

Smart City

Grundlagen für Stadtverantwortliche



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Zusammenfassung	4
Methodik	5
Was ist eine Smart City?	6
Warum eine Smart City werden?	8
Effizienzvorteile	10
Ökologische Ziele	12
Grössere soziale Inklusion	14
Eine attraktivere Stadt werden	16
Das Smart City-Piano: Bewerten der Transformationsbedürfnisse einer Stadt	18
Technologie/Infrastruktur	22
Business Case	24
Politik	26
Gesetzliche Regelungen	27
Führungs-/Verwaltungsstruktur	28
Qualifikationen des Personals	30
Weiche/kulturelle Faktoren	32
Erste Schritte für Stadtverantwortliche	34
Fazit	36
Biografien der Autoren	38
Anhang	41
Bibliographie	42

Vorwort

Die digitale Revolution wirkt sich auf sämtliche Sektoren unserer Wirtschaft (einschliesslich des öffentlichen Sektors) und damit auch auf die Verwaltung und das Management von Städten aus. Sie stellt Entscheidungsträger vor neue Herausforderungen, die mitunter unüberwindbar erscheinen mögen, jedoch eröffnet sie Stadtverantwortlichen eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten. Einige dieser neuen Möglichkeiten lassen sich unter dem Begriff „Smart City“ zusammenfassen, welcher die Verbesserung oder Schaffung neuer städtischer Dienste durch den Einsatz digitaler Technologien beschreibt. Immer häufiger kommt bei Meetings von Stadtverantwortlichen das Thema „Smart Cities“ zur Sprache. Allerdings bleibt zu klären, welche Treiber und Erfolgsfaktoren für die Umsetzung von Smart City-Projekten von Bedeutung sind. Es bedarf deshalb eines Rahmenwerks oder einer Roadmap als Grundlage für erfolgreiche Smart City-Initiativen.

„Smart City“-spezifisches Rahmenkonzept für die Digitalisierung

Swisscom hat sich zum Ziel gesetzt, die Schweizer Wirtschaft – und damit auch die städtischen Verwaltungen im öffentlichen Sektor – bei diesem digitalen Wandel zu begleiten. Wir sind überzeugt, dass ein strukturierter Ansatz zur Identifizierung von Smart City-Projekten, die sich durch den effizienten Einsatz digitaler Technologien auszeichnen, die Erfolgchancen wesentlich erhöht und darüber hinaus den Weg für die Schaffung von Synergien ebnet, die wiederum mit Kosteneinsparungen einhergehen. Aus diesem Grund haben wir in Zusammenarbeit mit IMD ein Rahmenkonzept – das „Smart City-Piano“ – entwickelt, das speziell auf die Herausforderungen von städtischen Gebieten zugeschnitten ist.

Am „Global Center for Digital Business Transformation“, einer Initiative von IMD und Cisco, besteht unser Ziel darin, ein Verständnis der Dynamik des digitalen Wandels für Organisationen des öffentlichen und privaten Sektors zu erlangen. Wir haben festgestellt, dass Stadtverantwortliche sich der Chancen, die digitale Tools und Technologien eröffnen, durchaus bewusst sind, ihnen jedoch das Wissen fehlt, wie sie diese gewinnbringend nutzen können. Um Erfolge zu erzielen, ist viel mehr als die blossе Beherrschung der Technologie nötig. Vor allem ist ein koordinierter Ansatz erforderlich, der organisatorische, politische, soziale und technologische Faktoren aufeinander abstimmt. Dieser Bericht soll als Hilfestellung für Stadtverantwortliche dienen, die auch aus ihrer Stadt eine Smart City machen möchten.

Vor dem Hintergrund dieser Ziele haben wir uns entschieden, die Stärken von drei Gruppen zu vereinen: die Experten der akademischen Welt, der Unternehmensberatung und bestimmter Projektentwicklungseinheiten. Nach unserer Auffassung beweisen die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse, dass dies die richtige Wahl war. Der von uns gewählte Ansatz hat uns nicht nur geholfen das Problem auf effiziente Weise anzugehen, um aussagekräftige Ergebnisse zu erarbeiten, sondern uns auch die Entwicklung eines Rahmenkonzepts ermöglicht, das eigens darauf ausgerichtet ist, Stadtverantwortliche auf ihrem Weg zur Smart City hin zu unterstützen.

Als nächsten Schritt wenden wir dieses Rahmenkonzept, das Smart City-Piano, mit verschiedenen Städten an. Unser Ziel ist es, Städte bei allen Entwicklungsschritten hin zur Smart City zu begleiten – von der ersten Phase der Ungewissheit bis zur erfolgreichen Umsetzung und Durchführung ambitionierter Smart City-Projekte.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit stellt Forschungsarbeit zum Thema transformative, vorrangig technologische und urbane Initiativen vor, die unter der Überschrift Smart City-Projekte zusammengefasst werden. Sie soll Stadtverantwortlichen rund um den Globus helfen, ihre Städte in Smart Cities umzuwandeln. Wir werden eine präzise Definition des Begriffs Smart City geben und die vier wichtigsten Beweggründe untersuchen, aus denen man sich aus städtischer Sicht in Smart City-Projekten engagiert. Diese Beweggründe sind Effizienzvorteile, ökologische Ziele, eine stärkere soziale Inklusion und eine grössere Attraktivität einer Stadt.

Vorliegendes Papier liefert praktische Beispiele von Smart City-Projekten und stellt das sogenannte Smart City-Piano-Tool vor. Das Smart City-Piano kann verwendet werden, um die Transformationsanforderungen für eine Stadt zu bewerten, die Smart City-Projekte umsetzen möchte. Es besteht aus folgenden sieben speziellen „Pianotasten“: Technologie/Infrastruktur, Business Case, Politik, gesetzliche Regelungen, Führungs-/Verwaltungsstruktur, Qualifikationen des Personals und weiche/kulturelle Faktoren. Innerhalb einer jeden dieser sieben Tasten haben wir eine Reihe von Faktoren ausgemacht, die den Implementierungserfolg eines potenziellen Smart City-Projekts beeinflussen. Da diese Tasten in enger Wechselwirkung zueinander stehen und chronologisch voneinander abhängig sind, haben wir sie in drei unterschiedliche Kategorien eingeteilt, die untereinander in logischer Abfolge stehen, sodass sie als „Akkorde“ gespielt werden können. Diese drei Kategorien sind: „Das Potenzial erfassen“, „Die Grundlagen vorbereiten“ und „Die Ausführung steuern“.

Smart City-Projekte sind sowohl transformativ als auch anspruchsvoll, und bisher gibt es für sie keinerlei Handlungsmodell oder Definition. Vorliegende Arbeit soll einen breiten Überblick über die Materie bieten und Einblicke in deren Vielfältigkeit liefern.

Methodik

Im Rahmen der Studie wurden fünfundzwanzig einschlägige Smart City-Akteure aus der ganzen Welt in einstündigen Interviews befragt. Zu den Befragten gehörten Smart City-Produkt- und Dienstleistungsanbieter sowie -Käufer von städtischen Einrichtungen und Behörden.

Kleine und mittelgrosse Städte, die bereits auf dem Weg sind, „smart“ zu werden, erhalten für ihre Smart City-Projekte weitaus weniger Aufmerksamkeit als grössere und bekanntere Städte. Wir sind jedoch der Auffassung, dass die Erfahrungen der kleinen und mittelgrossen Städte sehr wertvolle Einblicke liefern, weshalb wir uns hauptsächlich auf die Befragung solcher Städte konzentriert haben.

Folgende 25 Städte und Unternehmen wurden befragt:



Städte

Baar
Kopenhagen
Louisville (KY)
Lyon
Nizza
Pittsburgh (PA)
Singapur
South Bend (IN)
Vevey
Wien
Zürich



KMU

BH Technologies
Breezometer
Gfeller Informatik AG
Libelium
Novaccess
Plair SA
Sensity
Siradel
Twilight



MNU

Cisco
IBM
Philips Lighting
Schneider Electric

Was ist eine Smart City?

Für Stadtverantwortliche jeder Art ist der Begriff Smart City inzwischen zum Schlagwort geworden. Stadtpräsidenten, Behördenleiter, ja, selbst einfache städtische Mitarbeiter haben von dem Konzept gehört und beginnen, dessen Potenzial für grosse und kleine Städte zu erkennen. Nach Untersuchungen von Mordor Intelligence LLP wird die Gesamtgrösse des Smart City-Markts von ca. 390 Mrd. USD in 2014 bis zum Jahr 2020 auf ca. 1,4 Bio. USD anwachsen, was über den prognostizierten Zeitraum einer jährlichen Wachstumsrate von 20,5 % entspricht.^[1] Transparency Market Research geht derweil davon aus, dass die Gesamtgrösse des Smart City-Marktes bis 2019 einen Gesamtmarktwert von 1,3 Bio. USD erreichen wird, was zwischen 2013 und 2019 einer jährlichen Wachstumsrate von 14 % entspricht.^[2] Andere Beratungsunternehmen, wie z.B. Frost und Sullivan, gehen von ähnlichen Marktgrössen und Wachstumszahlen aus, was zu der Annahme führt, dass die prognostizierte wirtschaftliche Bedeutung tatsächlich substantiell sein wird.^[3]

Dennoch bleibt der Begriff Smart City unklar und undurchsichtig. Verschiedene Befragte unserer Studie gaben an, dass das Konzept „schwammig“ und „vage“ sei und es einer Begriffsklärung bedürfe. Nach unseren Forschungen gibt es bisher keine anerkannte Definition, mit der eine Smart City detailliert und eindeutig beschrieben werden könnte. Wissenschaftliche Arbeiten beklagen dieses Problem ebenfalls.^{[4, p. 48] [5, pp. 81-82] [6, p. 25]} Derzeit wird der Begriff als Sammelbegriff für ganz unterschiedliche Stadtentwicklungsinitiativen und -konzepte verwendet.

Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit schlagen wir daher folgende Definition für den Begriff Smart City vor:

Eine Smart City ist ein städtisches Gebiet, das durch die Verwendung digitaler Technologien effizienter und/oder umweltfreundlicher und/oder sozial inklusiver geworden ist. Das Ziel einer Smart City besteht darin, durch die Verbesserung bzw. Einführung städtischer Dienste ihre Attraktivität für die Einwohner und/oder Unternehmen zu erhöhen.

Unter „städtischem Dienst“ wird alles verstanden, was eine Stadt ihren Einwohnern bzw. Unternehmen bietet, einschliesslich Strassenbeleuchtung, Verkehrssteuerung, öffentliches Parkieren, Elektrizität usw. Im Allgemeinen können die meisten Aktivitäten, die eine Stadt durchführt, als städtische Dienste eingestuft werden. Letztlich ist es die Verbesserung oder Einführung von städtischen Diensten mithilfe digitaler Technologien, die aus einer herkömmlichen Stadt eine Smart City werden lässt. Sofern eine Stadt nicht bereits über einen Dienst zur Verschmutzungsüberwachung verfügt, könnte beispielsweise ein neuer städtischer Dienst darin bestehen, eine Anwendung zur Verschmutzungsüberwachung für Smartphones zu entwickeln, die in Echtzeit die Verschmutzungswerte innerhalb der Stadt anzeigt. Als Beispiel für einen verbesserten städtischen Dienst könnte man eine Anwendung für Smartphones nennen, mit der die Einwohner schnell auf freie Parkplätze in der Innenstadt hingewiesen werden, was ohne Frage eine deutliche Verbesserung des öffentlichen Parkdienstes darstellt.



Warum eine Smart City werden?

Bei unseren Befragungen haben wir vielfältige Gründe entdeckt, warum Städte „smart“ werden wollen. Wir haben diese Gründe in vier Hauptkategorien zusammengefasst, von denen wir Beispiele für Projekte vorstellen werden, die durchgeführt werden können, um eine Smart City zu werden.

