

Verlagsbeilage

#spielend_digital



Dualität stellt unser Denken auf den Kopf

Im Zuge des digitalen Wandels finden sich Unternehmen und Organisationen heute in einem Spannungsfeld von Gegensätzen wieder. Für Urs Lehner, Leiter Swisscom Enterprise Customers, ist klar: Richtig adaptiert, lässt der duale Ansatz Prozesse transparenter, Führungskräfte agiler und Mitarbeitende zu Teams werden.

FLAVIAN CAJACOB

Zukunft hat Herkunft. Eine alte Weisheit, die nie aktueller gewesen ist als jetzt. Denn wenn es darum geht, die digitale Transformation zu meistern, sehen sich viele kleine und grössere Unternehmen in einem Dilemma: Auf der einen Seite locken die neuen Technologien mit all ihren Vorteilen (und Herausforderungen), auf der anderen ist da aber auch die Firmenvita, die sich in einer gefestigten Betriebskultur oder in einer Vielzahl eingespielter Prozesse widerspiegelt.

«Je bewusster und besser ein Unternehmen mit diesen Gegensätzen und den daraus entstehenden Möglichkeiten zu spielen weiss, desto erfolgreicher wird es am Markt sein», erklärt Urs Lehner,



«Impulse müssen genauso von unten nach oben kommen», sagt Urs Lehner, Leiter Swisscom Enterprise Customers und Konzernleitungsmitglied Swisscom. MICHELE LIMINA

«Wir sind heute mehr denn je gefordert, in Vielfalt zu denken.»

kräfte bedeutet dies, dass diese ihren Handwerkskoffer neu zusammenstellen müssen.

«Dass ein Vorgesetzter seinem Team eine pfannenfertige Lösung vorlegt und dieses seine Arbeit danach zu richten hat, ist passé. Die Impulse müssen heute genauso von unten nach oben kommen, der Chef an sich übernimmt mehr und mehr Coaching-Aufgaben.» Urs Lehner sieht in dieser Entwicklung ein paar wesentliche Vorteile. Dadurch werde ein Unternehmen flexibler, respektive agiler. So könne der Gestaltungsrahmen jedes Einzelnen ausgeweitet werden und der Zusammenhalt innerhalb und ausserhalb der einzelnen Kerngruppen wachse. Natürlich sei nicht jeder und jede gleich prädestiniert für ein solches Arbeits-

«Komplexität lässt sich nur mit kompetenten Partnern meistern.»

Leiter Swisscom Enterprise Customers und Konzernleitungsmitglied Swisscom. Dualität oder gar Polyvalenz würden entgegen einer landläufigen Vorstellung nicht grundlegend die Frage nach dem «Entweder-oder» aufwerfen, sondern das Verdikt «Sowohl-als auch» stützen. «Wir sind heute mehr denn je gefordert, in Vielfalt zu denken», sagt Lehner, «was uns allerdings nicht davon entbindet, klare Entscheide zu fällen.»

Kooperative Konkurrenz

Dualität und Polyvalenz manifestieren sich nicht alleine in der Kultur und den Prozessen eines Unternehmens, sondern selbstredend in der Organisation, den Services oder im Leadership. Swisscom als Konzern ist selbst ein gutes Beispiel für das Agieren zwischen historischen Polen und vorhandenen wie vermeintlichen Gegensätzen. 20 Jahre nach ihrer Gründung wird die Dienstleisterin von vielen nach wie vor in einem Atemzug mit der damaligen PTT genannt, gleichzeitig hat sich die Angebotspalette aber grundlegend verändert. Das ursprünglich umsatzbestimmende Telefongeschäft ist in den Hintergrund gerückt, mittlerweile werden fast drei Viertel des Umsatzes

mit Produkten und Services generiert, die es vor 15 Jahren in dieser Form noch gar nicht gegeben hat. Kommt hinzu, dass der Konzern je nach Opportunität Allianzen mit Mitbewerbern eingeht, diese für einzelne Projekte zu Partnern macht – und schon im nächsten Vorhaben wieder als Wettbewerber auftritt.

Spektakulärstes Beispiel diesbezüglich ist sicherlich der Deal mit UPC (früher Cablecom): Während sich die beiden Konkurrenten vor Gericht erst kürzlich um die TV-Übertragungsrechte von Eishockey- und Fussballspielen gestritten haben, stellt Swisscom ab dem nächsten Jahr dem Kabelnetzbetreiber UPC ihr Mobilfunknetz zur Verfügung. Im Fachjargon nennt sich eine solche strategische Allianz «Coopetition» – ein Gebilde, das gar nicht so neu sei wie vielleicht ange-

nommen, betont Lehner. «Gerade im Grosskundengeschäft und in der IT ist Coopetition, also die wahlweise Kooperation oder Konkurrenz, schon seit Jahrzehnten an der Tagesordnung.»

Vertrauen steht im Zentrum

Urs Lehner vergleicht die strategische Allianz mit der Aufstellung einer Fussballmannschaft: Vor jedem Match werde entschieden, ob man dasselbe Trikot überstreife und als eingeschworenes Team aufs Spielfeld laufe – oder in anderen Farben und als Gegner. «Wenn wir gemeinsam spielen, dann bestreiten wir zwei Halbzeiten, die Verlängerung und wenn es sein muss auch noch das Elfmeterschiessen als eine Mannschaft. Doch schon vor dem nächsten Spiel wird

aufs Neue entschieden, ob wir miteinander oder gegeneinander antreten.»

Gerade Schweizer Unternehmen verharren diesbezüglich häufig in einer veralteten Denkweise und sehen mehr Nach- denn Vorteile, wenn es um wechselnde Innovationspartnerschaften geht. «Dahingehend müssen wir umdenken, denn die Komplexität der Digitalisierung lässt sich nur mit kompetenten Partnern meistern», ist sich Lehner sicher. Unabdingbar für das Wechselspiel von Kooperation und Konkurrenz sind klare Spielregeln, die – genau wie im Fussball – nicht einfach während der Partie geändert werden dürfen. Ein wesentlicher Faktor steht dabei absolut im Zentrum, er bildet das Fundament einer erfolgreichen Coopetition: Gegenseitiges Vertrauen.

In Pause wird Taktik geändert

Vertrauen versus Kontrolle, Vergangenheit versus Zukunft oder Tradition versus Agilität – Dualität und Polyvalenz wirken sich auf sämtliche Stufen eines Unternehmens aus. Grundsätzlich baut die damit einhergehende Strategie auf der Eigenverantwortung von Teams und deren Mitgliedern auf. «Hierarchien treten in den Hinter-, Ablauforganisationen in den Vordergrund», bemerkt Lehner. Oder anders ausgedrückt: Das grosse Ganze rückt noch bewusster ins Zentrum von Denken und Handeln. Gleichzeitig steigt die Transparenz innerhalb eines Teams, aber auch innerhalb der gesamten Organisation. Für Führungs-

modell, das stark auf Eigenverantwortung, Auseinandersetzung und vernetztes Denken setze, so Lehner.

Ob all dies nun im Unternehmen, in der Chefetage, bei den Mitarbeitenden oder in der Technologie greifen soll – für Lehner besitzt das Prinzip von Dualität und Polyvalenz nicht nur strategische, sondern auch philosophische Züge. «Als studierter Ingenieur hat mich seit jeher die Kernfragenstellung zu faszinieren vermocht, wonach es nicht eine absolute Wirklichkeit gibt – je nach Standpunkt kann die Wirklichkeit immer anders aussehen.» Und wo unterschiedliche Wirklichkeiten bestünden, seien ebenfalls unterschiedliche Spielformen erforderlich. «Um als Unternehmen oder Organisation erfolgreich zu sein im Sog von Dualität und Polyvalenz, muss man einer Problemstellung in verschiedenen Modi begegnen können.»

Oder, um in der Fussballsprache zu bleiben: Aufstellung und System werden bei Spielbeginn festgelegt. In der Pause aber sollte die Taktik je nach Ausgangslage dem Spielverlauf entsprechend angepasst werden können. Alleine mit Verteidigen und Resultat halten lässt sich auch in der dualen Strategie kein Spiel gewinnen.

