

# Smart Cities

## Die vernetzte Stadt der Zukunft





### Frage 1



## Was versteht man unter einer Smart City?

Die korrekte, zunächst unbefriedigende Antwort lautet: Unterschiedliches. Smart City ist ein Zielbild. Es ist oft die Rede von nachhaltigen, grünen, klimaneutralen und ökologischen Städten. Oder es wird schlicht gesprochen von den „Städten der Zukunft mit einer intelligenten und nachhaltigen Nutzung aller Ressourcen“.

Gemeinsam ist all diesen Konzepten die tragende Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Dazu kommt ein hoher Grad an Vernetzung. Vernetzung innerhalb eines Bereiches (z.B. integrierte Mobilität) oder zwischen verschiedenen Bereichen (z.B. Energie und Mobilität). Daher ist eine Smart City auch stets eine Digital City.

### Frage 2



## Was zeichnet eine Smart City konkret aus?

Die Smart City ist ein digital vollständig vernetztes System. In der Smart City verknüpfen IKT- und Internet-Technologien die komplette städtische Infrastruktur und Versorgung. Der Individualverkehr, der öffentliche Nahverkehr und Wirtschaftstransporte mit emissionsarmen Fahrzeuge sind über Mobilitätskonzepte effizient gesteuert. Private und öffentliche Gebäude produzieren Energie und speisen sie in die Stromnetze ein. Versorgungsunternehmen, de-zentrale Energieversorger, Versorgungsnetze sowie Gebäude und Häuser sind rückgekoppelt über ‚intelligente‘ Smart Grids und Smart Meters.

### Frage 3



## Wird die Smart City auch smart verwaltet?

Auch die öffentliche Verwaltung in der neuen City ist „smart“. Die Verwaltung wird zum Stadtmanagement. Sie setzt interaktive Kommunikations- und Management-Systeme ein, um die Dynamik der Stadt unter Beteiligung von Bürgern, Unternehmen und Verwaltungsstellen zu steuern. Verwaltungsabläufe werden durch die elektronische Vernetzung einfacher und ressourcenschonender. Das reicht vom Online-Antrag für diverse Genehmigungen und Ausweise bis zum Management des fließenden und ruhenden Verkehrs. Der Umgang mit Behörden wird für den Bürger der Smart City leichter.

### Frage 4



## Was und wem nutzt die Smart City?

Die Bürger profitieren von einer verbesserten Gesundheitsvorsorge, von einem guten Bildungs- und Wohnraumangebot und erhöhter öffentlicher Sicherheit. Ihre Energiekosten sinken, ihre Lebensqualität steigt – zum Beispiel durch verbesserten Verkehrsfluss, weniger Lärm und Abgase.

Für Unternehmen ist der „Wirtschaftsstandort Smart City“ attraktiv. Unternehmen innerhalb der Stadtgrenzen werden wettbewerbsfähiger durch eine vernetzte zuverlässigere Infrastruktur. Das reicht von der schnell erteilten Gewerbeerlaubnis bis zu optimierten Transporten innerhalb der Stadt zur Verbesserung der Wirtschaftslogistik.

Frage 5



### Welche Handlungsfelder umfasst eine Smart City?

Eine Smart City umfasst verschiedene Handlungsfelder. Dazu werden in der Regel gezählt: Smart City Services (Öffentliche Verwaltung), Smart Mobility, Smart Energy, Smart Business und Smart Living. Wie muss man sich nun eine solche Smart City plastisch vorstellen? Im Folgenden werfen wir einige Schlaglichter auf ausgewählte Bereiche. Was heißt ‚smart‘ konkret?

Frage 6

### Was heißt ‚smart‘ für eine Stadtverwaltung?

Drei Leistungsbereiche sind für ein smartes Stadtmanagement wesentlich. Ein Bereich sind die Bürgerservices der Stadt. Sie umfassen Dienstleistungen der Stadtverwaltung, wie An-, Ab- und Ummeldungen, Melderegisterauskünfte, Aufenthaltsbescheinigungen, Fahrzeugscheinänderungen, Feinstaubplaketten, Führungszeugnisse, Auszüge aus dem Gewerbezentralregister, Pässe, Personalausweise. Und selbstverständlich sollen diese Services in der Smart City möglichst bequem, effizient und ohne lange Wege für den Bürger erbracht werden.