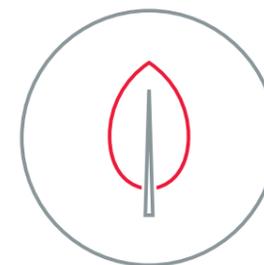
In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Bandbreite von Smart City-Projekten, die eine Stadt verfolgen kann, enorm ist und ständig wachsen kann. Da es keine allgemein anerkannte Definition für Smart City gibt und der Begriff recht weit gefasst wurde, wurden ganz unterschiedliche Konzepte und Anwendungsfälle unter dem Begriff Smart City zusammengefasst. Die kritische Frage bleibt jedoch, wann ein spezielles Konzept oder ein bestimmter Anwendungsfall als „smart“ eingestuft wird. An welchem Punkt sprechen wir davon, dass die Strassenbeleuchtung, der Verkehr oder die Abfallentsorgung „smart“ gesteuert wird? Da das Konzept derart schwammig ist, gibt es bisher keine eindeutige Antwort auf diese Frage, wodurch viel Interpretationsspielraum bleibt. Einige Befragte führten aus, dass eine Stadt niemals alles erreichen kann und es stets Raum für weitere Verbesserungen geben wird. Alexey Ershov, Vice President von Smarter Cities Europe bei IBM führt aus: „Eine Smart City zu werden, ist ein kontinuierlicher Prozess, es gibt keine Stadt, die bereits fertig ist und nichts mehr zu tun hat.“

Es besteht eine gute Chance, dass ein Grossteil der Städte bereits Projekte implementiert haben – oder dabei sind –, die als „smart“ gelten können. In einem ersten Schritt könnten Städte daher analysieren, welche Aktivitäten sie auf einem bestimmten Gebiet bereits durchführen.

DIE WICHTIGSTEN GRÜNDE, UM EINE SMART CITY ZU WERDEN:



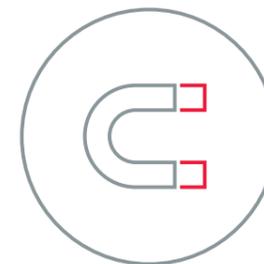
EFFIZIENZVORTEILE



ÖKOLOGISCHE ZIELE



EINE GRÖSSERE SOZIALE INKLUSION



EINE HÖHERE ATTRAKTIVITÄT DER STADT

Effizienzvorteile

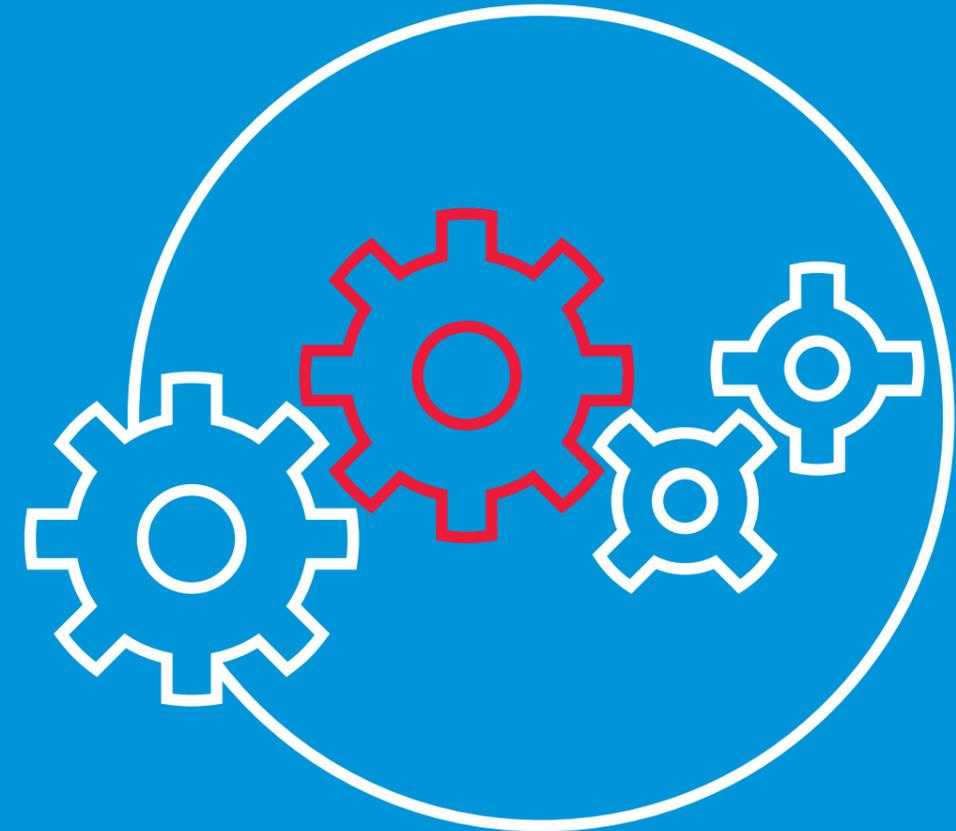
Als Ergebnis unserer Befragungen können wir feststellen, dass zu den am häufigsten genannten Gründen für die Einführung von Smart City-Projekten der Wunsch nach einer effizienteren Stadt steht. Sehr häufig besteht das vorrangige Ziel darin, die Infrastruktur einer Stadt effizienter zu nutzen, um Kosten einzusparen oder höhere Einnahmen zu erzielen.

Zum Beispiel kann eine Stadt, die eine „Smart Waste Management“-Lösung einführt und damit Abfälle effizienter einsammelt, letztlich Kosten reduzieren. Das Smart Waste Management, bei dem über Sensoren in den Abfallbehältern der jeweilige Füllstand überwacht wird, optimiert die Entleerung der Behälter. Die Abfallbehälter werden erst dann geleert, wenn sie voll sind, und nicht mehr nach einem festen Zeitplan, unabhängig von ihrem Füllstand. Die Abfallbehälter müssen somit weniger häufig geleert werden. Eine sekundäre Auswirkung eines solchen Projekts besteht darin, dass weniger Müllentsorgungsfahrzeuge auf den Strassen fahren und dadurch Staus reduziert werden. Unternehmen, die Smart Waste Management-Lösungen implementiert haben, schätzen, dass die Einsparungen in Bezug auf die logistischen Ausgaben für die Abfallentsorgung bis zu 50 % betragen und die für die Abfallbehälterentleerung erforderlichen Fahrstrecken um 20 % verkürzt werden können.^{[7][8]}

Ein weiteres interessantes Smart City-Projekt, mit der eine Stadt effizienter wird, ist „Smart Lighting“. Smart Lighting dient der Reduzierung des Stromverbrauchs durch die Verwendung einer intelligenten Strassenbeleuchtungssteuerung, die z.B. darin besteht, dass die Beleuchtung auf Strassen ohne Fussgänger oder Verkehr gedimmt wird. Smart Lighting-Systeme werden zudem häufig mit zentraler Management-Software ausgestattet, die die Verwendung der Beleuchtung überwacht und somit die Wartungseffizienz erhöht. In der polnischen Stadt Stettin konnten durch die Installation eines vernetzten Smart Lighting-Systems der Stromverbrauch um 50 % und die Gesamtkosten um 70 % gesenkt werden.^[9]

Auf der anderen Seite kann eine Stadt, die eine „Smart Parking“-Lösung einsetzt, in der Regel aus einer gegebenen Anzahl von Parkplätzen höhere Parkeinnahmen generieren, da die Kapazität der vorhandenen Parkplätze voll ausgenutzt wird und das Bezahlssystem ebenfalls effizienter arbeitet.^[10] So konnte beispielsweise die Stadt Barcelona durch die Einführung einer Smart Parking-Lösung ihre jährlichen Parkgebühr-Einnahmen um 50 Mio. USD steigern.^[11]

Smart City-Projekte können auch verwendet werden, um die wirtschaftliche Entwicklung einer Region voranzubringen, so wie das beispielsweise die südfranzösische Stadt Nizza 2008 mit dem Smart City-Sektor vorhatte. Die Strategie der Stadt bestand darin, den Smart City-Sektor über die Schaffung einer unterstützenden Infrastruktur aufzubauen und über die Gewährung von Beihilfen und die Förderung sektorspezifischer Investitionen ein ökonomisches Exzellenz-Zentrum zu schaffen. Das übergreifende Ziel besteht darin, innerhalb von 20 Jahren 20'000 Arbeitsplätze zu schaffen.



Effizientere Nutzung der städtischen Infrastruktur, was zu Kosteneinsparungen oder höheren Einnahmen führt.

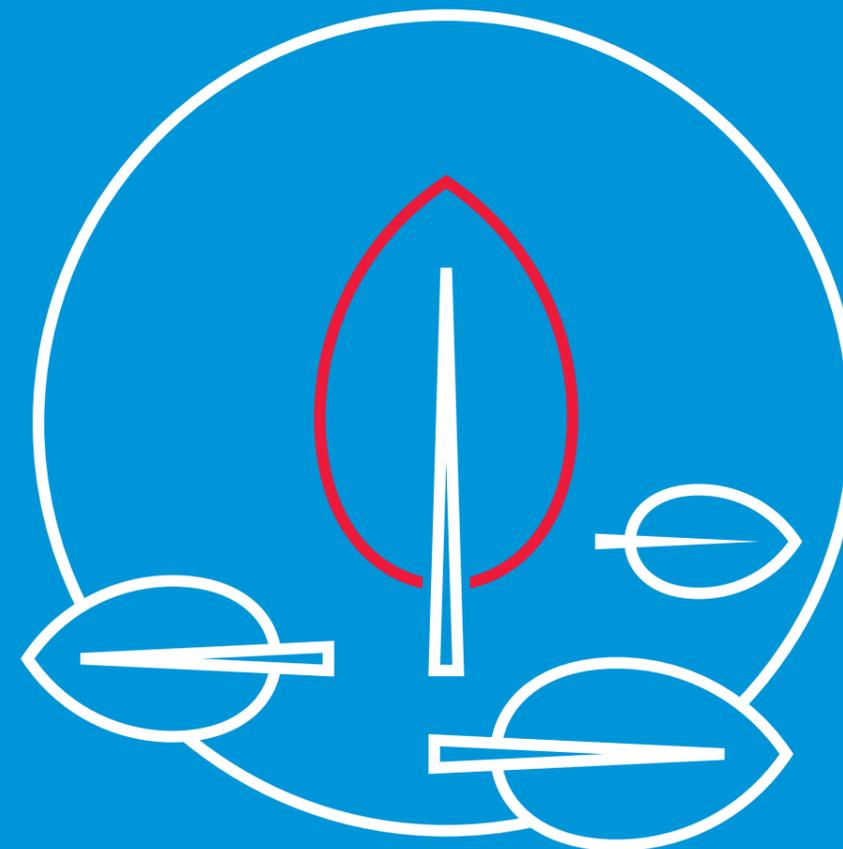
Ökologische Ziele

Neben der ökonomischen Logik, die entweder in dem Bestreben nach Kosteneinsparungen oder der Erzielung von Mehreinnahmen besteht, konnten wir in unseren Forschungen verschiedene weitere Gründe ausmachen, weshalb Städte gerne „smart“ werden möchten. Hierzu gehört auch der Wunsch, sich in eine umweltfreundlichere Richtung zu bewegen und „grüner“ zu werden. Projekte innerhalb dieser Kategorie beinhalteten Initiativen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen, des Strom- bzw. Wasserverbrauchs und/oder zum Abbau der Umweltbelastung wie z.B. der Feinstaub-, Lärm- oder Lichtverschmutzung.