Keine «Töpfli» mehr

f.w.c. · Meins, deins, unseres: Ganz im Sinne der Dualität hat Swisscom die Aufteilung der Investitionsgelder neu geregelt. Seit knapp zwei Jahren befinden die Konzernleitungsmitglieder gemeinsam über anstehende Grossinvestitionen. Neu daran ist vor allem, dass dies primär aus der Optik des Gesamtunternehmens geschieht und nicht wie bis anhin im Sinne der einzelnen Geschäftsbereiche. «Das klassische «Töpfli», um dessen grössten Anteil jeder mit durchaus wohlwollenden Argumenten ge-

pokert hat, gibt es nicht mehr», erklärt Urs Lehner, Leiter Swisscom Enterprise Customers. «Die Prioritäten werden mit Blick auf das grosse Ganze gesetzt.» In einer konvergenten Welt wie der unsrigen sei die Geldverteilung quasi aus einem Silo heraus nicht mehr zeitgemäss, so Lehner. Die Erfahrungen mit der neuen Art und Weise, über Investitionsgelder zu entscheiden, seien jedenfalls äusserst positiv.

www.swisscom.ch/enterprise

Inhalt

MR. RED VS. MR. BLUE

Ein Blick hinter die Kulissen des Computer Security Incident Response Team (CSIRT)

Seite 4

TIPPS GEGEN CYBER-ATTACKEN

Nachgefragt bei Philippe Vuilleumier, Head of Group Security bei Swisscom

Seite 5

SMARTE SCHWEIZER STÄDTE

Eine Tour d'Horizon mit Stefan Metzger, Head of Smart City bei Swisscom

Seite 6

DER QUANTENCOMPUTER

Interview mit Ranga Yogeshwar, Physiker, Autor und Wissenschaftsjournalist

Seite 7

Impressum

«#spielend_digital»

ist eine Verlagsbeilage der NZZ-Mediengruppe. Inhalt realisiert durch NZZ Content Solutions in Kooperation mit Swisscom.

Projektmanagement:

Norman Bandi, Leiter NZZ Content Solutions, c/o NZZ Media Solutions AG, Falkenstrasse 11, Postfach, 8021 Zürich.

www.nzzcontentsolutions.ch

Die Welt von übermorgen

Im Swisscom Digital Lab an der EPFL in Lausanne erkundet der Ingenieur Alexandru Rusu mit seinem Team die Zukunft, um unser Leben zu vereinfachen. Seine Themen sind ultraschnelles Mobilnetz 5G, das Internet der Dinge sowie Drohnen und Roboter. Eine Stippvisite im Wissens-Hub.

DAVID SCHNAPP

Wenn Alexandru Rusu die Welt von morgen – oder übermorgen – beschreibt, tönt das zum Beispiel so: «Sie tragen am Arm eine Smartwatch, die ihre Herzfrequenz und ihren Kalorienverbrauch misst. Die Uhr kommuniziert mit Ihrer Waage, die weiss, dass Sie etwas abnehmen wollen, und schliesslich schlägt Ihr Computer eine massgeschneiderte Diät vor. Weil Sie nur noch Milch mit 1,5 Prozent Fettanteil trinken sollten, erinnert Sie Ihr Kühlschrank daran, dass Milch demnächst nachgekauft werden muss.»

Der erst 35-jährige Rusu leitet das Swisscom IoT/5G Innovation Lab auf dem Campus der weltweit renommierten Schweizer Hochschule EPFL in der Romandie. Das inspirierende, lebendige Ökosystem der Ecole polytechnique fédérale de Lausanne bildet genau das richtige Ambiente, um sich mit der digitalen Zukunft zu befassen: 350 Labors, 4000 Forscher, 125 Nationalitäten, 150 Firmen und jährlich 20 Spin-offs. «Es gibt keinen besseren Ort für uns», sagt Rusu.

Vordenker der Digitalisierung

Der Ingenieur, der in Bukarest (Rumänien) aufgewachsen ist und an der EPFL in Nanotechnologie doktoriert hat, ist bei Swisscom einer der Vordenker der Digitalisierung. Er soll herausfinden, wie das führende Schweizer Telekommunikationsunternehmen insbesondere das Internet of Things (IoT; Internet der Dinge) mit der Robotik, der Artificial Intelligence (AI; künstliche Intelligenz) und dem hyperschnellen Mobilnetz 5G für seine Kunden gewinnbringend nutzen kann. «Was wir hier tun, ist immer mit einem konkreten Geschäftsfeld verbunden. Wir forschen nicht zu unserem persönlichen Vergnügen, sondern wollen etwas über eine neue Technologie erfahren und wissen, wie sie im täglichen Leben eingesetzt werden kann», erklärt Rusu.

Wie er seinem vierjährigen Sohn verständlich machen würde, was er täglich tue, fragen wir. «Ich spiele mit Robotern», antwortet Alexandru Rusu nach kurzer Denkpause. Und darum geht es tatsächlich: Um Maschinen, Rechner und Datennetzwerke, die eine gewisse Selbstständigkeit erlangen und uns das Leben erleichtern. Dabei gehe es nicht darum, den Menschen durch den Computer zu ersetzen, und schon gar nicht sei das Grund zur Besorgnis. «Was die Maschinen lernen, dient letztlich uns Menschen nur dazu, eine einfache Entscheidung zu fällen – sie kreieren keine neuen Möglichkeiten», sagt Rusu. «In unserem Lab geht es darum, herauszufinden, was unsere Kunden glücklich machen würde», bringt er die Arbeit auf eine weitere leicht verständliche Formel.

Nicht wie Science-Fiction, ...

Der Lab-Chef führt uns nun zu einer Ecke, wo vor einer mit Pflanzen bewachsenen Holzwand ein paar Anschauungsobjekte bereitstehen, die auch Laien diese Welt aus kommunizierenden Geräten und quasi in Lichtgeschwindigkeit verfügbarem, digitalisiertem Wissen anschaulich erklären. Eine Drohne und ein Roboter stehen zum Beispiel bereit. Aber Rusu hat etwas anderes im Sinn und setzt sich eine grosse, an Science-Fiction-Filme erinnernde Mischung aus Helm und Sonnenbrille auf, die ihrem Träger eine virtuelle Realität vorspiegelt.

Alexandru Rusu will an einem konkreten Beispiel zeigen, wie die neuen Kommunikationstechnologien etwa das Leben eines Industrieunternehmens vereinfachen. Mit der Helmbrille auf dem Kopf tippt Rusu mit dem rechten Zeigefinger scheinbar ziellos in die Luft und nickt schliesslich zufrieden. Der Ingenieur legt das Gerät ab und erklärt die Übungsanlage: Es gehe um eine Wärmepumpe, meint er mit einem feinen, leicht verlegenen Lächeln um die Lippen. Bis-



«Was die Maschinen lernen, dient uns Menschen nur dazu, eine einfache Entscheidung zu fällen – sie kreieren keine neuen Möglichkeiten», sagt Alexandru Rusu. MICHELE LIMINA

«Was wir hier tun, ist immer mit einem konkreten Geschäftsfeld verbunden.»

her sei so eine Maschine in einem zuvor festgelegten Intervall vom Hersteller überprüft worden. «Dank IoT können wir eine Wärmepumpe vorausschauend warten und mögliche Ausfälle erkennen, bevor sie auftreten. Wenn der Techniker eintrifft, hat er bereits die richtigen Ersatzteile dabei, denn die Maschine hat ihm vorher mitgeteilt, was ausgetauscht werden muss», sagt Rusu.

... sondern erweiterte Realität

Er bittet den Besucher, sich nun selbst unter den Brillenhelm zu begeben. Auf dem Tisch liegt das tatsächlich existierende Schaltpult der Wärmepumpe und in der Brille wird nun eine Checkliste eingeblendet, die uns ermöglicht, den Fehler im System aufzuspüren und zu beheben. Möglich wird das durch Sensoren, Cloud Computing und Augmented Reality (AR; erweiterte Realität). Rusu, der nun zufrieden lächelt, ergänzt: «Wir helfen Kunden, ihre Produkte mit dem Internet zu verbinden.»

Fachbegriffe

- **Artificial Intelligence (AI):** Die künstliche Intelligenz ermöglicht es «Dingen», selbstständig einfache Entscheidungen zu treffen. Dank dem Internet of Things und der Verknüpfung von Daten in der Cloud können ausserdem Geräte voneinander «lernen», wann etwa die Zeit für eine Reparatur gekommen ist.
- **Augmented Reality (AR):** AR erweitert die real existierende Welt mit computergenerierten Informationen. Für einfache Anwendungen genügen bereits ein Smartphone oder ein sogenanntes Head Mounted Display, eine Art Brille, die über eine Stereoprojektion ein dreidimensionales Bild vor dem Auge des Anwenders erzeugt.
- **Cloud:** Dieser Fachbegriff bezeichnet die Verlagerung von Rechenleistung, die nicht mehr lokal, sondern zentral erfolgt. Speicher und Anwendungen sind durch die Cloud ebenfalls nicht mehr ortsgebunden. Cloud Computing nutzt Ressourcen effizienter und hat grosse Skaleneffekte.
- **Internet of Things (IoT):** IoT bezeichnet die Verbindung von Dingen mit dem Internet, um ein digitales Abbild zu erhalten. IoT verbindet Sensoren, Geräte oder Maschinen mit tausenden Datenpunkten. Die generierten Daten bilden wiederum die Grundlage für Anwendungen, um Prozesse zu verbessern, neue datenbasierte Geschäftsmodelle zu schaffen oder um aus Produkten Services zu entwickeln.
- **Mobilnetz 5G:** IoT und AI sind eng verknüpft mit dem ultraschnellen Mobilnetz der fünften Generation. Es bietet aber mehr als nur Geschwindigkeit, sondern auch entscheidende Bausteine wie höhere Kapazitäten, kürzere Reaktionszeiten (Latenz), garantierte Bandbreiten oder Rechenleistung im Netz durch Edge Clouds.