Dann gibt es die direkten kommunalen Leistungen für Bürger und Unternehmen. Hierzu gehören die Energie- und Wasserversorgung oder Entsorgungsdienstleistungen. Und schließlich zu bearbeiten ist auch das weite Feld der hoheitlichen Aufgaben, der Bereitstellung der Infrastruktur für öffentliche Ordnung und Sicherheit, das Verkehrs- und Gesundheitswesen, Ausbildung und Schulen sowie Umwelt.

Frage 7

### Wie unterstützt die Smart City öffentliche Sicherheit und Ordnung?

Ein Beispiel ist ein drohendes schweres Gewitter. Sensoren sammeln frühzeitig die Wetterdaten und führen sie zusammen. Sie werden analysiert und bewertet. Entsprechend der Schwere des erwarteten Unwetters werden die örtlichen Versorger, Verkehrsleitstellen, Krankenhäuser, Polizei und sonstige Notdienste informiert, damit sie sich entsprechend vorbereiten.

Die Sicherheit im öffentlichen Bereich wird auch unterstützt durch Video- und Audio-Aufnahmen und deren Auswertung zur Gefahrenabwehr. Dazu gehört die Erfassung von Stimmungen in sozialen Netzwerken durch semantische Analysen der Beiträge und Posts im Hinblick auf Implikationen für die öffentliche Sicherheit.

Frage 8

### Wie verbessert Smart Mobility die Verkehrssituation der Stadt?

In der Smart City gibt es intelligente Verkehrssysteme für eine individuelle Massenmobilität: Verkehrsverbünde von Bussen und Bahnen werden ergänzt durch Mietwagen, Car-Sharing- und Low-Distance-Fortbewegungsmittel, wie Elektro-Roller oder (E-)Fahrräder.

Traffic Management zur bestmöglichen Nutzung der verfügbaren Fahrspuren ergänzen die Smart Mobility. Dazu gehört auch eine flexible, IKT-gestützte Parkraumbewirtschaftung. Miteinander kommunizierende Autos geben die Gesamtheit ihrer Daten weiter an die lokalen Verkehrsleitstellen. Dort werden sie ohne Zeitverzögerung zur Steuerung der Verkehrsflüsse oder zur Reaktion auf Unfälle oder Staus genutzt.

Staus, Wartezeiten und Leerfahrten vermeidet die Smart City durch Echtzeitdaten zu Alternativrouten oder anderen verfügbaren Verkehrsmitteln sowie durch eine intelligente Verkehrssteuerung und Bewirtschaftung des zur Verfügung stehenden Verkehrsraumes.

Um Nutzen zu stiften braucht das "Internet der Dinge" eine "Analytics der Dinge". Gefragt sind neue Ansätze beim Datenmanagement und für die Analyse von Streaming-Daten.

Thomas H. Davenport,  
Mitgründer des International Institute for Analytics



Frage 9



### Was bedeutet die dezentralisierte Elektrizitätsversorgung?

Smart Grids heißen die intelligenten Stromnetze von morgen. Statt wie in der Vergangenheit Elektrizität von Großkraftwerken nur in eine Richtung zum Verbraucher zu leiten, kennt das Stromnetz der Zukunft zwei Wege. Viele dezentrale Energieerzeuger von Windrädern über Biogasanlagen bis hin zur häuslichen Fotovoltaik speisen zusätzlich Elektrizität in das lokale Netz der dezentralisierten Stromerzeugung. Diese smarten Versorgungsnetze werden in Echtzeit durch Sensoren überwacht. Vorbeugende Instandhaltung vermeidet Ausfälle und sorgt für die rasche Abstellung von Leckagen oder Leistungsabfällen. Die Menge der in diesen komplexen Systemen anfallenden Daten erreicht Big-Data-Quantitäten.