So verfolgen einige Städte ehrgeizige Ziele hinsichtlich der Reduzierung von Feinstaubemissionen oder Lärmverschmutzung. Um sicherzustellen, dass die Emissionswerte tatsächlich fallen, muss eine Stadt zunächst in der Lage sein, diese zu messen. Dies kann mit vernetzten oder sogar unabhängigen intelligenten Sensoren erreicht werden, die die Feinstaub-(oder Lärm-)werte messen, um sie mit Referenz- oder Sollwerten zu vergleichen. Die Daten können den Bürgern auch öffentlich verfügbar gemacht werden, beispielsweise über eine Smartphone-Anwendung. Einige Städte bieten in ähnlicher Form Zugang zu Pollenüberwachungsdaten für Allergiker. Durch die Einrichtung von Umweltüberwachungssystemen und der Bereitstellung der entsprechenden Informationen an ihre Bürger kann eine Stadt einen entscheidenden Schritt hin zu mehr Umweltfreundlichkeit gehen.

Die Stadt Louisville, Kentucky, ist aufgrund ihrer unterdurchschnittlichen Luftqualität kein einfacher Ort für Menschen mit Atembeschwerden. Durch die Ausgabe von Sensoren, die die Patienten an ihren Asthmasprays befestigen können, kann die Stadt ermitteln, wo und wann die Sprays zur Vermeidung eines Asthmaanfalls verwendet werden. Durch die Bereitstellung der erfassten Daten können Menschen, die an Asthma leiden, besser mit ihren Symptomen umgehen, und Stadtpolitiker werden bei ihren Bemühungen zur Verbesserung der Luftqualität unterstützt.^[12]

Ein weiterer Projekttypus mit vielleicht überraschenden ökologischen Vorteilen besteht darin, neue, flexible Arbeitsformen anzubieten, die in Kombination mit Trends wie Bring Your Own Device (BYOD), mobile Zusammenarbeit, Telearbeit und Vermeidung von Geschäftsreisen möglich werden. Swisscom hat für diese neue Art von Arbeitsmodellen den Begriff „Work Smart“ geprägt. Der Gedanke ist einfach: Die Mitarbeiter sollen standortunabhängig und flexibel arbeiten, was einerseits durch die Verfügbarmachung von adäquatem technischen Equipment für die Mitarbeiter und andererseits durch einen im Unternehmen erforderlichen Kulturwandel erreicht wird. Städte, die mit ihren Mitarbeitern solche Praktiken einführen, können ihre CO₂-Emissionen erheblich reduzieren, da weniger An- und Abfahrten bewältigt werden müssen. Möglich wird dies, wenn die Mitarbeiter nicht mehr zu allen Meetings physisch erscheinen müssen oder sie von Zuhause aus arbeiten können. Aufgrund der Tatsache, dass die Mitarbeiter ihre Arbeit zu den für sie produktivsten Zeiten erledigen können (was nicht bei allen zwischen 8 und 18 Uhr ist), steigt die Produktivität eines jeden einzelnen Mitarbeiters zudem um ca. 12 %.^{[13][14]}



Umweltfreundlicher werden durch Reduzierung des CO₂ Ausstosses, Verminderung des Energie- und Wasserverbrauchs oder Schmälerung der Umweltverschmutzung.

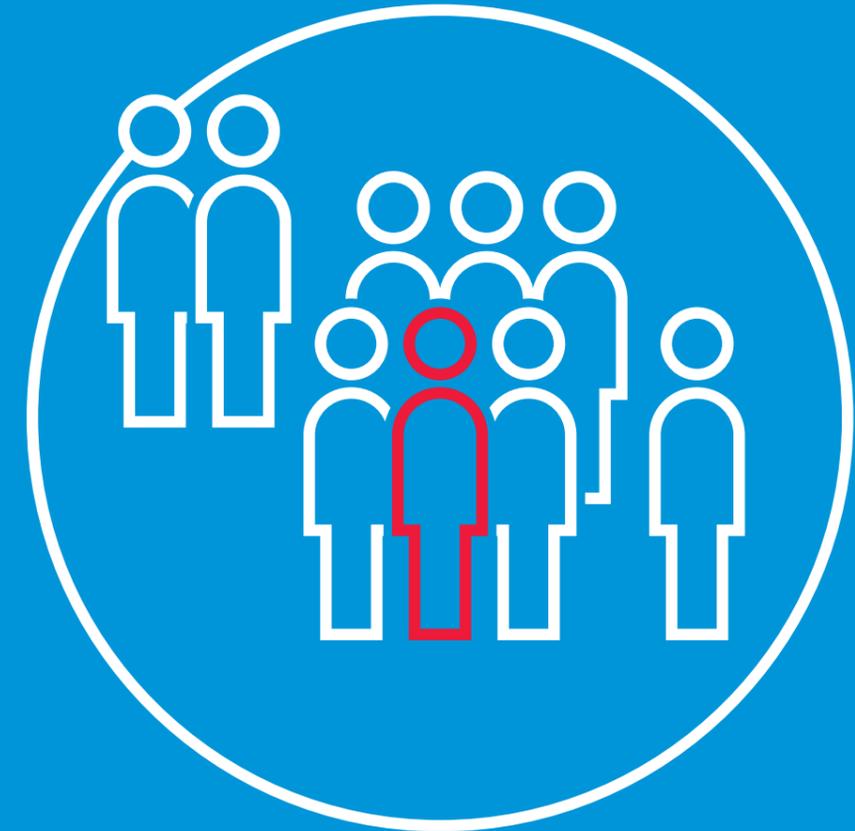
Grössere soziale Inklusion

Im Weiteren kann die Einführung von Smart City-Projekten zu einer grösseren sozialen Inklusion in den Städten führen und positive Interaktionen zwischen den Städten und ihren Einwohnern fördern. In Wien bietet der Gesetzgeber offenen Zugang zu grossen Datenmengen, die innerhalb der Stadt erfasst werden. Bürger und Unternehmen können auf die Datensätze zugreifen und darauf basierende neue Anwendungen und Dienste entwickeln.^[15] In Nizza können die Einwohner zum Beispiel in einer Art Fotokabine direkt mit einem städtischen Mitarbeiter interagieren, wodurch eine Menge an administrativen Funktionen und Verfahren vereinfacht wird.^[16] Wladimir Boric, Direktor für Hochschulbildung, Forschung und Neue Sektoren des Gemeindeverbands Métropole Nice Côte d'Azur, erklärte ebenfalls, dass seine Stadt eine „Smart Metering“-Lösung für Menschen entwickelt hat, die in Sozialwohnungen leben, damit diese ihren Energieverbrauch in Echtzeit messen und langfristig ihre Energierechnungen senken können.

Häufig sind Synergien zwischen verschiedenen Arten von Smart City-Projekten möglich. Während beispielsweise vor zwanzig Jahren die einzige Aufgabe von Lampenmasten darin bestand, für die Beleuchtung der Strassen zu sorgen, können sie heute verwendet werden, um daran Pollen-, Lärm- oder Windsensoren zu montieren, die ihrerseits für den Datentransfer auf dasselbe Kommunikationsnetz zurückgreifen wie die „smarten“ Strassenlampen.

Lampenmasten zum „Abtasten der Stadt“:

- › Pollen messen
- › Lärm messen
- › Wind messen
- › Verkehr steuern/kontrollieren
- › WLAN/kleine GSM-Funkzellen



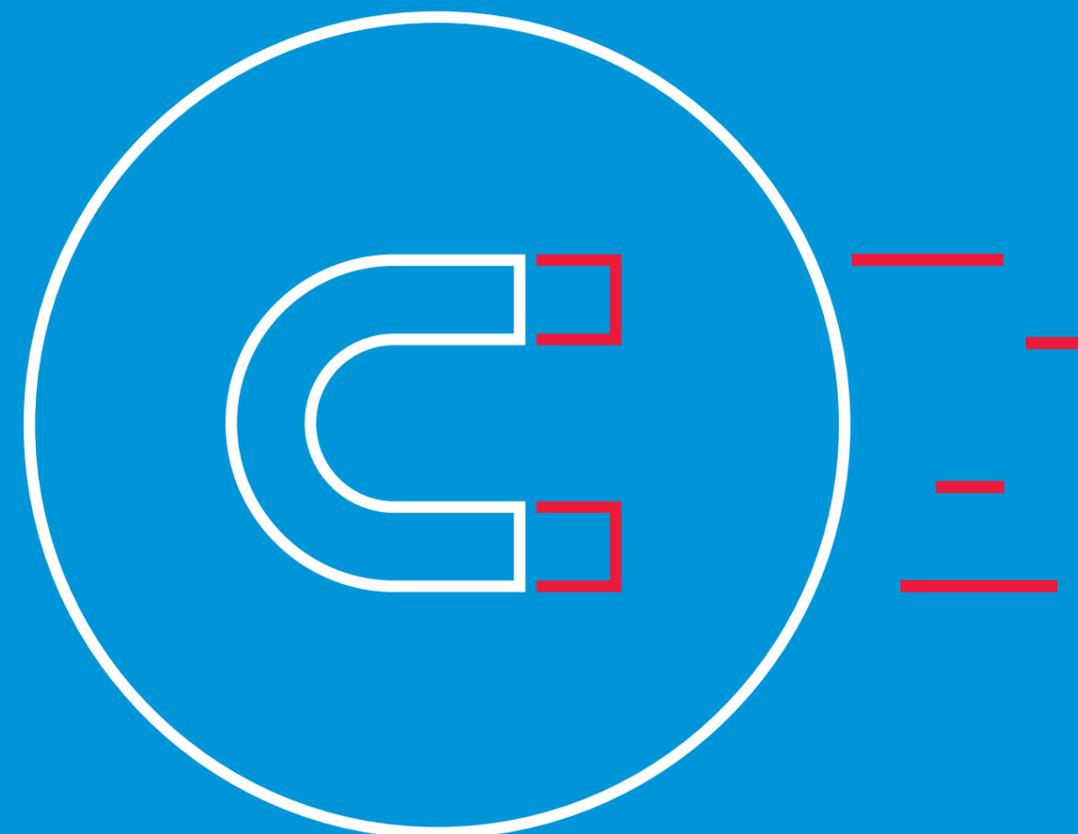
Erhöhung der sozialen Inklusion von Einwohnern und Unternehmen, z.B. durch Förderung der Interaktion zwischen der Stadt und den Bürgern oder durch die Unterstützung der sozial schwächeren Bevölkerung.