«Dabei geht es nicht darum, den Menschen durch den Computer zu ersetzen.»

Und er macht gleich ein weiteres Beispiel: «Wenn die mit Sensoren bestückte Kaffeemaschine mit allen anderen Kaffeemaschinen kommuniziert und dabei von den andern lernt, kann sie präzise informieren, wann es Zeit für eine Reinigung oder einen Teileaustausch ist. So verlängert sich die Lebensdauer des Geräts, der Besitzer hat länger Freude daran.» Rusu bittet uns nun in ein Sitzungszimmer, wir gehen vorbei an einer real existierenden Kaffeemaschine, einer Art Telefonkabine für ungestörtes Arbeiten und jungen Leuten, die meisten mit Kopfhörern und konzentriertem Blick auf Bildschirme.

Geschwindigkeit entscheidend

Der Ingenieur in heller Jeans und dunklem Veston steht jetzt vor einer wandfüllenden Schreibtischplatte, auf der mit bunten Filzstiften schon dutzende Ideen, Formeln und Skizzen festgehalten wurden, und wischt sich in einer Ecke eine kleine Fläche sauber. Er zeichnet drei

Rechtecke als Sensoren, einen Strich als Verbindung zu einer Cloud – die drei Eckpfeiler des Internets der Dinge, die eng verknüpft sind mit der nächsten Mobilfunkgeneration 5G. «Der Sensor», erklärt Alexandru Rusu, «schickt seine Daten über 5G in die Cloud, dort werden sie analysiert, und der Sensor erhält innert Millisekunden eine Information zurück.» Die hohe Geschwindigkeit ist entscheidend, wenn es zum Beispiel um selbstfahrende Autos oder Operationsroboter in Spitälern geht.

Es ist schwer, sich Rusus Begeisterung für Fragen zu entziehen, mit denen er sich in seinem Wissens-Hub mit drei Labors, drei Forschungsleitern, drei Mitarbeitern und immer wechselnden Studenten beschäftigt. So abstrakt viele Themen auch sind, man ahnt, dass sie den eigenen Alltag morgen – oder spätestens übermorgen – prägen können.

Digital Lab

nzzcs. · Am 29. Juni 2016 hat Swisscom auf rund 400 Quadratmetern ihr Digital Lab auf dem Campus der Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) eingeweiht, um ihre strategische Partnerschaft mit der Westschweizer Hochschule zu konkretisieren. Die offene Innovationsplattform widmet sich den neusten Digitalisierungstrends und wendet sich mit ihren ersten Aktivitäten an Grossunternehmen. Diese haben in Innovationsworkshops die Möglichkeit, Projekte für die digitale Transformation ihrer Firmen zu entwickeln. Denn: Das Digital Lab vereint an einem Ort, einmalig in der Romandie, alle erforderlichen Komponenten und sämtliches Know-how, um im digitalen Zeitalter bestehen zu können.

www.swisscom.ch/digital-lab

Mr. Red vs. Mr. Blue – Swisscom im Stresstest

Dualität beinhaltet beides: Gut und Böse. Und weil Abwehr Angriff voraussetzt, lässt das Telekommunikationsunternehmen seine IT-Systeme regelmässig und gezielt von den eigenen Leuten attackieren, jedoch in gesichertem Rahmen. Ein Blick hinter die Kulissen des Computer Security Incident Response Teams, kurz CSIRT.



Mr. Red ist im Swisscom-Alltag ja Mr. Blue: «Das Böse ist dem Guten meist einen Schritt voraus. Aber genau deswegen machen wir ja diese

FLAVIAN CAJACOB

Eigentlich ist Mr. Red im Alltag ja Mr. Blue. Doch heute, da steht ihm der Sinn mehr nach Verschlagenheit denn nach Aufrichtigkeit. Also schlüpft der grundanständige Mr. Blue in die Rolle des niederträchtigen Mr. Red. So will es das firmeninterne Drehbuch. Dergestalt wird er seine Arbeitgeberin Swisscom mit gezielten Attacken auf deren IT-Systeme eindecken. Das Aussergewöhnliche daran? Mr. Red geniesst in seinem Tun die Absolution von ganz oben. Genauer gesagt: Ohne Konzernleitung gäbe es keinen Mr. Red.

Feuerwehr punkto Sicherheit

Ein Hacker? Logisch, der trägt Kapuzenpullover, trinkt Energy-Drinks in rauen Mengen und gehört der Spezies der Einzelgänger und Soziopathen an. So jedenfalls vermitteln es uns Hollywood-Blockbuster und Netflix-Serien. Thomas Röthlisberger, Turnschuhe an den Füssen und Wasserflasche in der Hand, nickt in Richtung eines Grossraumbüros, in dem ein Dutzend Männer und Frauen unterschiedlichen Alters an ihren Rechnern sitzt. Kapuzenpullover und Energy-Drinks? Fehlanzeige! «Fiktion und Realität decken sich bekanntlich nicht immer», meint der 37-Jährige und schmunzelt.

Röthlisberger hat Informatik studiert und anschliessend während Jahren für ein Schweizer KMU die IT-Sicherheit diverser Firmen getestet sowie bei der Behebung der Schwachstellen beraten. Heute ist er Senior CSIRT Manager bei Swisscom. CSIRT steht für Computer

Security Incident Response Team – oder zu gut Deutsch «Computersicherheits-Ereignis- und Reaktionsteam». Was kryptisch klingt, ist in Wirklichkeit so kompliziert wiederum nicht. «Wir sind die Feuerwehr und treten immer dann auf den Plan, wenn die IT-Infrastruktur von Swisscom und diejenige ihrer Kunden gezielt attackiert wird», erklärt Röthlisberger. Kommen die CSIRT-Spezialisten zum Einsatz, brennt es wirklich; dann fallen sowohl Angriff als auch Verteidigung äusserst komplex aus.

Das Telekommunikationsunternehmen hat CSIRT 2014 etabliert. Intern agieren die Cracks der schnellen Eingreiftruppe ebenfalls unter dem Namen «Blue Team». Wer hier mittut, versteht etwas von seinem Hand- und Hirnwerk, hat in der Regel eine höhere Ausbildung im Bereich Informatik und verfügt über einen einwandfreien Leumund. So wie etwa Claudio Pilotti (26), der sich jetzt zu Thomas Röthlisberger gesellt. «Ausbildung, Erfahrung und Zertifikate sind das eine in diesem Job», betont der erfahrene Security Analyst. Darüber hinaus sei aber auch wichtig, dass man ein Grübler-Typ ist und sich niemals damit zufriedengibt, wenn etwas funktioniert, sondern ganz genau wissen will, weshalb und warum es überhaupt funktioniert. Gut oder Böse, Hacker gegen oder in Diensten eines Unternehmens – «unser aller Antrieb hier ist es wohl, das eigene Können sinnvoll einzusetzen, das hat viel mit persönlicher Einstellung, Loyalität und ethischen Grundwerten zu tun», davon ist Pilotti überzeugt.

Bodenlange Vorhänge schirmen das Zürcher Büro, in dem die beiden sich an diesem Nachmittag treffen, vor allzu

neugierigen Blicken ab. Es gilt, die Rollen zu definieren für die nächsten Tage und Wochen. Wieder einmal sollen Mitarbeitende und IT-Systeme einem Stresstest unterzogen werden. Während Thomas Röthlisberger zusammen mit zwei «Red Team»-Kollegen in die Rolle des von vermeintlich kriminellen Absichten geleiteten Hackers schlüpft, werden Claudio Pilotti und seine «Blue Team»-Kollegen die Angriffe von Mr. Red und dessen Leuten abzuwehren haben. Dies im Rahmen des normalen Alltagsbetriebs; denn wie die Attacken aussehen werden, wo und wann sie erfolgen, das bleibt selbstredend das Geheimnis des «Red Team».

