreibt, um Menschenleben zu retten. Davor hatte sie verschiedene Rollen bei Microsoft, Intel und General Electrics in den Bereichen Produktentwicklung und Launch, strategisches Management und Business Development inne.

## Kathleen Ziemann



ist Kultur- und Kommunikationswissenschaftlerin. Als Studentin und später Dozentin der Europa-Universität Viadrina hat sie dazu geforscht, wie digitale Kommunikation Sprache und Identität beeinflusst und zum Thema computerbasierte Interviewanalyse gelehrt. Sie begeistert sich für alle Formen der Social-Media-Kommunikation – zum Beispiel für Minderheitensprachen auf Facebook.

## Lennart Laberenz

lebt und arbeitet in Berlin.

## Luis Feduchi



Luis Feduchi arbeitet als Architekt. Er war Dekan an der UCJC in Madrid, Professor an der UQ in Brisbane und hat an der UPenn, der USI Mendrisio und der TU Berlin gelehrt.

## Melanie Stilz



Melanie Stilz hat Europäische Ethnologie und Informatik studiert. 2005 arbeitete sie als Informatikdozentin an der Universität Herat in Afghanistan, bevor sie 2007 bis 2010

Mitarbeiterin des Zentrums für internationale und interkulturelle Kommunikation der TU Berlin war. 2009 bis 2014 promovierte Melanie Stilz an der School of Communications der Dublin City University zur Rolle von „Partizipation“ in der Planung und Durchführung von IKT-Projekten im Bildungssektor in Afghanistan. 2011 bis 2012 war sie Beraterin für One Laptop per Child Afghanistan sowie in einem Pilotprojekt zum Einsatz von Mobiltelefonen zur Förderung der Alphabetisierung. Sie ist Mitgründerin von konnektiv GmbH, einer Agentur zur Beratung, Planung und Durchführung von IKT- und Entwicklungsprojekten im In- und Ausland. Seit 2013 ist Stilz Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Berlin mit Schwerpunkt Digitalisierung und Bildung.

## Moritz Eckert



leistete seinen Zivildienst beim Rettungsdienst des Deutschen Roten Kreuzes, erfolgreich abgebrochenes Studium der Soziologie, Neueren/Neuesten Geschichte und Afrikanistik in Berlin, Texter bei Jung von Matt in Hamburg, Mitgründer und Vorstand von betterplace.org, dabei verantwortlich für Strategie, PR und IT, Erfinder und Gründer der weltweit ersten Fußballkommentatorensite, jetzt im betterplace lab.

## Rob van Kranenburg



Rob van Kranenburg ist Gründer von theinternetofthings.eu, einem informellen Thinktank über das Internet der Dinge.

## Sebastian Nessel



Sebastian Nessel arbeitet als Postdoc im Forschungsbereich Wirtschaftssoziologie der Karl-Franzens-Universität Graz. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der Geld- und Finanzmarktsoziologie, der Verbraucherbeforschung, der Soziologie sozialer Bewegungen sowie der Kapitalismusanalyse.

## Simon Höher



Simon Höher erforscht technologische und gesellschaftliche Perspektiven auf eine vernetzte Zukunft. Als freier Innovationsberater entwickelt er dazu nutzerzentrierte Strategien und Produkte für Unternehmen, Start-ups und öffentliche Organisationen. 2014 gründete er ThingsCon, eine globale Initiative für ein verantwortungsvolles Internet der Dinge, und arbeitete zuvor in seinem eigenen Start-up Knowable, einer Plattform zur Vernetzung von praktischem Wissen aus der ganzen Welt.

## Stephan Peters



Stephan Peters ist kognitiver Linguist und Kommunikationswissenschaftler. Als solcher hat er an der Freien und an der Technischen Universität gearbeitet und doziert. Vorher war er als Texter in Hamburger Agenturen unterwegs. Jetzt schreibt und forscht er für das lab: über Makersociety, Social Campaigning und Wirkungsorientierung.

# alles in allem\_ />

Die Kommunikation im Technologiebereich gleicht einem Obstsalat: Egal ob Äpfel oder Birnen, die Buzzwords werden auf Bühnen und in Diskussionen oft miteinander vermischt. Doch wie hängt ein Sensor, eine Hardware also, mit dem abstrakten Konzept der künstlichen Intelligenz zusammen? Wie die Robotik mit Big Data? Wir haben uns an einer Übersicht der großen Zukunftstechnologien versucht.



← messen Werte, liefern Daten

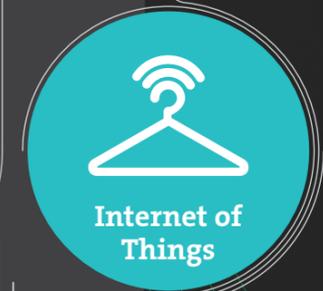
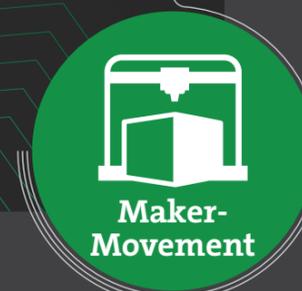


Sensoren  
braucht

ermöglicht durch Rechenpower



macht schlau ▶



## Künstliche Intelligenz

# impressum\_

## Herausgeber

gut.org gemeinnützige Aktiengesellschaft  
betterplace lab  
Schlesische Str. 26  
10997 Berlin

## Redaktion

Dennis Buchmann (verantwortlich)  
Lennart Laberenz  
Kathleen Ziemann

## Mitarbeit

Frieder Ciolek

## Korrektur

Christina Wegener

## Layout

Rico Reinhold

## Illustrationen

Paul Lachine

## Druck

Printon, Tallinn, Estland

## Bildnachweis

S. 8: BMZ/Photothek  
S. 14: VDI Technologiezentrum GmbH  
S. 29, 33, 45: Graphcore.ai  
S. 42: Zweitag GmbH  
S. 51-52: Ben Mason  
S. 64: Andrew Lamb  
S. 75: mathew/publiclab.org  
S. 82-85: Jan Streckenbach und Moritz Fröhlich  
S. 86: Malte Schneider  
S. 110: Marc Lepage  
S. 130: Julie Maupin  
S. 136: Jan-Keno Janssen  
S. 140-143: die Autoren

## Über das betterplace lab

Das betterplace lab ist überzeugt: Die Digitalisierung kann die Welt verbessern. Dafür forschen und experimentieren wir an der Schnittstelle zwischen Innovation und Gemeinwohl. Als Forschungsabteilung von betterplace.org, Deutschlands größter Online-Spendenplattform, verbreiten wir Wissen, inspirieren durch Geschichten und kämpfen dafür, dass die Digitalisierung positiv genutzt wird.

[betterplace-lab.org](http://betterplace-lab.org)  
[trendradar.org](http://trendradar.org)

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) hat die Erstellung des diesjährigen trendradar 2030 finanziell unterstützt.

Dieses Werk erscheint unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC 3.0.

Die Artikel spiegeln die Meinungen der jeweiligen Autoren wider und entsprechen nicht notwendigerweise den Ansichten der Redaktion oder des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