Eine attraktivere Stadt werden

Einige Städte haben auch Smart City-Projekte initiiert, um für Einwohner und Unternehmen attraktiver zu werden. So hat zum Beispiel die Stadt Mulhouse in Frankreich die Windausbreitung in der Stadt und deren Auswirkung auf Fussgänger analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigten, dass ein wissenschaftlich geplantes Baumbepflanzungsprogramm die Windausbreitung verhindern und das Wohlbefinden der Bürger verbessern könnte.^[17]

Aufgrund häufiger Staus, unzureichender Parkplatzangebote in den Innenlagen sowie der Konkurrenz durch grosse Einkaufszentren haben Städte oft grosse Schwierigkeiten, Unternehmen in den Stadtzentren zu halten. Gelingt es ihnen, den Verkehrsfluss in der Innenstadt mithilfe eines Smart City-Projekts zu verbessern, kann dies Geschäftsinhaber möglicherweise motivieren, ihre Unternehmen in Citylage weiter zu betreiben. Weniger verstopfte Strassen machen die Innenstadt zudem für die dort ansässigen Einwohner attraktiver. Aus diesem Grund haben einige Städte „Smart Traffic“-Initiativen ins Leben gerufen, um den Verkehrsfluss sowie die Verkehrs- und Infrastrukturplanung gemäss den aktuellen und künftigen Bedürfnissen zu prognostizieren und zu optimieren. Die Schweizerische Gemeinde Pully hat die Dienste von Swisscom zur Analyse anonymisierter und aggregierter Mobilfunkdaten genutzt, um den Verkehrsfluss im Zentrum der Stadt zu optimieren und künftige Infrastrukturinvestitionen besser zu planen.^[18]

Ein weiteres Problem, das zu Verkehrsüberlastung führt, ist das Umherfahren auf der Suche nach einem freien Parkplatz, was in manchen Fällen zu einer substantiellen Erhöhung des Verkehrsaufkommens führt. „Smart Parking“-Lösungen zeigen über eine Smartphone-Anwendung die in nächster Nähe verfügbaren Parkplätze an, wodurch die Fahrer von der lästigen Parkplatzsuche befreit werden. Diese innovative Lösung führt zu einer signifikanten Reduzierung von Fahrzeiten, erhöht die Attraktivität der Stadt in den Augen ihrer Einwohner und baut Staus ab. So konnte beispielsweise die Stadt Santander in Spanien dank einer Smart Parking-Anwendung die innerstädtischen Staus um 80 % reduzieren. Ferner konnte die Stadt eine Reduzierung der Fahrzeiten und der Umweltverschmutzung feststellen.^[19]



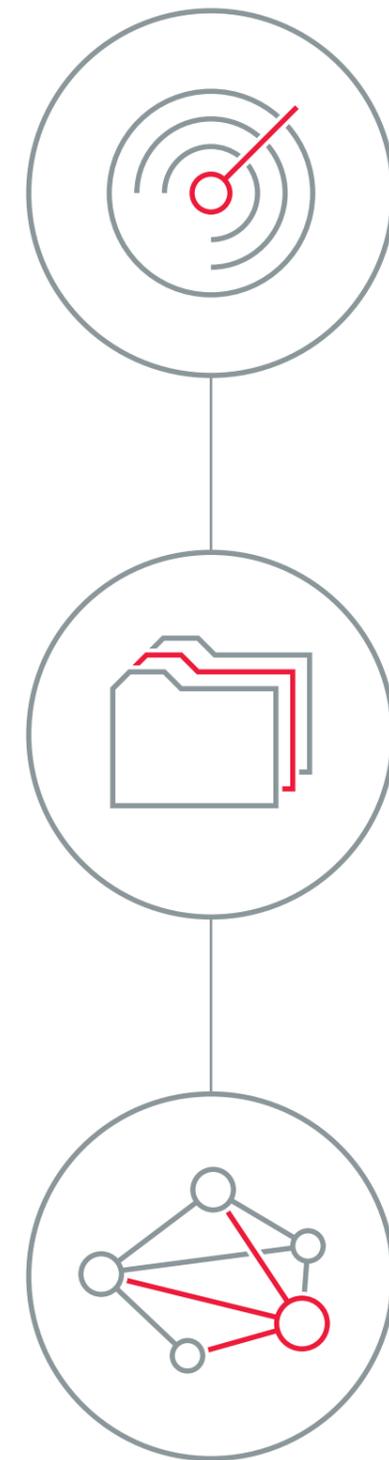
Erhöhung der städtischen Attraktivität aus der Perspektive der Einwohner und Unternehmen, z.B. durch die Erhöhung des Wohlbefindens der Bürger oder die Verbesserung der Konditionen von unternehmerischen Tätigkeiten.

Das Smart City-Piano: Bewerten der Transformations- bedürfnisse einer Stadt

Um Städten bei der Implementierung von Smart City-Projekten zu unterstützen, haben wir ein sogenanntes Smart City-Piano-Tool entwickelt. Das Smart City-Piano definiert sieben Tasten, die strukturieren, was eine Stadt zur Implementierung eines Smart City-Projekts tun muss. Innerhalb einer jeden dieser sieben Tasten haben wir eine Reihe von Faktoren identifiziert, die den Implementierungserfolg eines potenziellen Smart City-Projekts beeinflussen. Diese Erfolgsfaktoren haben wir mithilfe unserer qualitativen Interviews ermittelt.

Folgende sieben Smart City-Pianotasten kommen zur Anwendung:

- **TECHNOLOGIE/INFRASTRUKTUR**
Welche Technologie/Infrastruktur müssen Sie implementieren?
- **BUSINESS CASE**
Können Sie das Projekt finanzieren?
- **POLITIK**
Wie kann die Politik das Projekt beeinflussen?
- **GESETZLICHE REGELUNGEN**
Wie beeinflussen gesetzliche Regelungen das Projekt?
- **FÜHRUNGS-/VERWALTUNGSSTRUKTUR**
Wie wird die Führungs-/Verwaltungsstruktur der Stadt den Erfolg des Projekts beeinflussen?
- **QUALIFIKATIONEN DES PERSONALS**
Welche Qualifikationen des Personals benötigen wir, um das Projekt zu implementieren?
- **WEICHE/KULTURELLE FAKTOREN**
Welche weichen und kulturellen Faktoren können das Projekt beeinflussen?

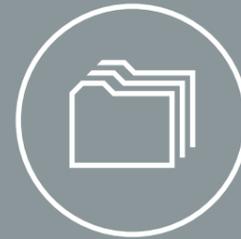


Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass viele der Smart City-Pianotasten in enger wechselseitiger Beziehung zueinander stehen und chronologisch voneinander abhängen. Daher haben wir die sieben Tasten in drei verschiedene Kategorien unterteilt, die untereinander in logischer Abfolge stehen, sodass die Tasten als „Akkorde“ gespielt werden können:



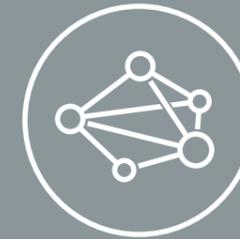
DAS POTENZIAL ERFASSEN

Der erste Schritt zur Bewertung des Transformationsbedarfs einer Stadt, die ein Smart City-Projekt implementieren möchte, besteht darin festzulegen, welche technologische Lösung die Stadtverantwortlichen implementieren möchten, und den entsprechenden Business Case sowie die Mittel zur Finanzierung des Projekts zu prüfen.



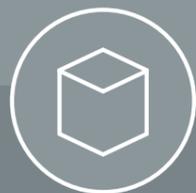
DIE GRUNDLAGEN VORBEREITEN

Anschliessend müssen die Stadtverantwortlichen die Grundlagen für die Durchführung des Smart City-Projekts vorbereiten. Hierfür bewerten sie die politische Unterstützung und prüfen die gesetzlichen Regelungen, die den Implementierungserfolg des Projekts beeinflussen können.



DIE AUSFÜHRUNG STEUERN

Schliesslich muss die Ausführung des Projekts gesteuert werden. Zu diesem Zweck ist zu bewerten, was für Führungs- und Verwaltungsstrukturen eingerichtet werden müssen, welche Qualifikationen des Personals für die erfolgreiche Durchführung des Projekts erforderlich sind und welche kulturellen/weichen Faktoren den Erfolg des Smart City-Projekts beeinflussen können.



TECHNOLOGIE/
INFRASTRUKTUR



BUSINESS
CASE



POLITIK



GESETZLICHE
REGELUNGEN



FÜHRUNGS-/
VERWALTUNGS-
STRUKTUR



QUALIFIKATIONEN
DES PERSONALS



WEICHE/
KULTURELLE
FAKTOREN

Die sieben Smart City-Pianotasten und die entsprechenden Erfolgsfaktoren werden auf den folgenden Seiten ausführlicher besprochen.

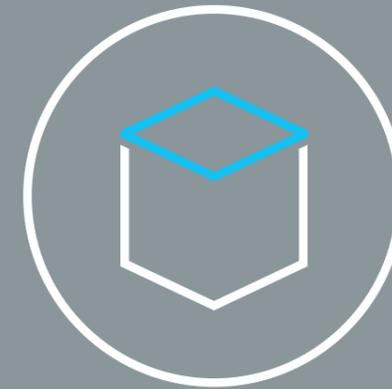
Technologie/Infrastruktur

Die Städte müssen sicherstellen, dass sie die bestehende Infrastruktur und Technologie in ihre Überlegungen einbeziehen. Nur in ausgesprochen seltenen Fällen wird eine Stadt über die finanziellen Ressourcen verfügen, um beispielsweise ihre gesamte Beleuchtungsinfrastruktur umzubauen, um eine Smart Lighting-Lösung einzurichten. Stattdessen müssen die Städte meist Wege finden, die neue Technologie in bestehende Systeme zu integrieren.

Um die Eignung einer neuen Technologie für eine bestimmte Stadt mit gegebenen Voraussetzungen festzustellen, wird ein Machbarkeitsnachweis des entsprechenden Technologie-/Infrastrukturplans empfohlen. Die Arbeit mit einem Prototyp ist nicht nur wichtig, um die Technologie zu testen, sondern auch, um festzustellen, ob die Zusammenarbeit zwischen einer Stadt und dem entsprechenden Fremdanbieter optimal läuft. Die Stärke der Kooperation stellt bei vielen Projekten einen sehr wichtigen Aspekt dar, da es sich bei den Infrastrukturinvestitionen einer Stadt normalerweise um langfristige Anschaffungen handelt. Zudem kann ein Machbarkeitsnachweis helfen, Menschen innerhalb einer Stadt zu mobilisieren. Es ist einfacher die Mitarbeiter oder Einwohner für ein Smart City-Projekt zu begeistern, wenn sie sehen, dass ein Prototyp gut funktioniert. Hervé Dedieu, Geschäftsführer von Novaccess, drückt es wie folgt aus: „Sie müssen mit einem Machbarkeitsnachweis arbeiten, und dieser Machbarkeitsnachweis dient dazu, alle beteiligten Verantwortlichen an einen Tisch zu bringen.“

Die Städte sollten auch versuchen, wann immer möglich offene Technologiestandards zu verwenden, um die Bindung an einen einzigen Anbieter zu vermeiden und die Technologie auch für andere Zwecke einsetzen zu können. Ein wichtiger Aspekt ist die Klärung der Besitzverhältnisse in Bezug auf spezifische, wichtige Infrastrukturelemente. Diese können dem Staat (auf lokaler, regionaler oder nationaler Ebene) gehören, es kann aber auch sein, dass sie sich in der Hand der Stadt oder gar eines Privatunternehmens befinden. Die Frage der Eigentümerschaft ist wichtig, nicht nur aufgrund der Implikationen für diejenigen, die das Projekt finanzieren, sondern auch für diejenigen, denen zusätzliche Infrastrukturelemente gehören (man denke z.B. an die Einbindung von Netzwerkknoten in die Strassenbeleuchtung). Die Verwaltung der Infrastruktur ist ebenfalls ein sehr wichtiger Aspekt, da Eigentümer und Verwalter der Infrastruktur nicht unbedingt ein und dieselbe juristische Person sein müssen. Mit dem Einsatz digitaler Technologien finden es Städte unter Umständen einfacher, die Leistung ausgelagerter Dienste zu messen.