Real, aber ohne Kundendaten

Dieses existiert seit gut drei Jahren. Swisscom war das erste grosse Unternehmen in der Schweiz, das sich freiwillig und explizit von sogenannten Ethical-Hackern aus den eigenen Reihen einem Stresstest unterziehen liess. Primäre Ziele sind, Schwachstellen in Systemen und Prozessen aufzuspüren und zu eliminieren – bevor diese von kriminellen Kreisen entdeckt und ausgenutzt werden. Selbstredend soll die Erkennung und Abwehr solcher Angriffe laufend verbessert werden. Die fingierten Angriffe finden in gesichertem Rahmen statt und werden abgebrochen, bevor Daten von Endkunden ins Spiel kommen. «Zudem wird vor jeder Aktion unser Operation Control Center (OCC) informiert, damit die Situation nicht eskaliert», erklärt Röthlisberger. «Kundendaten sind also zu keinem Zeitpunkt in die Geschehnisse involviert.»

«Vor jeder Aktion informiert unser Operation Control Center, damit die Situation nicht eskaliert.»

Thomas Röthlisberger

In der Realität unterscheiden die IT-Sicherheitsprofis zwischen fünf verschiedenen Hacker-Gruppierungen. Da sind zum einen die sogenannten Script Kiddies und die politisch motivierten Aktivisten, die sich eher auf niederschwellige Attacken konzentrieren, wie etwa das Knacken von Passwörtern oder das Lahmlegen von Webseiten. Eine Stufe höher operiert das organisierte Verbrechen, spezialisiert beispielsweise auf Datenklau und Erpressung im Internet. «Die gefährlichsten Hacker sind sicherlich jene aus terroristischen Kreisen und staatliche Akteure wie Geheimdienst-Angehörige», meint Röthlisberger.

Mensch als schwächstes Glied

Ob wirtschaftlich, idealistisch oder politisch getrieben – so unterschiedlich die Beweggründe der einzelnen Gruppierungen sind, genauso divers zeigt sich die Cyber-Kriminalität im Alltag. «Wenn wir unser eigenes System einem Stresstest unterziehen, orientieren wir uns stets an den gängigen Angriffstechniken aus der Realität», erklärt Thomas Röthlisberger alias Mr. Red. Was das für die von ihm geplanten aktuellen Angriffe bedeutet, will er im Beisein von Claudio Pilotti alias Mr. Blue, seinem vermeintlichen Opfer, nicht verraten. In der Vergangenheit habe man beispielsweise Phishing-Angriffe gestartet oder Malware einzuschleusen versucht. «Es mag ein bisschen abgedroschen klingen, aber wichtig ist uns vor allem, unter den Mitarbeitenden das Bewusstsein für die im Netz lauernden Gefahren zu fördern und Prävention zu betrei-



Übungen und versetzen uns in die Rolle des Angreifers», sagen Thomas Röthlisberger (links) und Claudio Pilotti.

MICHELE LIMINA

ben», erklärt Pilotti. «Denn der Mensch ist nach wie vor das schwächste Glied, wenn es um gezielte Angriffe auf IT-Systeme geht.»

Real seit Monaten im System

Den beiden IT-Sicherheitsprofis und ihren Teammitgliedern stehen aufregende Wochen bevor. Röthlisberger stellt seinem Kollegen die eine oder andere Herausforderung in Aussicht. Resultate der fingierten Angriffe und daraus abgeleitete Lösungsvorschläge gehen Ende Jahr an die Konzernleitung. Pilotti nimmt's sportlich – er baut auf seine und die Erfahrung seiner Kollegen. «Man darf sich nichts vormachen», betont der Security Analyst. «Das Böse ist dem Guten meist einen Schritt voraus. Aber genau deswegen machen wir ja diese Übungen und versetzen uns in die Rolle des Angreifers.»

In der Realität bedeutet dies, dass sich Hacker zum Zeitpunkt ihres Auffliegens oft bereits seit Monaten im IT-System eines Unternehmens ausgeht haben. «Wenn wir von der Gegenseite es schaffen, diese Zeitspanne dank Übungen wie dieser weiter zu verkürzen und Aufwand sowie Kosten für Cyber-Attacken dadurch zu senken, haben wir schon sehr viel erreicht», sagt Thomas Röthlisberger und verspricht seinem Kollegen Pilotti im Falle einer erfolgreichen Abwehr einen Umtrunk. «Aber kein Energy-Drink, klar? Schon lieber ein Bier», quittiert Claudio Pilotti trocken und wünscht «Hacker» Röthlisberger mit einem Schmunzeln im Gesicht ein möglichst baldiges Auffliegen.

«Unser Antrieb ist es,
das eigene
Können sinnvoll
einzusetzen,
das hat mit
Grundwerten zu tun.»

Claudio Pilotti

Security-Glossar

- **APT:** Advanced Persistent Threat, zu Deutsch «fortgeschrittene, andauernde Bedrohung», ist ein komplexer, zielgerichteter und effektiver Angriff auf kritische IT-Infrastrukturen und vertrauliche Daten von Unternehmen, die aufgrund ihres technischen Vorsprungs potenzielle Opfer sind. Alternativ werden auch Firmen angegriffen, die bloss als Sprungbrett zu den tatsächlichen Opfern dienen.
- **Backdoor:** Software-Hintertüre, um unter Umgehung des Zugriffsschutzes auf ein Computer-System zuzugreifen.
- **Botnet:** Netzwerk einer grossen Anzahl kompromittierter Computer, die zentral durch einen Botmaster kontrolliert werden.
- **CSIRT:** Computer Security Incident Response Team bezeichnet eine Gruppe von Sicherheitsfachleuten, die bei konkreten IT-Sicherheitsvorfällen als Koordinatoren mitwirken beziehungsweise sich ganz allgemein mit Computersicherheit befassen, vor Sicherheitslücken warnen und Lösungsansätze anbieten sowie Schadsoftware analysieren.
- **Defacement:** Einbringen von unerwünschten Inhalten in eine gehackte Website.
- **DOS:** Denial of Service (DOS) – ein System wird durch eine grosse Anzahl an Anfragen lahmgelegt.
- **DDOS:** Distributed Denial of Service (DDOS) – der DOS-Angriff geht gleichzeitig von einer grossen Zahl verteilter Systeme aus (zum Beispiel ein Botnet). Ein einfaches Blockieren des Angreifers ist nicht mehr möglich.
- **Honey Net:** Das ist ein gezielt attraktiv gestaltetes System oder Netz, um Angreifer anzulocken und deren Verhalten studieren zu können. Die damit gewonnenen Erkenntnisse werden dann zum Schutz der realen Netze verwendet.
- **Kill-Switch:** Versteckte Software, die auch auf Befehl von aussen reagieren kann, die Funktionsweise eines Systems stört oder das System unbrauchbar macht.
- **Malware:** Software, die schädliche, nicht gewollte Funktionen ausführt.
- **Money Mule:** Kriminelle verleiten Personen dazu, Geld von «Kunden» entgegenzunehmen und nach Abzug einer Kommission mit einem Überweisungsdienst weiterzuleiten. Die Person (Money Mule) glaubt, für eine legitime Organisation zu arbeiten.
- **Phishing:** Damit werden Benutzer durch Tricks (meistens E-Mails mit gefälschten Aufforderungen, etwas zu tun) dazu verleitet, sensible Daten preiszugeben.
- **Ransomware:** Eine Form von Trojanern, mit deren Hilfe bestimmte Daten oder das ganze Computer-System verschlüsselt werden, um für die Freigabe ein Lösegeld zu erpressen.
- **Spoofing:** Täuschungsversuche in Netzwerken zur Verschleierung der eigenen Identität.

www.swisscom.ch/security

«Sicherheit beginnt bei sich selbst»

Nachgefragt bei Philippe Vuilleumier, Head of Group Security bei Swisscom.

Welches sind aktuell die grössten Cyber-Bedrohungen, denen Unternehmen in der Schweiz ausgesetzt sind?

Die grösste Bedrohung geht immer noch von klassischer Malware aus, sprich von Computerviren. Das zeigt ebenfalls unser aktueller «Swisscom Security Report». Demnach ist der Mensch meistens das schwächste Glied in der Kette – und das nutzen die Angreifer gezielt aus. Wir sehen aber auch, dass die Bedrohungslage komplexer wird und sich die Angriffsmethoden verändern.

Inwiefern?

Angreifer wollen vom steigenden Wert virtueller Assets profitieren. Das stellen wir genauso bei versuchten Angriffen auf unseren Netzen fest. Im Vergleich zum Vorjahr wird zum Beispiel mehr Ransomware eingesetzt. Ausserdem erkennen wir einen Trend, dass Malware vermehrt eingesetzt wird, um IT-Ressourcen zu stehlen. Die künstliche Intelligenz ist für uns gleichzeitig Fluch und Segen: Einerseits hilft sie uns, die Cyber Security zu verbessern, andererseits nutzen Angreifer intelligente Hilfsmittel, um noch mehr Schaden anzurichten.

Ist es für ein einzelnes Unternehmen überhaupt möglich, sich gegen diese Bedrohungen aktiv zu schützen?

Grundsätzlich ja, denn Sicherheit beginnt bei sich selbst. Unternehmen müssen ihre Massnahmen laufend anpassen. Ein wichtiges Element ist, die eigenen Mitarbeitenden im Bereich Sicherheit zu schulen. Wenn sie zum Beispiel selbstständig Phishing-Angriffe erkennen, wird bereits viel Schaden abgewehrt.

Genügt das schon?

Ein Unternehmen muss allerdings auch die notwendigen IT-Systeme haben, um das Angriffsrisiko zu reduzieren. Nicht jede Firma verfügt jedoch über dieselben Ressourcen, um sich bestmöglich zu schützen. Je nach Kompetenzen und Ressourcen setzen Firmen eigene Spezialisten ein, die das Unternehmen schützen und die richtigen Sicherheitsvorkehrungen treffen. Oder sie ziehen einen vertrauenswürdigen Partner zu Seite, der gewisse Dienste oder Services zur Abwehr von Bedrohungen übernimmt.

Welche Lösungen und Services bietet Swisscom, damit Kunden gerüstet sind für den Fall einer Cyber-Attacke?

Eine breite Palette an Services und Produkten – je nach Umfang des Schutzes, den das Unternehmen wünscht. Seien es der Schutz von Geräten und Produkten, Angebote für sichere Datenablagen und Back-up-Möglichkeiten oder gar umfassende Managed Security Services.

Gibt es ein paar grundlegende Verhaltensregeln, die dazu beitragen, dass mein Unternehmen nicht plötzlich das Opfer einer Cyber-Attacke wird?

Die besten und einfachsten Tipps für Sicherheit im Internet und Umgang mit E-Mails sind: Das Verwenden von sicheren Passwörtern: Passwörter sollten regelmässig gewechselt werden. Ausserdem sollte für jedes Login ein anderes Passwort verwendet werden. Hierbei kann auch ein Passwort-Manager helfen. Weitere Tipps lauten: Nur sichere Webseiten besuchen; niemals Beilagen von Unbekannten öffnen; keine Logins und vertrauliche Daten per E-Mail weitergeben; die Software stets aktuell halten; auf Virenschutz, Firewall und Backups setzen und diese stets aktuell halten.

Das A und O im Kampf gegen Cyber-Kriminelle aus Ihrer Sicht?

Besonders wichtig ist, Awareness im eigenen Unternehmen zu schaffen, also ein Bewusstsein um Risiken und Gefahren. Zudem sollte man eine gute Überwachung der eigenen Systeme sicherstellen und – falls die vom Markt geforderte IT-Sicherheit selbst nicht gewährleistet werden kann – mit einem verantwortungsvollen Partner zusammenarbeiten.

Interview: Flavian Cajacob

Die menschlichen Seiten von Smart City

Die Lebensqualität steigern und die Standortattraktivität erhöhen, dafür steht das Konzept Smart City. Doch wie soll eine Stadt vorgehen, damit sie für ihre Bewohner smarter wird? Veränderungen in der Art, wie wir leben, arbeiten und uns bewegen, sind nötig. Warum nicht von den Bienen lernen?

SANDRA MONN

Würden die Bienen so haushalten wie wir Menschen, dann wären sie längst ausgestorben. Das sagt Stefan Metzger (39), Head of Smart City bei Swisscom. Was der Mensch umsetzen will, haben die Insekten schon längst erreicht. Sie leben zwar auf engstem Raum zusammen, verrichten ihre Aufgaben dennoch höchst effizient und ohne Reibereien. Verschwendung kennen Bienen nicht. Dank eines flexiblen Arbeitsmodells sind nicht alle gleichzeitig aktiv. «Der Bienenstock darf sich zurecht als Smart City bezeichnen. Etwas, das in diesem Umfang noch keine Stadt der Welt von sich behaupten kann», erklärt Metzger. Einige sind jedoch auf gutem Weg dahin. Kopenhagen ist eine davon.

Ursprünglich stand in der dänischen Hauptstadt die Gesundheitsförderung im Zentrum. Um das zu erreichen, baute die Stadt neue Radwege. Aber nicht einfach da, wo noch Platz war, sondern da, wo es für die Velofahrer tatsächlich Sinn macht. Wo das ist, wurde vorab analysiert. Die Stadt legte die Wege anschliessend nach den Bedürfnissen der Velofahrer an, nicht umgekehrt. «Die Leute steigen nur aufs Rad um, wenn dieses für sie praktischer und schneller ist, als wenn sie mit dem Auto oder der Bahn unterwegs sind»,



«Der Bienenstock darf sich als Smart City bezeichnen. Etwas, das in diesem Umfang noch keine Stadt der Welt von sich behaupten kann», sagt Stefan Metzger.

MICHELE LIMINA

druck tief, Städte verbessern zu müssen. Die Infrastruktur ist top, Städte sind gut organisiert und die Lebensqualität ist vergleichsweise hoch. Viele Veränderungen Richtung Smart City bedeuten erst einmal, dass jeder selbst etwas von seinem Wohlstandsegoismus reduzieren müsste», so der Smart-City-Experte. «Wir optimieren auf einem hohen Niveau. Das Potenzial ist hoch, wenn wir vernetzter denken.» Jeder Betrieb sollte sich überlegen, mit wem er sich zusammenschließen könnte, um seine Dienstleistungen zu verbessern. «Das Sozialamt der Stadt Zürich hat auf den ersten Blick keine direkte Schnittstelle mit der Abteilung Schutz und Rettung. Trotzdem sollten sie sich zusammenschließen und sich fragen, wo sie einander helfen könnten. Denn genauso funktioniert Smart City. Wenn mehr Abteilungen zusammenarbeiten, entsteht dadurch kein Mehraufwand – ganz im Gegenteil: Die Ressourcen werden gebündelt, und es entstehen Angebote mit wirklichem Mehrwert.»

Aus einer Stadt wie Zürich mit rund 400 000 Einwohnern einen besseren Ort zu machen, sei wegen ihrer Komplexität eine Herausforderung. Kleine Städte seien da dynamischer. Das Konzept richtet sich aber auch an kleinere Gemeinden. Der Wandel fordert die Dörfer schliesslich genauso. Nicht anders bei den Randregionen. Schaffen sie es, ihre

«Womöglich braucht es noch etwas Überzeugungsarbeit, dass Daten auch viel Gutes bewirken können.»

weiss Metzger. In Kopenhagen sei das Projekt so gut umgesetzt worden, dass die Menschen selbst bei Regenwetter das Velo vorzögen. Nicht weil es der gesündeste, sondern der einfachste Weg ist. Und, es trägt nicht nur zur Gesundheit der Menschen bei, es werden obendrein noch jährlich rund 90 000 Tonnen CO₂ eingespart.

Radwege wie in Kopenhagen

Auch wenn die Meinungen zu Leihvelos in Zürich auseinandergehen, sind diese gemäss dem Smart-City-Experten eine gute Sache, «denn sie animieren zum Umdenken.» Dass in Zürich dasselbe wie in Kopenhagen passieren kann, hält Metzger durchaus für realistisch. Um der Politik jedoch handfeste Beweise zu liefern, wo Radwege am notwendigsten sind, müssten sich die Velofahrer tracken lassen. Ihre Routen würden aufgezeichnet, die Informationen gesammelt und ausgewertet. «Womöglich braucht es noch etwas Überzeugungsarbeit, dass Daten auch viel Gutes bewirken können. Jeder, der seine anonymisierten Bewegungsdaten beisteuert, verbessert die Infrastruktur für alle. Voraussetzung dafür ist natürlich Vertrauen.»

Seit einigen Jahren befasst sich auch die Stadt Zürich mit dem Thema Smart City, bisher jedoch ohne breite Aktivierung der Bevölkerung. Dies soll sich voraussichtlich ab nächstem Jahr ändern. Was aber nicht heisst, dass auf dem Weg zu einer smarteren Stadt noch nichts ge-

schehen ist. «Zürich spielt vorne mit», betont Metzger. Das, was bereits realisiert wurde, wie zum Beispiel das E-Voting, die Möglichkeit online abzustimmen, hat die Bevölkerung jedoch nicht direkt als Smart-City-Massnahme wahrgenommen. Genauso wenig wird bemerkt, wenn eine Stadt wie St. Gallen intelligente Mülleimer montiert, die melden, wann sie geleert werden müssen. St. Gallen spart durch diese Effizienzmassnahme viel Zeit, die andernorts wiederum dafür eingesetzt wird, um die Servicequalität zu verbessern. «So lange alles funktioniert, wird es nicht bewusst wahrgenommen. Ein anderes Beispiel betrifft die Mobilität. Hier macht die Schweiz ihren Einwohnern mit Halbtax und Generalabonnement bereits seit Jahrzehnten ein weltweit einzigartiges Angebot», sagt Metzger.