- Erfolgsfaktoren im Zusammenhang mit Technologie/Infrastruktur:**
- › **Optimale Nutzung der bestehenden Infrastruktur/Technologie**
 - › **Arbeit mit einem Machbarkeitsnachweis (Proof of Concept)**
 - › **Verwendung offener Standards**
 - › **Klärung der Besitzverhältnisse und der Verwaltung der Technologie/Infrastruktur**
 - › **Wenn Sie den Ansatz offener Daten verfolgen: Vereinbarung einer Strategie, um Risiken und Widerstände zu minimieren**



Offene Daten

Ein weiterer wichtiger Trend ist die zunehmende Verwendung offener Datenstandards. Wenn eine Stadt städtische Dienste digitalisiert, wird im Allgemeinen ein kontinuierlicher Datenstrom erzeugt. Diese Daten können in standardisierter Form öffentlich zugänglich gemacht werden; dies nennt man „offene Daten“ (Open Data). Bürger, Start-ups, multinationale Unternehmen usw. können diese Daten für die Entwicklung neuer Dienste verwenden. Beispielsweise hat die Regierung von Singapur eine Initiative mit offenen Daten ins Leben gerufen, in deren Rahmen siebzig staatliche Einrichtungen Datensätze gemeinsam mit der Öffentlichkeit verwenden. Bis zum heutigen Tag wurden, auf der Grundlage der von der Regierung bereitgestellten Daten, über einhundert Anwendungen entwickelt.^[20] In ähnlicher Weise nimmt die Stadt Nizza den Standpunkt ein, dass städtische Daten einen ökonomischen Wert bergen, weshalb sie sich ebenfalls entschieden hat, ihre städtischen Daten Unternehmen auf einer offenen Datenplattform zur Verfügung zu stellen.^[21]

Es kann in einer Stadt aber auch Vorbehalte gegen den Ansatz offener Daten geben, wenn den Bürgern der Zweck und die Vorteile eines offenen Datenansatzes nicht eindeutig kommuniziert werden. Menschen sind naturgemäß misstrauisch, wenn es um die Massenveröffentlichung von Daten geht, die über sie erfasst wurden. Wird den Menschen jedoch der Zweck der Erfassung der Daten verständlich kommuniziert und wird ihnen zudem erläutert, wie diese Daten (seien es ihre eigenen oder anonymisierte) genutzt werden sollen, können derartige Ängste abgebaut werden. Versteht die Bevölkerung den Zweck der Datenerfassung und die Vorteile, die eine solche für sie mit sich bringt, sind sie eher bereit, einer Verwendung ihrer Daten zuzustimmen.

Thomas Madreiter, Planungsdirektor der Stadt Wien, merkt an, dass transparente Prozesse und eine klare Positionierung des Stadtrats und der Leitung der Stadtverwaltung zugunsten offener Daten helfen können, Ängste in Bezug auf die Verwendung offener Daten zu überwinden. Die Stadt Nizza nimmt die in diesem Zusammenhang von ihren Einwohnern bestehenden Sorgen auf und diskutiert auf ihrer offenen Datenplattform, auf der Videos und andere Tools bereitgestellt werden, eingehend das Konzept offener Daten.^[22]

Es können aber auch noch andere Probleme entstehen, wenn man die Entwicklung stadtspezifischer Anwendungen auf der Grundlage öffentlich verfügbarer Daten Privatleuten oder -unternehmen überlässt. Erstens kann die Anzahl der entwickelten Anwendungen zu gross werden, als dass eine effiziente Prüfung durch die Stadt noch erfolgen kann, was dann zu einer unzureichenden Qualitätskontrolle führt. Zweitens stellt sich die Frage der Eigentümerschaft bezüglich der Anwendungen und deren Support. Geht ein App-Entwickler in Konkurs oder verlegt er seinen Wohnsitz, kann der entsprechende Dienst möglicherweise nicht mehr angeboten werden. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn die Anwendung als ein öffentlicher Dienst wahrgenommen wird. Drittens kann es Probleme mit der Sicherheit der Anwendungen und jeder nachfolgenden Weiterverwendung der Daten geben – die ordnungsgemässe Kontrolle von Fremdanwendungen und -diensten ist ein kritischer Faktor.



Business Case

Im Rahmen unserer Forschung haben wir drei Arten von Business Cases identifiziert, die im Smart City-Bereich am häufigsten auftreten. Der erste Business Case-Typ umfasst Smart City-Projekte, die für die Stadt zu zusätzlichen Einnahmen führen, wie zum Beispiel beim Smart Parking. Wie bereits weiter oben erwähnt, konnte die Stadt Barcelona durch die Einführung einer Smart Parking-Lösung ihre jährlichen Parkgebühreinnahmen um 50 Mio. USD erhöhen.^[11]

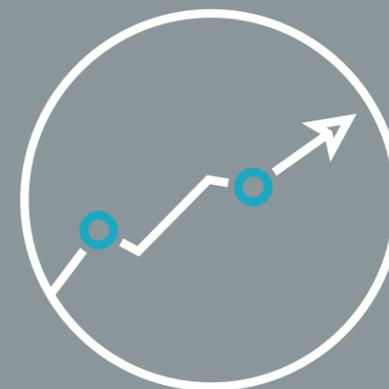
Der zweite Business Case-Typ umfasst Smart City-Projekte, die zu Kosteneinsparungen führen. Beispiele für solche Smart City-Projekte können Smart Lighting oder Smart Waste Management sein. In der Regel werden solche Projekte aufgrund eines geringeren Energieverbrauchs und/oder geringerer Betriebs-, Wartungs- oder Logistikkosten zu Kosteneinsparungen führen. Höhere Einnahmen werden durch diesen Business Case-Typ normalerweise nicht generiert.

Beim dritten Business Case-Typ finden wir Smart City-Projekte, die direkt weder zu höheren Einnahmen noch zu geringeren Kosten führen, sondern einfach einen negativen Mittelabfluss verursachen. Gute Beispiele für solche Smart City-Projekttypen sind die Video- oder Verschmutzungsüberwachung in einer Stadt. Solche Projekttypen erzeugen in der Regel weder höhere Einnahmen noch Kosteneinsparungen und die Vorteile, die solchen Smart City-Projekten zuzuordnen sind, sind kaum quantifizierbar. So ist es schwierig zu messen, wie viele zusätzliche Steuerzahler angezogen werden, wenn eine Stadt dank Verschmutzungsüberwachung sauberere Luft hat oder mittels Videoüberwachung für mehr Sicherheit sorgt. Aber selbst für die ersten beiden Smart City Business Case-Typen kann es mitunter schwierig sein, die Einnahmewachse oder Kosteneinsparungen zu belegen. Energieeinsparungen lassen sich gewöhnlich einfacher berechnen, während sich eine rein finanzielle Berechnung der Einsparungen bei den Betriebs- und Logistikkosten wesentlich schwieriger gestaltet. Nichtsdestotrotz empfehlen wir, so viele Zahlen wie möglich zu quantifizieren. Durch die Quantifizierung von Einsparungen bzw. Einnahmen können Städte Vorteile erkennen, die von ihnen zuvor gar nicht berücksichtigt worden sind. Darüber hinaus liefern solche Berechnungen Argumente, wenn es darum geht, Smart City-Projekte bei Verhandlungen mit Projektausschüssen oder Politikern zu verteidigen.

Angesichts der Schwierigkeit, die finanzielle Tragfähigkeit spezifischer Projekte zu bewerten, lohnt es sich sicherlich, verfügbare Forschungsdaten zu ähnlichen Projekten aus anderen Städten zu sichten, beispielsweise um sich die finanzielle Tragfähigkeit eines Video-Überwachungsprojekts in einem städtischen Gebiet zu veranschaulichen. Ein Partner aus der Privatwirtschaft kann häufig eine ausgezeichnete Ressource für die Erstellung einer Kosten-Nutzen-Analyse sein. Auch kann ein Vergleich zwischen den prognostizierten Einsparungen/Einnahmen durch verschiedene Anbieter hilfreich sein, wenn es darum geht, den richtigen Ansatz für eine Smart City-Investition auszuwählen.

Ein weiterer Weg zur Verbesserung des Business Cases für ein Smart City-Projekt besteht darin zu überlegen, wie die für das Projekt eingesetzte Technologie auch für andere Smart City-Projekte eingesetzt werden kann. So kann es sich beispielsweise als vorteilhaft erweisen, ein Kommunikationsnetzwerk aufzubauen, das von verschiedenen Smart City-Projekten verwendet werden kann, statt für jedes Smart City-Projekt ein eigenes Kommunikationsnetzwerk aufzubauen.

- Erfolgsfaktoren im Zusammenhang mit dem Business Case:**
- **Art von Business Case: Zusätzliche Einnahmen, Kosteneinsparungen oder Mittelabflüsse**
 - **So viele Zahlen wie möglich quantifizieren**
 - **Netzwerktechnologie über verschiedene Smart City-Projekte nutzen**
 - **Finanzierung des Projekts gewährleisten**



Finanzierung von Smart City-Projekten

Die Städte müssen sich auch fragen, wie sie die Smart City-Projekte zu finanzieren beabsichtigen, da ihre Budgets in den seltensten Fällen Projekte über mehrere Millionen Dollar erlauben. Eine Möglichkeit besteht darin, die Infrastruktur zu leasen und von einem Kapitalkostenmodell (CAPEX) auf ein Betriebskostenmodell (OPEX) umzustellen. Damit entfallen bzw. reduzieren sich die erforderlichen Anfangsinvestitionen erheblich, und die wiederkehrenden Aufwendungen können über bestimmte Kostenstellen des städtischen Haushalts hinweg geplant werden. Das weiter oben besprochene Smart Lighting-Beispiel stellt eine weitere Möglichkeit dar, die Ausgaben zu verringern, wenn der Lieferant die Infrastruktur installiert (in diesem Fall die eigentlichen Strassenlaternen) und die Stadt einen prozentualen Anteil ihrer Energiekosteneinsparungen gemäss einem vereinbarten Zeitrahmen an das Unternehmen abführt. Ein weiterer Vorteil solcher Modelle besteht in der Umgehung von Haushaltsobergrenzen. In einigen Städten gilt eine Regelung, gemäss der ein Leitungsorgan diesen Haushaltsausgabenplan genehmigen muss, wenn eine Investition einen bestimmten Betrag überschreitet. Dies kann für Projekte letztlich eine zusätzliche Hürde darstellen.

Ein weiteres Finanzierungsmodell kann die Beschaffung von Kreditmitteln bei Banken beinhalten, die über die prognostizierten Kosteneinsparungen aus Smart City-Projekten und Konzepten für öffentlich-private Partnerschaften zurückgezahlt werden.

Bei bereichs- und abteilungsübergreifenden Projekten muss für die Bewertung des Finanzierungsmodells eine Reihe zusätzlicher Schlüsselfaktoren berücksichtigt werden:

- Fließen alle Einnahmen gleichermassen den zuständigen Abteilungen zu, und übernimmt jede Abteilung einen entsprechenden Anteil an den Kosten?

- Beteiligen sich andere Abteilungen finanziell am Smart City-Projekt? Eine gute Strategie besteht darin, die Vorteile (finanzielle sowie nicht-finanzielle Vorteile) des vorgeschlagenen Smart City-Projekts für die anderen Abteilungen zu identifizieren, um von ihnen eine Beteiligung an der Finanzierung zu erhalten und das Budget zu erhöhen.

Die finanzielle Stärke einer Stadt oder einer Abteilung spielt eine wichtige Rolle, wenn es darum geht festzulegen, welche Projekte umgesetzt werden können. Grosse Weltstädte verfügen natürlich über höhere Budgets, und die Gesamtkosten eines Smart City-Projekts stellen für diese oft nur einen marginalen Betrag dar. So hatte beispielsweise allein die Polizeibehörde von Toronto 2015 ein Jahresbudget von rund 1 Mrd. CAD (bzw. 1,3 Mrd. USD) zu ihrer eigenen Verfügung.^[23] Andererseits kann ein knappes Budget auch eine nützliche Einschränkung für finanzschwache kleine und mittelgrosse Städte darstellen, da diese somit stärker gezwungen werden, sich auf ihre Prioritäten zu konzentrieren und mit ihren verfügbaren Ressourcen kreativ umzugehen. Einige der bahnbrechendsten Fallbeispiele in unseren Forschungen zeigten sich bei denkbar ungünstigen Voraussetzungen, gekennzeichnet durch knappe Ressourcen und dringenden Bedarf.

Smart City-Projekte können auch durch philanthropisches Engagement finanziert werden. Die Finanzierung durch private Organisationen/Unternehmen, beispielsweise über Stiftungen, Treuhandgesellschaften oder Sponsoren, könnte eine gangbare Alternative sein, wenn städtische Budgets zu knapp bemessen sind, um die Einführung eines Smart City-Projekts zu ermöglichen. Philanthropisches Engagement ist auch dann eine Option, wenn eine Smart City-Initiative bei der Bevölkerung aufgrund des Risikos und der Neuartigkeit keinen breiten Anklang findet und es daher politisch schwierig ist, Steuermittel dafür aufzubringen.