Büroarbeiten an der Hotelbar

Verdichtung, Klimawandel, Ressourcenknappheit und Digitalisierung: All das findet bereits statt. «Wir müssen uns überlegen, wie wir uns weiterentwickeln können. In Zukunft werden zum Beispiel neue Formen für die Zusammenarbeit nötig sein.» Restaurants und Hotels in Zürich bieten vermehrt kreative Lösungen. Sie vermieten tagsüber ungenutzte Tische an Leute, die einen Platz zum Arbeiten brauchen. Im Mietpreis in-

begriffen sind Kaffee und WLAN. Am Abend, wenn die Büroarbeit erledigt ist, werden die Plätze wieder ihrem ursprünglichen Nutzen zugeführt. Etwas, das auch für Büro- und Schulgebäude in Betracht gezogen werden könnte. Die meisten dieser Gebäude verzeichnen aktuell eine Auslastung von insgesamt höchstens 40 Prozent. «Wenn wir diese Infrastrukturen zusätzlich am Abend oder am Wochenende nutzen, gelingt es, die Auslastung zu erhöhen», gibt Metzger zu bedenken. Oder sobald sich zwei Personen einen Arbeitsplatz im Büro teilen, kommt Homeoffice zum Zug. Sind weniger Menschen gleichzeitig unterwegs, reduzieren sich automatisch die Stauzeiten.

All diejenigen, die mit dem Zug zur Arbeit fahren, sollten sich fragen, ob sie anders arbeiten könnten. «Sobald die Pendlerspitze vorbei ist, fahren die Züge leer umher», sagt Metzger. Die Frage lautet, ob man wirklich um sieben Uhr auf den Zug muss oder ob man daheim mit der Arbeit beginnen und später ins Büro fahren könnte. «Swisscom ist diesbezüglich fortschrittlich. Niemand wird schräg angeschaut, wenn er später im Büro auftaucht oder es früher verlässt – viele arbeiten unterwegs oder von zuhause aus. Wir müssen unsere eigenen Abläufe hinterfragen und schauen, ob es so, wie wir es bisher gemacht haben, tatsächlich gut ist.» Genauso sollten sich die Schu-

len fragen, ob es wirklich nötig ist, dass die Schüler während des Berufsverkehrs pendeln.

Letztendlich ist jeder gefragt

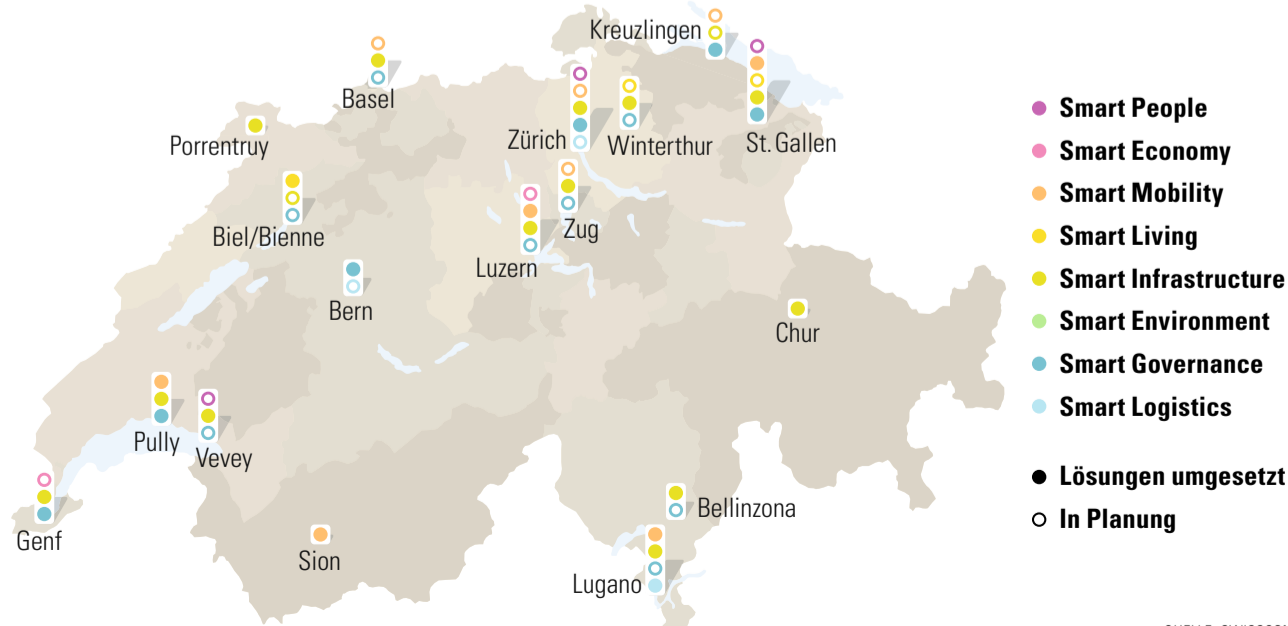
Die Frage «Wann droht den Städten der Kollaps?» sei ernst zu nehmen. Eine von Stefan Metzgers Aufgaben ist es, Entscheidungsträger für das Thema zu sensibilisieren. «Anhand unserer Analysen erhalten wir ein besseres Abbild der Realität.» Dies helfe bei der Entscheidung, welcher Weg der beste für die jeweilige Stadt sei. Dabei werde jeweils nicht nur der ökonomische, sondern ebenfalls der ökologische Aspekt berücksichtigt. «Die soziale Nachhaltigkeit ist besonders wichtig.» Einfach mehr Technologie zu integrieren, sei keineswegs die Lösung auf dem Weg zu einer besseren, smarteren Stadt. «Mit Hightech werden Werte berechnet. Die Lösung kann jedoch durchaus lowtech sein, zum Beispiel Dächer und Verkehrswege begrünen.» Wie man wo baut, ist genauso essenziell.

Die Temperaturverteilung in einer Stadt lässt sich durch richtiges Bauen lenken. Hohe Gebäude seien wie Barrieren und verschlossen mancherorts die Zuluftschneisen. «Um das Stadtklima zu verbessern, ist es wichtig, dass Daten erhoben werden. Denn nur mit diesen können wir politisieren und etwas verändern», sagt Metzger. «In der Schweiz ist der Leidens-

«Smart City darf nicht an der Grenze haltmachen, Zürich muss die Agglomeration miteinbeziehen.»

Standortattraktivität zu erhöhen, könnte zum Beispiel die Abwanderung gestoppt werden. «Smart City darf nicht an der Stadtgrenze haltmachen, Zürich muss die Agglomeration miteinbeziehen», erklärt Metzger. Schlussendlich aber definiert jede Stadt für sich selbst, was nötig ist, um den Lebensraum zu verbessern. «Fakt ist: Die Digitalisierung findet statt. Genau gleich ist es mit Smart City. Jetzt müssen wir uns überlegen, wie wir unsere Zukunft menschlich gestalten wollen.»

So smart sind Schweizer Städte schon



QUELLE: SWISSCOM

www.swisscom.ch/smartcity

Hub Switzerland

sm. · Smart City steht für gesamtheitliche Entwicklungskonzepte, die beabsichtigen, Städte effizienter, ökologischer und sozial inklusiver zu gestalten. In einer Smart City werden diese Ziele erreicht, indem sich die verschiedenen Stakeholder vernetzen, Informationen austauschen und gezielt zusammenarbeiten. Um die Idee in der Schweiz auf nationaler Ebene mit konkreten Projekten voranzutreiben, gründeten die Städte St. Gallen, Winterthur, Zug und Zürich zusammen mit den SBB, Swisscom und der Post den Verband Smart City Hub Switzerland. Alle zwei Monate findet der Austausch statt. Und es kommen laufend neue Mitglieder hinzu, etwa der Kanton Basel-Stadt, die Berner Gemeinde Ittigen oder die ZHAW School of Engineering.