Politik

In vielen Fällen werden Smart City-Projekte von staatlicher Unterstützung abhängen, um die Finanzierung und die erforderlichen Ressourcen zu erhalten. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass das Smart City-Projekt die Unterstützung der Politiker einer Stadt erfährt, um tatsächlich erfolgreich durchgeführt werden zu können. So hat sich beispielsweise die Stadt Kopenhagen Unterstützung über eine sozioökonomische Analyse eingeholt, für die sie Universitäten bzw. Forschungseinrichtungen mit speziellen Kenntnissen im Bereich Smart City bat, zu ihrer Smart City-Initiative Stellung zu nehmen und deren Interesse an einer Zusammenarbeit zuzusichern. Die Stadt Pully (Schweiz) hat sich ebenfalls starke Unterstützung seitens der Politik geholt, um mit Swisscom ein Smart City-Projekt zur Optimierung des Verkehrsflusses in der Innenstadt durchzuführen.

In anderen Fällen können politische Programme auch zu Widerständen führen. Mike Hughes, Executive Vice President of Segments & Strategic Customers bei Schneider Electric, erklärt dazu: „Der politische Wille wird durch Kosten beeinflusst; Opportunitätskosten, Forderungen der Bürger; das eigene politische Programm und Cyber-Sicherheit spielen ebenfalls eine Rolle.“

Einige Städte arbeiten daran, eine spezielle Smart City-Strategie einzuführen, die politisch legitimiert ist. Solch eine Strategie kann Leitlinien dazu liefern, wie man sich in Smart City-Projekten engagiert und laufende Smart City-Projekte vor Auswirkungen politischer Turbulenzen schützt.

Erfolgsfaktoren im Zusammenhang mit der Politik:

- Die politische Unterstützung sicherstellen
- Den politischen Widerstand bewältigen
- Daran denken, eine stadtweite Smart City-Strategie aufzubauen/zu fördern



Gesetzliche Regelungen

Die Städte müssen überlegen, ob lokale, regionale oder nationale Regelungen die Implementierung von Smart City-Projekten beeinflussen werden. Beispielsweise kann es der Fall sein, dass gesetzliche Regelungen gelten, die es nicht erlauben, dass ein Betreiber von Beleuchtungsanlagen auch die Parkplatzverwaltung übernimmt. Projektleiter und möglicherweise die Stadtverwaltung selbst müssen dann entscheiden, wie auf wesentliche regulatorische Hürden zu reagieren ist. Ist eine Änderung der gesetzlichen Regelungen sinnvoll? Wenn ja, kann dies innerhalb des geplanten Projekt-Zeitrahmens erreicht werden? Oder kann das Projekt in Übereinstimmung mit den bestehenden gesetzlichen Regelungen implementiert werden? Regulatorische Hürden sind häufig nicht das Ergebnis von speziell gegen Smart City-Projekte ergangenen Rechtsvorschriften, sondern eine Art Nebeneffekt von gesetzlichen Vorschriften, die zu ganz anderen Zwecken erlassen worden sind. Der bereichs- und abteilungsübergreifende Charakter von Smart City-Projekten lässt solche Probleme erkennen.

Erfolgsfaktoren im Zusammenhang mit gesetzlichen Regelungen:

- Gesetzliche Regelungen identifizieren, die das Projekt beeinflussen
- Regulatorische Hürden abbauen

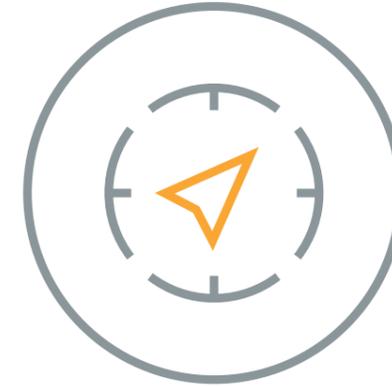


Führungs-/ Verwaltungsstruktur

Verschiedene Städte haben festgestellt, dass es vorteilhaft ist, die Projekteigentümerschaft zu dezentralisieren und einzelne Smart City-Projekte auf Abteilungsebene zu delegieren. Die städtischen Abteilungen sollten über ein hohes Mass an Freiheit verfügen, wenn es darum geht zu bestimmen, wie sie ein Projekt umsetzen möchten. Nichtsdestotrotz müssen sie die Projektanforderungen gemäss der Entscheidung eines Stadtpräsidenten oder gemäss einem Strategieplan erfüllen. Thomas Madreiter merkt an: „Es ist wichtig, Smart City-Aktivitäten zu dezentralisieren, da die Aktivitäten robuster und flexibler als ein zentralisiertes System sind; wir setzen einfach einen allgemeinen Rahmen, nämlich die Smart City-Strategie, mischen uns aber nicht in die Einzelheiten ein.“

Auch wenn sich die Befragten für eine Dezentralisierung von Smart City-Projekten bei der laufenden Projektdurchführung aussprachen, unterstrichen sie die Bedeutung einer starken Top-Down-Führung, hauptsächlich um Verzögerungseffekte aufgrund interner Debatten und Diskussionen zu begrenzen. Wien hat eine Kontrollgruppe unter der Leitung des Magistratsdirektors eingerichtet, um den allgemeinen Rahmen und die Richtlinien für Smart City-Projekte vorzugeben. Søren Kvist, Chefberater bei Copenhagen Solutions Lab, führt aus: „Kopenhagen stellt die Top-Down-Kontrolle über ein regelmässig angesetztes Meeting sicher, welches alle sechs Wochen abgehalten wird, bei dem sich die Verwaltungsbeamten von den sieben Departementen treffen, um die weitere Projektführung zu organisieren. Es ist sehr wichtig, dass dieses Meeting regelmässig abgehalten wird. Ohne diese Massnahme würde es endlose Debatten und Diskussionen geben und keine wahren holistische Smart City-Projekte.“

Städtische Abteilungen sind häufig nicht daran gewöhnt, mit anderen städtischen Abteilungen zusammenzuarbeiten, weshalb abteilungsübergreifende Smart City-Projekte für die Verantwortlichen gegebenenfalls eine besondere Herausforderung darstellen. Um dieses Problem zu entschärfen und die Implementierung von Smart City-Projekten zu erleichtern, haben viele der Befragten die Bildung von Projektteams empfohlen, die aus allen relevanten Akteuren bestehen. Peter Gfeller, Inhaber und Geschäftsführer der Gfeller Informatik AG, hat sogar vorgeschlagen, dass es für Städte eine gute Idee wäre, externen Support von Fachleuten mit entsprechenden technischen Kenntnissen und Smart City-Know-how in Anspruch zu nehmen. Jérôme Degryse, Firmenchef von BH Technologies, hat seine eigene Sichtweise in Bezug auf die Organisationsstruktur und die Rolle eines solchen Projektteams: „Es wäre sicherlich eine gute Praxis, ein Projektteam einzurichten, das sich ausschliesslich mit Smart City-Initiativen befasst und über einen speziellen Projektmanager verfügt. Ein solches Projektteam würde direkt einem Abteilungsleiter unterstehen und unter der Verantwortung eines einflussreichen Politikers stehen.“ Alicia Asin, Mitgründerin und Geschäftsführerin von Libelium, denkt, dass technische Projektteams politische Veränderungen überdauern können.



Wie viele Abteilungen eine Stadt in die Projektplanung einbeziehen möchte oder sollte, ist sorgfältig abzuwägen, da abteilungsübergreifende Projekte doch eher selten und eine Ausnahme sind. Unsere Umfrageergebnisse legen nahe, dass die Projektdurchführung erleichtert werden kann, wenn die abteilungsübergreifende Komplexität verringert wird, indem weniger Abteilungen einbezogen werden.

Ausserdem haben unsere Forschungseinblicke zu der Schlussfolgerung geführt, dass die Projektteams nicht direkt in die städtische/abteilungsinterne Organisationsstruktur eingebunden sein sollten, damit sie ihre Projekte frei und unbelastet entwickeln und testen können. Diesen Gedanken unterstützend vertritt Søren Kvist die Auffassung, dass die beste Umgebung, um aus alten Denkmustern auszubrechen und neue Lösungen zu entwickeln, häufig am Rand einer organisatorischen Struktur zu finden ist.

Die Städte sollten auch das Potenzial von öffentlich-privaten Partnerschaften (ÖPP) abwägen, wenn sie die Einrichtung von Smart City-Projekten planen, könnte doch ein Privatunternehmen das entscheidende Know-how beisteuern, über das Städte innerhalb ihrer eigenen Struktur häufig nicht verfügen. In einem solchen Kontext sind allerdings vorab die entsprechenden Datenschutzfragen zu klären. Würden die Bürger bereit sein, zu akzeptieren, dass ein Stadtverantwortlicher die Eigentümerschaft von städtischen Diensten und Daten komplett an ein Unternehmen wie Google auslagert? Eine ÖPP könnte eine gute Möglichkeit sein, wenn die Antwort auf diese Frage „nein“ lautet. Ted Smith, Innovationsleiter der Stadt Louisville und Geschäftsführer am „Institute for Healthy Air, Water, and Soil“, erklärt, dass eine ÖPP helfen kann, politische Zyklen zu überdauern: „Die Einrichtung einer ÖPP, die dann ausserhalb der Regierungsstellen arbeitet, kann politische Zyklen überdauern. Und es ist sogar besser, wenn die Bürger davon ausgehen können, dass die Regierung die Projekte fortsetzt. Das lässt Politikern wenig Spielraum, das Projekt zu stoppen.“

Erfolgsfaktoren im Zusammenhang mit der Führungs-/ Verwaltungsstruktur:

- **Projekteigentümerschaft dezentralisieren**
- **Starke Projektleitung**
 - **Abteilungs- und bereichsübergreifendes Projektteam einrichten**
- **Das Projektteam am Rand der Verwaltungsstruktur agieren lassen**
 - **Erwägen, eine öffentlich-private Partnerschaft einzugehen**

Qualifikationen des Personals

Um Smart City-Projekte erfolgreich einzuführen, benötigt eine Stadt die richtigen Leute mit den richtigen Kompetenzen und Erfahrungen – entweder intern oder von aussen rekrutiert. Die Art eines Projekts sollte für die Bestimmung der erforderlichen Kompetenzen massgeblich sein. Wurden die erforderlichen Kompetenzen ermittelt, prüfen die Städte die innerhalb ihrer Strukturen vorhandenen Kompetenzen. Werden Kompetenzlücken identifiziert, können die Städte sich entweder dafür entscheiden, die eigenen Mitarbeiter zu schulen oder neues Personal anzustellen. Manchmal ist es angebracht, Mitarbeiter auf einer flexiblen, projektbasierten Basis einzustellen. Søren Kvist erklärt: „Sie müssen analysieren, welche Qualifikationen und Fähigkeiten des Personals Sie benötigen, um Smart City-Initiativen durchzuführen. Es ist wichtig, über ein gutes Verständnis im Zusammenhang mit der durchzuführenden Arbeit zu verfügen, um die richtigen Entscheidungen zu treffen.“

Erfolgsfaktoren im Zusammenhang mit Qualifikationen des Personals:

- › **Die erforderlichen Qualifikationen und Fähigkeiten identifizieren**
 - › **Eine interne Analyse der vorhandenen Qualifikationen und Fähigkeiten durchführen**
- › **Kompetenzlücken schliessen**



Von Big Data zu Smart Data

Der Gebrauch digitaler Technologien ermöglicht städtischen Gebieten grosse Mengen Daten zu generieren, genannt Big Data. Städte müssen deshalb über Arbeitskräfte verfügen, welche Expertise in Datenwissenschaft aufweisen, damit dieser enorme Datenfluss valorisiert werden kann. Dies geschieht durch die Transformation in Smart Data, ein Ausdruck, der Daten beschreibt, welche interpretiert und in einen Kontext gesetzt wurden. Zusätzlich, um diese Daten Dritten zugänglich zu machen, benötigt eine Stadt technische und rechtliche Expertise, um Daten für den weiteren Gebrauch zu paketieren und zu formatieren.