«Wir brauchen einen hippokratischen Eid für die Digitalisierung»

Quantencomputer gelten als neue Stars am IT-Himmel. Denn sie stellen die Grammatik der Datenverarbeitung auf den Kopf. Die Rechner, die die Gesetze der Quantenphysik nutzen, sollen Megaprobleme auf einen Schlag lösen. Der Physiker, Autor und Wissenschaftsjournalist Ranga Yogeshwar erklärt, was es damit auf sich hat.

Neue Medien, künstliche Intelligenz, Quantum Computing – eine Digitalrevolution jagt die nächste. Algorithmen verdrängen den Menschen. Macht Ihnen das Angst oder sehen Sie das ganz nüchtern? Als Physiker freue ich mich über neue Entwicklungen, insbesondere bei den Quantencomputern. Die Gesetze der Quantenphysik bestimmen die Welt und unsere Sicht auf sie. Und was wir derzeit in diesem Bereich erleben, ist total spannend. Ich bin kein Mensch, der Angst hat. Allerdings sehe ich im Zusammenhang mit der Digitalisierung insgesamt auch berechtigte Sorgen.

Inwiefern?

Es gibt einige Aspekte zu bedenken. Zunächst die rasante Geschwindigkeit, mit der sich die Entwicklungen vollziehen. Das an sich ist schon brisant. Zudem gibt es das Problem der mangelnden Kausalität. Beispiel künstliche Intelligenz (KI): Wenn sich lernende Maschinen mit so vielen Parametern füttern lassen, dass am Ende niemand mehr nachvollziehen kann, mit welcher Begründung die Maschine eine Entscheidung getroffen hat, dann besteht Klärungsbedarf. Man



«Quantencomputer nehmen ja Messungen vor und treffen statistische Aussagen, das heisst, sie liefern «nur» Wahrscheinlichkeiten», sagt Ranga Yogeshwar. KLAUS GÖRGEN

grosse Probleme zu lösen – zum Beispiel in der Kryptografie, also bei wirklich harten Nüssen in der Verschlüsselungstechnologie. Man muss es allerdings schaffen, die Ergebnisse der Operationen innerhalb der Quantenwelt in der realen Welt auch wieder ablesbar zu machen. Quantencomputer nehmen ja Messungen vor und treffen statistische Aussagen, das heisst, sie liefern «nur» Wahrscheinlichkeiten.

Wo sehen Sie heute Schwachstellen des Systems?

Diese Systeme sind leider alles andere als stabil. Ich vergleiche das gerne mit einem schmusenden Liebespaar in einer Grossdemo. So richtig intim können die beiden nicht werden, weil die Welt um sie herum ständig stört. Quantencomputer müssen extrem gekühlt werden, es kommt sonst zu Informationsverlusten und Unschärfen. Es kann zu Fehlern kommen, wenn die Qubits ihre Zustände unkontrolliert ändern. Zudem klingen Quantenzustände auch sehr schnell ab. Bei unseren normalen Laptops haben wir für den Speicherbaustein einen sogenannten Refresh-Cycle, um Daten zu sichern. Aber

Gegensatz zu den USA und China fehlt es uns heute in Europa oft an Pioniergeist. Innovation ist auch ein «Wollen». Prognosen fallen hier allerdings wirklich schwer. Konventionelle und Quantensysteme werden auf jeden Fall nebeneinander existieren. Am ehesten sehe ich spezielle Anwendungen wie beim Molekül-Design. Für die Pharmabranche wäre es hoch interessant, wenn Quantencomputer spezifische molekulare Prozesse so präzise berechnen könnten, dass sich die langen Entwicklungszeiten für neue Medikamente erheblich verkürzen liessen.

Wird der Quantencomputer jemals auf unseren Schreibtischen zu Hause landen? Viele Experten sehen das nicht.

Das wird auch nicht passieren. Und das muss auch nicht sein. Der Zugriff auf ein solches System wird schon reichen. Genauso wie wir heute bereits auf Cloud-Dienste zugreifen. Über die Frage von Zugriffsrechten, Monopolen oder wie wir mit Wissen umgehen, müssen wir eine öffentliche Debatte führen.

Inwieweit wird der Quantencomputer unseren Alltag verändern?

Es geht sicher nicht so weiter wie bisher. Wir sprechen immer alle von digitaler Revolution, aber rechnen nicht damit, dass sich etwas in unserem Leben ändert. Die Digitalisierung per se sorgt für Destabilisierung – in der Art und Weise, wie man Politik macht und kommuniziert, in der Wirtschaft durch Machtverschiebungen oder destruktive Geschäftsmodelle und natürlich auch in unserer täglichen Kommunikation, die durch soziale Netzwerke schlagartig verändert wurde.

Was würden Sie gerne einmal von einem ausgereiften Quantencomputer berechnen lassen?

Ich persönlich bin ganz zufrieden (lacht). Für die ferne Zukunft könnte ich mir vorstellen, dass wir mit Quantencomputern in der Lage sein werden, etwas über unseren eigenen Zustand zu erfahren – was wir denken, was wir fühlen. Wir bekämen eine Introspektion und könnten mehr über uns erfahren, als wir selbst von uns wissen.

Ist das wünschenswert?

Genau darüber müssen wir uns alle Gedanken machen.

Interview: Cornelia Glees

«Die Gesetze der Quantenphysik bestimmen die Welt und unsere Sicht auf sie.»

«Es wird dann gefährlich, wenn Lerndaten für Maschinen Vorurteile enthalten.»

stelle sich nur einmal den Einsatz von KI in der Justiz vor: Warum erhält jemand dieses oder jenes Strafmass? Es wird spätestens dann gefährlich, wenn Lerndaten für Maschinen Vorurteile enthalten.

Welches Problem sehen Sie noch?

Ganz wichtig: Wir müssen uns in der Gesellschaft über Ziele verständigen, also darüber, wie unsere digitale Zukunft aussehen soll. Das gilt für alle digitalen Technologien, auch für Quantum Computing. Ethische Aspekte, etwa der Abbau von Arbeitsplätzen, Anwendungen für militärische Zwecke oder die schlichte Frage, warum sich Fake News in sozialen Netzwerken schneller verbreiten als reale Fakten, werden immer wichtiger. Forschung und Technologie sind keineswegs wertfrei. Das sollte auch jedem Programmierer bewusst sein. Was wir brauchen, ist eine Art hippokratischer Eid für die Digitalisierung.

Diese Forderung macht den aktuellen Hype um Quantencomputer noch spannender. Dabei beschäftigen sich Grundlagenforscher bereits seit Jahrzehnten mit dem Thema – ohne praktische Anwendung. Doch heute investiert allein die EU eine Milliarde Euro in die Quantentechnologie, die USA sind mit Hunderten von Millionen Dollar dabei. China will 2020 ein nationales Forschungsinstitut dafür eröffnen. Warum dieses massive Interesse weltweit?

Ob es wirklich ein Hype ist, weiss ich nicht. Sicher ist, dass wir mit konventionellen Computern allmählich in den Bereich kommen, in dem die Integrationsdichte an physikalische Grenzen stösst. Die Phase einer immer schnelleren Ent-

wicklung immer kleinerer Speicherbausteine geht absehbar zu Ende. Also denkt man über alternative Lösungen zumindest für bestimmte Fragestellungen nach. Und Quantencomputer, also Rechner, die sich die Gesetze der Quantenmechanik zunutze machen, sind ein revolutionärer Lösungsansatz. Eine atemberaubende Option.

Was macht den grossen Unterschied zu bisherigen Computern aus?

Bei unseren Handys und Laptops laufen die Rechnerprozesse heute seriell ab, Aufgaben werden Schritt für Schritt nacheinander abgearbeitet. Das geht in der Regel ziemlich schnell. Doch einige Fragestellungen sind so komplex, dass sie enorm viel Rechenzeit in Anspruch nehmen. Hier kommen Quantencomputer ins Spiel: Sie arbeiten nicht nacheinander einzelne Rechenaufgaben ab, sondern sind in der Lage, auch grosse Cluster an Problemen etwa in der Molekularmedizin oder Chemie gleichzeitig zu lösen. Auf einen Schlag! Diese Computer sind also nicht wahnwitzig viel schneller, sondern folgen strukturell einer komplett anderen Grammatik der Datenverarbeitung im Vergleich zu konventionellen Systemen.

Wir kennen bei unseren heutigen Computern die Bits als kleinste Speichereinheit, bei Quantencomputern nennt sich das Pendant Qubits, eine Kurzform für Quantenbits. Wie muss man sich den Rechnerprozess mit Qubits vorstellen? (Nimmt ein Blatt und malt auf; siehe Grafik) Nehmen wir mal ein klassisches System mit zwei Bits, jeweils mit den Werten 0 und 1, die also gemeinsam vier Zustände annehmen können: 00, 01, 10

und 11. In dieser Welt gibt es tatsächlich ein Entweder-oder von null und eins, im Rechner dargestellt als Aus/An. In der Welt der Quantencomputer – und das macht den Unterschied und die Magie der Quantenphysik aus – haben Qubits keinen definierten Zustand 0 oder 1, sondern können Werte dazwischen besitzen, ihre Zustände können gleichzeitig vorhanden sein und sind kombinierbar.