Weiche/kulturelle Faktoren

Die Fähigkeit, Smart City-Projekte erfolgreich zu implementieren, hängt in grossem Masse von den weichen und kulturellen Faktoren innerhalb einer städtischen Verwaltung ab. Stadtverantwortliche sollten sich überlegen, was für eine Arbeitskultur sie benötigen, um Smart City-Projekte erfolgreich zu implementieren, und wie sie die Projektführung und Kommunikation gestalten möchten.

Unsere Forschungsergebnisse legen nahe, dass eine offene Kultur, bei der öffentliche Institutionen mit Privatunternehmen und Bildungseinrichtungen wie Universitäten zusammenarbeiten, für die Einrichtung von Smart City-Projekten vorteilhaft ist. Universitäten und Privatunternehmen sind häufig auf dem neuesten Stand der Technik und mit aktuellen Innovationen vertraut, weshalb es für eine Stadt sinnvoll ist, sie in Smart City-Projekte einzubinden.

Kommunikation rund um ein Smart City-Projekt, sowohl intern gegenüber den eigenen Mitarbeitern als auch extern gegenüber den Einwohnern, ist für die Akzeptanz und den Erfolg eines Projekts sehr wichtig. Die Kommunikation mit den Menschen vor Ort stellt einen zentralen Aspekt dar. Für die erfolgreiche Umsetzung von Smart City-Initiativen, die – wie beispielsweise Smart Parking – die Bürger direkt betreffen, ist die Unterstützung durch die Bürger von ausschlaggebender Bedeutung. Zudem ist es wichtig, einen Zwei-Wege-Kommunikationskanal einzurichten und mit den Bürgern während des Lebenszyklus eines Projekts eng zu interagieren, um durch Befragungen und Beratung Input zu erhalten. So führt Nizza beispielsweise regelmässig Workshops mit Bürgern durch, um Feedback zu neuen Diensten zu erhalten, die die Stadt einführen möchte. Die Auseinandersetzung mit den Bürgern kann sich jedoch auch zu einem anstrengenden Unterfangen entwickeln, da diese nicht unbedingt über die technischen Kenntnisse verfügen, was theoretisch in Bezug auf eine Lösung möglich ist.

Städte benötigen nicht nur eine gute Kommunikation nach aussen, sie müssen auch intern für eine ausgezeichnete Kommunikation sorgen, um Widerstände zu vermeiden, die dem Erfolg eines Smart City-Projekts hinderlich sein können. Ted Smith empfiehlt, nach Projektgegnern Ausschau zu halten und diese Personen in die Projektpläne einzubeziehen, um die bestehenden Fragen zu lösen.

Erfolgsfaktoren im Zusammenhang mit weichen/kulturellen Faktoren:

- › Eine offene Unternehmenskultur einrichten
- › Eine gute interne und externe Kommunikation schaffen
 - › Mit Widerständen seitens der Bevölkerung und der Mitarbeiter fertig werden
- › Eine starke (Projekt-)Leitung sicherstellen



Zusätzlich zu einer guten Kommunikation ist es unabdingbar, Stadtverantwortliche zu haben, die das Projekt befürworten und Änderungen positiv gegenüberstehen. Verschiedene Befragte erklären, wie wichtig es ist, eine starke interne Führung zu haben. Sean Harrington, Geschäftsführer von Sensity, führt aus: „Eine starke Führung innerhalb einer Stadt, die ein Smart City-Projekt durchführen möchte, ist von entscheidender Bedeutung. Idealerweise wird die entsprechende Leitungsposition von einer Führungspersönlichkeit wie einem CIO oder jemandem besetzt, der für den Stadtpräsidenten arbeitet. Zudem muss diese Person Autorität besitzen und verschiedene Budgets der Abteilungen anzapfen können.“ Ähnlich sieht es Dr. Yves Lostanlen, CEO von Siradel North America, der erklärt, dass Städte Führungskräfte brauchen, die Änderungen gegenüber aufgeschlossen sind, ein Smart City-Projekt unterstützen und intern mit all den anderen städtischen Abteilungen gut vernetzt sind. Es muss jedoch nicht unbedingt der Leiter einer Abteilung sein, der zum Betreiber des Wandels und zu einem Katalysator für ein Smart City-Projekt wird, sondern jemand, dem die Menschen vertrauen und dem es gelingt, andere Menschen in das Projekt einzubinden. Laut Wladimir Boric: „Für Smart City-Projekte benötigen Sie einen starken politischen Rückhalt, um die Suche nach guten Projektleitern zu erleichtern, die als Moderatoren im Team wirken und den Rest der städtischen Verwaltung motivieren zu können.“

Thomas Madreiter, Planungsdirektor der Stadt Wien, hat sechs Kriterien für die weichen/kulturellen Faktoren vorgeschlagen, die er für die erfolgreiche Implementierung von Smart City-Projekten als entscheidend erachtet:

1. **Stadtweite Unterstützung für die Durchführung von Smart City-Projekten**
2. **Neugier**
3. **Begeisterung für das Projektteam**
4. **Bereitschaft, Partner einzubinden**
5. **Starker Fokus auf interne und externe Kommunikation**
6. **Vorhandensein einer starken Führungspersönlichkeit, die es dem Team erlaubt, innovativ zu sein, die anderen „Siege“ gönnt und bereit ist, Erfolge mit anderen Teams oder Abteilungen zu teilen**

Erste Schritte für Stadtverantwortliche

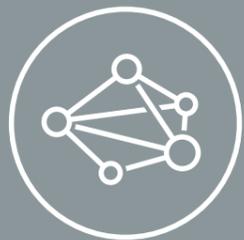
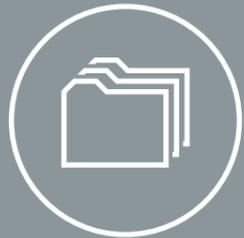
Wir haben eine Reihe von Stadtverantwortlichen nach den ersten Schritten befragt, die sie auf dem Weg zu einer Smart City unternommen haben. Dabei haben wir festgestellt, dass dies von Stadt zu Stadt ganz unterschiedlich war. Einige Städte, wie zum Beispiel Kopenhagen, haben damit begonnen, Schwierigkeiten und Probleme zu identifizieren, um anschliessend spezielle Projekte zu deren Lösung zu erarbeiten. Andere Städte, wie zum Beispiel Wien, haben zunächst eine Smart City-Rahmenstrategie festgelegt, bevor sie Initiativen identifizierten, mit denen die strategischen Ziele erfüllt werden können.

Auf der Basis der von diesen Städten genannten ersten Schritte sowie der von diesen Städten für andere Städte abgegebenen Empfehlungen haben wir einen Rahmenplan zusammengestellt, den wir in einer separaten Arbeit unter dem Titel „Smart City: Six Steps to Successfully Transform Your City“ (auf Deutsch in etwa: „Smart City: Sechs Schritte zur erfolgreichen Transformation Ihrer Stadt“) vorstellen. Darin wird beschrieben, wie Stadtverantwortliche die Entwicklung hin zu einer Smart City in Angriff nehmen können, wie sie Smart City-Projekte identifizieren, die Machbarkeit jedes einzelnen Projekts bewerten und mehrere Smart City-Projekte orchestrieren können.^[24]

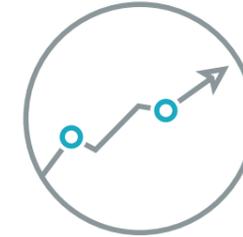
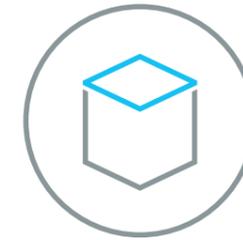


Fazit

In vorliegendem Bericht haben wir auf der Grundlage von fünfundzwanzig einstündigen Befragungen einschlägiger Smart City-Akteure eine prägnante und praxisnahe Definition des Begriffs Smart City ausgearbeitet und die Gründe von Stadtverantwortlichen dargelegt, aus denen sie sich in Smart City-Projekten engagieren. Neben Effizienzvorteilen, ökologischen Zielen und einer grösseren sozialen Inklusion versprechen sie sich eine höhere Attraktivität ihrer Städte. Zusätzlich haben wir das Smart City-Piano eingeführt, ein Tool, das verwendet werden kann, um die Transformationsbedürfnisse einer Stadt zur Implementierung von Smart City-Projekten zu bewerten.



Das Smart City-Piano besteht aus folgenden sieben Tasten: Technologie/Infrastruktur, Business Case, Politik, gesetzliche Regelungen, Führungs-/Verwaltungsstruktur, Qualifikationen des Personals und weiche/kulturelle Faktoren. Für jede dieser sieben Tasten haben wir eine Reihe von Faktoren ausgemacht, die den Implementierungserfolg eines potenziellen Smart City-Projekts beeinflussen. Da einige der sieben Smart City-Pianotasten in enger Wechselbeziehung zueinander stehen und chronologisch voneinander abhängen, ist es wichtig, sie als Akkorde zu spielen. Dazu haben wir eine Kategorisierung der sieben Tasten vorgenommen, mit der die Stadtverantwortlichen bei der Bewertung der Transformationsbedürfnisse ihrer Stadt unterstützt werden.



Biografien der Autoren



Michel Peter Pfäffli

Michel Peter Pfäffli ist ein Management Consultant in der Enterprise Customers Division von Swisscom. Michel ist der leitende Forschungsverantwortliche der vorliegenden Studie und hat während den letzten acht Monaten aktiv am IMD als External Research Associate gearbeitet. Vor seiner Zeit bei Swisscom hat Michel einen Master in Management mit Spezialisierung in Strategie von der HEC Lausanne erlangt, eine der führenden Business Schulen der Schweiz. Michel besitzt ausserdem ein Bachelor in Business Administration von der Universität Bern. Er hat insgesamt in drei Ländern gearbeitet und studiert und wohnt momentan in der Schweiz.



Raphael Rollier

Raphael Rollier leitet momentan das Smart City Programm bei Swisscom, wo er innovative Lösungen für öffentliche Güter basierend auf Internet of Things und Big Data kreiert. Er hat ausserdem ein Mentoring Programm für Startups an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) entwickelt, ist zusätzlich Mitglied der Jury bei Venture Kick und hält eine Venture Associate Rolle bei Swisscom inne. Vor seiner Anstellung bei Swisscom hat Raphael digitale Strategien für Firmen in Bereichen des „Connected Car“ oder der Versicherungen erarbeitet. Raphael Rollier hat ausserdem dreizehn Jahre Erfahrung im Bereich International Marketing & Sales und General Management, wo er für Nokia gearbeitet hat. Er ist im Besitz eines Masters in Microengineering von der EPFL.



Blaise Vonlanthen

Blaise Vonlanthen leitet Technologie und Management Consulting Teams bei Swisscom. Er ist verantwortlich für die Begleitung und Beratung von Grosskunden in der Definition und Implementierung ihrer digitalen Strategien. Vor seiner Zeit bei Swisscom hat Blaise mehrere internationale Beratungsmandate geführt, hauptsächlich in den Bereichen der Finanzwirtschaft, Broadcasting und in der Sportveranstaltungsindustrie. Blaise Vonlanthen hat dreizehn Jahre Erfahrung in den Bereichen internationale Technologieprojekte und generelles Management. Er hat einen Ingenieursabschluss in Telekommunikation und einen exekutiven MBA vom „International Institute of management in technologies“ von der Universität Freiburg.