Schwer nachzuvollziehen ...

Ja, die Welt der quantenmechanischen Zustände verwirrt erst einmal komplett. Demnach ist etwas Fisch und Fleisch zugleich. Um das Qubit beschreiben zu können, brauche ich vier Parameter. Damit habe ich viel mehr Informationen als im klassischen 2-Bit-System, zumal wenn man die Zahl der Qubits potenziert. Das hört sich unspektakulär an, ist aber extrem wichtig: Gerade, weil auf dem Quanten-Level physikalische Zustände nicht eindeutig sind, kann ich die physikalischen Grenzen verschieben und so am Ende die Rechnerleistung erheblich steigern.

Was Quantencomputer so neu und attraktiv macht, sind die Eigenschaften Überlagerung (Superposition) und Verschränkung (Entanglement). Was muss man sich darunter vorstellen?

Superposition ist die gleichzeitige Überlagerung verschiedener Zustände. Und Verschränkung bedeutet, dass sich Qubits automatisch gegenseitig beeinflussen. Diese beiden Eigenschaften der Qubits sind sehr abstrakt, aber zentral für die Algorithmen der Quantenwelt: Sie sind anders als andere Algorithmen in der Lage, in einer Gleichzeitigkeit sehr

Quantenzustände «sterben» leider sehr schnell. Das ist im Moment eine grosse Herausforderung. Doch wenn man das in den Griff bekommt, haben Quantencomputer ein unglaubliches Potenzial. Ich bin da zuversichtlich.

Der Wettbewerb läuft jedenfalls auf Hochtouren. IBM ist am längsten dabei und hat zuletzt einen Prototyp ins Netz gestellt, den man selbst programmieren kann. Google, Microsoft, Amazon und Alibaba investieren ebenfalls kräftig. Wann wird ein leistungsfähiger Quantencomputer zum Einsatz kommen? Dass die grossen Player auch grosse Budgets bereitstellen, um auf diesem spannenden Zukunftsfeld zu forschen und etwas auszuprobieren, ist nur legitim. Im



Während des Gesprächs in Köln skizzierte Ranga Yogeshwar die Zustände von 2 Bits und Qubits. RANGA YOGESHWAR

Zur Person

cg. · Ranga Yogeshwar wurde 1959 als Sohn eines indischen Ingenieurs und einer luxemburgischen Künstlerin geboren. Nach dem Abitur studierte er Experimentelle Elementarteilchenphysik und Astrophysik und arbeitete am Schweizer Institut für Nuklearforschung (SIN), am CERN in Genf und am Forschungszentrum Jülich in Deutschland. Yogeshwar begann seine journalistische Laufbahn 1983, wurde 1987 Redaktor beim Westdeutschen Rundfunk (WDR) in Köln und leitete dort später das Ressort Wissenschaft. Seit 2008 arbeitet er als unabhängiger Publizist und Autor. Yogeshwar zählt zu den führenden Wissenschaftsjournalisten im deutschsprachigen Raum. Vor allem durch seine TV-Sendungen wie «Kopfball» (ARD), «Quarks&Co» (WDR) und «Die grosse Show der Naturwunder» (ARD) wurde er einem grossen Publikum bekannt. In seinem Bestseller «Nächste Ausfahrt Zukunft» beschäftigt er sich mit den Herausforderungen digitaler Umbrüche. Yogeshwar ist Vater von vier Kindern und lebt mit seiner Familie in der Nähe von Köln.

www.yogeshwar.de

Eine Reise zu globalen Innovation Hubs

Die Musik spielt nicht nur im Silicon Valley. Begleiten Sie uns auf unserer Reise zu sieben globalen Tech-Hotspots. Sieben Destinationen und sieben Trends, die aufzeigen, was passiert, wenn technische Entwicklung, Innovation und Kreativität aufeinandertreffen und den Alltag der Menschen beeinflussen.

Alle Trends und Destinationen auf nzz.ch/swisscom

New York, USA

Blockchain

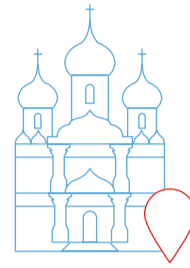
Wird die Blockchain die Welt verändern wie einst das Internet? Möglich wäre es. Denn Transaktionen über Krypto-Währungen wie Bitcoin sind nur ein Teil der Blockchain-Technologie. In New York kommen führende Unternehmen aus den Bereichen Industrietechnologie, Finanzindustrie und Lieferkette zusammen, um das Potenzial von Blockchain zu analysieren und zu nutzen. Eine der grössten Herausforderungen dabei wird sein, Vertrauen für diese neue und komplexe Technologie zu schaffen.



Tallinn, Estland

Digitale Identität

Kaum ein Land hat die Digitalisierung so weit vorangetrieben wie Estland. Seit fast zwanzig Jahren schon nutzen die Esten die digitale Identität. Mit dem «E-Residency Project» plant Estland nun sogar eine digitale ID-Karte für Nichtbürger, die es ihnen erlauben soll, in Estland Unternehmen zu gründen. Bis 2025 sollen auf heute 1,3 Millionen Einwohner zehn Millionen E-Einwohner kommen. Das Konzept des digitalen Bürgers bringt viele praktische Vorteile, erfordert aber auch ein durchdachtes Risk Management.



Peking, China

Künstliche Intelligenz

China ist fest entschlossen, die Führung im Bereich der künstlichen Intelligenz zu übernehmen. In rasantem Tempo arbeiten Unternehmen an Lösungen, die unsere Kommunikation mit intelligenten Maschinen vereinfachen. Bei der Spracherkennung stehen weniger Smartphones im Mittelpunkt als vielmehr Klimaanlagen, Kühlschränke und weitere Geräte rund um das Thema Smart Homes. Für Sprachübersetzungen dürfte Spracherkennungs-Software schon bald das Niveau von professionellen Dolmetschern erreichen.



NEW YORK, USA

TALLINN, ESTLAND

TEL AVIV, ISRAEL

PEKING, CHINA

DAR ES SALAAM, TANSANIA

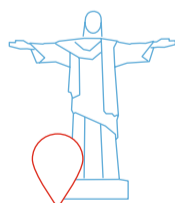
RIO DE JANEIRO, BRASILIEN

BYRON BAY, AUSTRALIEN

Rio de Janeiro, Brasilien

Smart City

Viele smarte Versprechungen wurden im Vorfeld der Fussball-Weltmeisterschaft und der Olympischen Spiele in Rio de Janeiro gemacht. Von der Verbesserung des Verkehrsflusses über die bessere Koordination von Rettungsaktionen bis zum Frühwarnsystem für Überschwemmungen in den Favelas war damals die Rede. Viel ist davon nicht übriggeblieben. Rios Smart-City-Experiment ist ein Beispiel dafür, dass eine erfolgreiche Aufwertung von Lebensräumen nur unter Einbezug der Einwohner und von deren Bedürfnissen möglich ist.



Tel Aviv, Israel

Cyber Threat Intelligence (CTI)

Der Schutz vor Angriffen ist Teil der israelischen Psyche, und dazu gehören auch Cyberangriffe. Das Land investiert deshalb enorme Ressourcen in die Cyberverteidigung. Der Staat, Bildungseinrichtungen, die Armee und Firmen aus aller Welt ziehen dabei an einem Strang. Erfolgreiche CTI muss fähig sein, im Ernstfall sofort zu reagieren.



Dar es Salaam, Tansania

E-Health

Das beliebte Reiseziel Tansania leidet unter akutem Ärztemangel. Gleichzeitig besitzt die Hälfte der Bevölkerung aber ein mobiles Telefon, und das Netz erreicht heute schon 4G-Standard. Was liegt also näher als eine Arztstunde per Video? Genau hier setzt der Tübinger Kinderarzt Thomas Finkbeiner mit seiner «Telemedizin» an.



Byron Bay, Australien

Energie

In Australien beeinträchtigt der Klimawandel zunehmend den Alltag. Kostengünstiger Strom aus rein erneuerbaren Energien soll die Energiewende ankurbeln. Eine Fernsteuerung der Klimaanlagen via App hilft, den Stromverbrauch um bis zu 10 Prozent zu reduzieren. Auch Alarmfunktionen bei reduzierter Solarproduktion oder dem Ausfall von Anlagen gehören heute zunehmend zum Standard.