Michael Wade

Michael Wade hat den Vorsitz des Cisco Lehrstuhls in „Digital Business Transformation“ inne und ist Professor für Innovation und Strategie am IMD, einer in der Schweiz ansässigen Business Schule, welche sich auf exekutive Ausbildung fokussiert. Er ist der Direktor vom „Global Center for Digital Business Transformation“, einer Initiative von IMD und Cisco. Michael Wade hat mehr als 50 Artikel und Präsentationen in führenden akademischen Zeitschriften und Konferenzen veröffentlicht und hat 7 Bücher und mehr als 20 Fallstudien geschrieben, welche auf seinen Erfahrungen durch die Arbeit mit Unternehmen und Organisationen basieren. Er ist Co-Verantwortlicher für IMD's „Leading Digital Business Transformation“ Exekutiv-Programm, und hat mehrere massgeschneiderte Programme für Firmen wie Credit Suisse, Vodafone, Maersk, Zurich Financial, PSA Peugeot Citroen, und Cartier entworfen. Er hat Beratung, exekutive Ausbildung, und Expertenanalysen an öffentliche und private Organisationen durchgeführt, u.a. für IBM, LVMH, Nestlé, Google, und Novartis. Michael Wade hat BA, MBA und PhD Abschlüsse mit Auszeichnung von der Richard Ivey School of Business, University of Western Ontario, Kanada erhalten. Er hat in insgesamt in 7 Ländern gelebt und gearbeitet und wohnt momentan mit seiner Familie in der Schweiz.



Anhang

Stadt	Name der befragten Person	Position der befragten Person
Baar, Schweiz	Paul Langenegger	Vizegemeindepräsident, Bauchef der Stadt Baar
Kopenhagen, Dänemark	Søren Kvist	Chefberater von Copenhagen Solutions Lab für die Stadt Kopenhagen
Louisville (KY), USA	Ted Smith	Innovationsleiter der Stadt Louisville und Geschäftsführer am „Institute for Healthy Air, Water, and Soil“
Lyon, Frankreich	Diana Dizian	Projektmanagerin für Fracht- & Logistik bei Lyon Metropolis, Stellvertretende Direktorin bei Afilog
Nizza, Frankreich	Wladimir Boric	Direktor für Hochschulbildung, Forschung und Neue Sektoren des Gemeindeverbands „Métropole Nice Côte d'Azur“
Pittsburgh (PA), USA	Debra Lam	Innovationsleiterin & Performance Officer in der Stadt Pittsburgh
Singapur	Robert De Souza	Geschäftsführer/CEO beim „The Logistics Institute - Asia Pacific“
South Bend (IN), USA	Scott Ford	Geschäftsführer, Abteilung Gesellschaftliche Investitionen in der Stadt South Bend
Vevey, Schweiz	Daniel Gnerre	GIS(Head of Geographic Information System)-Verantwortlicher der Stadt Vevey, Vizepräsident von ASIT VD
Wien, Österreich	Thomas Madreiter	Planungsdirektor der Stadt Wien
Zürich, Schweiz	Simon Kuhn	Leiter Networks & Operation im Bereich Telecom beim ewz
KMU	Name der befragten Person	Position der befragten Person
BH Technologies	Jérôme Degryse	Geschäftsführer
Breezometer	Ziv Lautman	Mitgründer & Leiter Marketing
Gfeller Informatik AG	Peter Gfeller	Inhaber und Geschäftsführer
Libelium	Alicia Asin	Mitgründerin und Geschäftsführerin
Novaccess	Hervé Dedieu	Geschäftsführer
Plair SA	Svetlana Afonina	Mitgründerin und Leiterin Marketing
Sensity Systems	Sean Harrington	Geschäftsführer
Siradel	Yves Lostanlen	Geschäftsführer von Siradel North America
Tvilight	Chintan Shah	Geschäftsführer
MNU	Name der befragten Person	Position der befragten Person
Cisco	Robert Pepper	Vice President, Global Technology Policy
IBM	Alexey Ershov	Vice President, Smarter Cities Europe
IBM	Nicola Villa	Partner and Global Leader, Big Data & Analytics, Public Sector
Philips Lighting	Jeff Cassis	SVP Global Lighting Systems
Schneider Electric	Mike Hughes	Executive Vice President. Segments and Strategic Customers



Bibliographie

- [1] Mordor Intelligence LLP, "Global Smart Cities Market - Growth, Trends and Forecasts (2014-2020)," Sep-2015. [Online]. Available: <https://www.reportbuyer.com/product/3281852/global-smart-cities-market-growth-trends-and-forecasts-2014-2020.html>. [Accessed: 08-Feb-2016].
- [2] Transparency Market Research, "Smart Cities Market Expected to Reach USD 1,265.85 Billion Globally," 07-Dec-2014. [Online]. Available: <http://www.transparencymarketresearch.com/pressrelease/smart-cities-market.htm>. [Accessed: 08-Feb-2016].
- [3] Frost & Sullivan, "Strategic Opportunity Analysis of the Global Smart City Market." [Online]. <http://www.frost.com/sublib/display-report.do?searchQuery=smart+city+market+size&ctxixpLink=FcmCtx1&ctxixpLabel=FcmCtx2&id=M920-01-00-00-00&bdata=aHR0cDovL3d3dy5mcm9zdC5jb20vc3JjaC9jYXRhbG9nLXNlYXJjaC5kbz9wYWdlU2l6ZT0xMiZzb3J0Qnk9UiZxdWVyeVRleHQ9c2lhcncrY2l0eSttYXJrZXQrc2l6ZUB%2BQFNlYXJjaCBSZXN1bHRzQH5AMTQ1ODU2NTg4MTQxNw%3D%3D>. [Accessed: 21-Mar-2016].
- [4] A. K. Debnath, H. C. Chin, M. M. Haque, and B. Yuen, "A methodological framework for benchmarking smart transport cities," *Cities*, vol. 37, pp. 47–56, Apr. 2014.
- [5] J. H. Lee, M. G. Hancock, and M.-C. Hu, "Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 89, pp. 80–99, Nov. 2014.
- [6] P. Neirotti, A. De Marco, A. C. Cagliano, G. Mangano, and F. Scorrano, "Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts," *Cities*, vol. 38, pp. 25–36, Jun. 2014.
- [7] Gfeller Informatik Inc., "leerMICH! - Intelligent Waste Management." [Online]. Available: <http://www.leermich.com/english>. [Accessed: 01-Apr-2016].
- [8] BH Technologies, "Témoignages et cas concrets." [Online]. Available: <http://www.bh-technologies.com/331-2/>. [Accessed: 01-Apr-2016].
- [9] Philips Lighting, "Floating Garden: Greener with connected lighting," Connected lighting for Szczecin. [Online]. Available: <http://www.lighting.philips.com/main/cases/cases/road-and-street/szczecin-city.html>. [Accessed: 01-Apr-2016].
- [10] Smart Parking Limited, "Case Studies | Cottesloe | Smart Parking." [Online]. Available: <http://www.smartparking.com/keep-up-to-date/case-studies/town-of-cottesloe-perth-australia>. [Accessed: 31-Mar-2016].
- [11] Cisco Systems, Inc., "IoT-Driven Smart City Barcelona Initiative Cuts Water Bills, Boosts Parking Revenues, Creates Jobs & More." 2014.
- [12] AIR Louisville, "Improve Asthma, Together." [Online]. Available: <https://www.airlouisville.com/index.html>. [Accessed: 01-Apr-2016].
- [13] Swisscom, "The key to success in the working world of the future," Work Smart - the workplace of today and tomorrow. [Online]. Available: <https://www.swisscom.ch/en/business/enterprise/offer/work-smart.html>. [Accessed: 10-Feb-2016].
- [14] Work Smart Initiative, "Work Smart verändert die Arbeitswelt." [Online]. Available: <http://work-smart-initiative.ch/de/>. [Accessed: 10-Feb-2016].
- [15] Magistrat der Stadt Wien, "Für eine offene Stadt - Open Government Wien," open.wien.gv.at. [Online]. Available: <https://open.wien.gv.at/site/>. [Accessed: 15-Apr-2016].
- [16] Métropole Nice Côte d'Azur, "Spot Mairie." [Online]. Available: <http://www.nicecotedazur.org/la-metropole/spot-mairie>. [Accessed: 15-Apr-2016].
- [17] Siradel, "Computation of 3D urban indicators for city assessment," Urban Indicators. [Online]. Available: <http://www.siradel.com/services/urban-engineering/indicators/>. [Accessed: 16-Apr-2016].
- [18] Swisscom, "Better traffic planning in Pully thanks to digitisation," 01-Oct-2015. [Online]. Available: <https://www.swisscom.ch/en/about/medien/press-releases/2015/10/20151001-MM-Digitalisierung-Pully.html>. [Accessed: 10-Feb-2016].
- [19] Cisco Systems, Inc., "IoT-Driven SmartSantander Initiative Reduces Traffic Congestion, Pollution, Commute Times." 2014.
- [20] Government of Singapore, "Singapore's open data portal - About Us," [Data.gov.sg](http://data.gov.sg). [Online]. Available: <https://data.gov.sg/about>. [Accessed: 05-Apr-2016].
- [21] Métropole Nice Côte d'Azur, "Open Data, Nice Côte d'Azur." [Online]. Available: <http://opendata.nicecotedazur.org/site/>. [Accessed: 05-Apr-2016].
- [22] Métropole Nice Côte d'Azur, "La démarche d'ouverture des données publiques : l'open data c'est quoi?" [Online]. Available: <http://opendata.nicecotedazur.org/site/demarche>. [Accessed: 05-Apr-2016].
- [23] CBC News, "Toronto police chief gunning for \$1B budget from city," 12-Nov-2015. [Online]. Available: <http://www.cbc.ca/news/canada/toronto/toronto-police-budget-services-board-1.3315075>. [Accessed: 26-Jan-2016].
- [24] M. P. Pfaeffli, R. Rollier, B. Vonlanthen, and M. Wade, "Smart City: Six Steps to Successfully Transform Your City." IMD Lausanne, 2016.

Danksagung

Das Team dankt für den Beitrag und die Beteiligung der folgenden Personen:

IMD	Swisscom
Remy El Assir	Katharina Benninger
Andrew Tarling	Rahel Huber
Lauren Buckalew	Andrea Schönenberger
Andy Noronha	
Jeff Loucks	
James Macaulay	
Heidi Bjerkan	



In 2015, we inaugurated the Global Center for Digital Business Transformation – An IMD and Cisco Initiative; a global research hub focused on helping organizations and executives navigate their digital business transformation journeys through its world class research and thought leadership. Having extensively studied the dynamics of digital transformation for public and private sector organizations, with this report, we aim to provide guidance to city leaders on how to make their cities smarter. To learn more, visit imd.org/dbtcenter or contact the Global Center for Digital Business Transformation at dbtcenter@imd.org.



swisscom

Swisscom ist das führende Telekommunikations- und eines der führenden IT-Unternehmen der Schweiz mit Sitz in Ittigen nahe der Hauptstadt Bern. Ausserhalb der Schweiz ist Swisscom vor allem in Italien präsent. Das Tochterunternehmen Fastweb ist dort einer der grössten Breitbandanbieter. Über 21'600 Mitarbeitende erzielen einen Jahresumsatz von rund CHF 11.6 Mia. pro Jahr. Swisscom gehört zu den nachhaltigsten Unternehmen der Schweiz und Europas. Mehr Informationen über Swisscom finden Sie unter www.swisscom.com/about.



IMD is a top-ranked business school, recognized as the expert in developing global leaders through high-impact executive education. The school is 100% focused on real-world executive development; offers Swiss excellence with a global perspective; and has a flexible, customized, and effective approach.

IMD is ranked first in open programs worldwide and in the top 3 in executive education worldwide - 5 years in a row (Financial Times 2012-2016).

IMD is based in Lausanne (Switzerland) and has an Executive Learning Center in Singapore.

www.imd.org