Frage 10

### Was bedeutet ‚smart‘ für Häuser, Fabrik- und Geschäftsgebäude?

„Der Kühlschrank ordert Lebensmittel selbständig online nach“. Dieses bereits viele Jahre alte Beispiel für die Vernetzung des Hauses zum Smart Home stammt aus den späten 1990er Jahren. Die Smart City ist viel weiter. Vernetzte, intelligente Häuser und Gebäude in Industrie und Verwaltung sind ausgestattet mit fortschrittlicher Steuerungs- und Kommunikationstechnologien für Energieversorgung, Wärme- und Klimaregulierung, Sicherheits-, Haushaltsgeräte- und Unterhaltungselektronik-Management. Intelligente Energiekonzepte machen Gebäude – von Einfamilienhäusern bis hin zu Bürohochhäusern – zu Energieerzeugern, die überschüssige Energie in die öffentliche Netze einspeisen. Das Gebäudemanagement – auch der vielen öffentlichen Gebäude – wird intelligenter: das Energie- und Lichtmanagement reagiert unmittelbar auf Bedarf, Nutzer und Aktivität im Gebäude und im Stadtgebiet: Straßenbeleuchtung kann intelligent und nutzerfreundlich geschaltet sein.

Frage 11



### Wie ‚smart‘ wird das Zuhause?

Das Smart Meter, der intelligente Zähler im Smart Home, ist in Zukunft die Basis für die Energieversorgung, Verbrauchssteuerung und -abrechnung. Intelligente Stromzähler zeigen dem Verbraucher den aktuellen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit. Zusätzlich übertragen sie Verbrauchs- und Auslastungsdaten an die Energieversorger. Sie ermöglichen so ein variables Management von Stromerzeugung und -verbrauch in Echtzeit. Waschmaschinen werden sich automatisch einschalten, wenn besonders viel Strom aus Wind- und Sonnenenergie vorhanden ist. Dann ist auch der Strompreis besonders günstig.

Frage 12

### Wie unterstützt das ‚Smart-Konzept‘ das Gesundheitswesen und die Seniorenbetreuung?

Die Digitalisierung der medizinischen Versorgung (e-Health) verbessert die Interaktion zwischen Patient und medizinischen Dienstleistern. Grundlage ist die schnelle und sichere Verarbeitung großer Mengen komplexer Daten. Elektronische Patientenakten und Health-Monitoring sind ein Anfang. Im ausgebauten e-Health-System sind medizinische Expertensysteme und Krankenhaus-Informationssysteme gekoppelt. Sie geben Ärzten vorausschauend Hinweise auf z. B. Medikamentenwechselwirkungen und bieten sonstige Unterstützung.

Expertensysteme ermöglichen einen dezentralen Zugang zu Patientendaten und zu methodischem Fachwissen. Damit wird TeleHealth, zum Beispiel für Ferndiagnosen, ermöglicht. Ein weites Gebiet ist auch die elektronisch unterstützte Nachsorge von Patienten nach einer Krankenhausbehandlung und die (Fern-)Betreuung von Senioren.

Frage 13

### Wer sind die Akteure zur Realisierung einer Smart City?

Die Infrastruktur unserer Städte beruht bisher im Wesentlichen auf Beton, Stahl und Kupferleitungen. In der Smart City wird das komplexe physische Geflecht der Versorgungs- und Entsorgungsstruktur ergänzt um Informations- und Kommunikations- und Internettechnologie.

Es ist schwierig, bei der Aufzählung der notwendigen Akteure eine Gruppe auszulassen. Auf der baulichen Ebene beginnt es mit den Unternehmen für leistungsfähige Kabelverbindungen im Hochbau, Tiefbau und Straßenbau. Es setzt sich fort über die Anbieter der Mess-, Steuer und Regeltechnik. Darauf folgen die Hardwareausstatter für Server und Endgeräte und die Softwareanbieter für Datenhandling und -analyse. Die Verwaltung der Städte analysiert die Datenströme und nutzt die Information zur Steuerung der Smart City.

Frage 14

### Was ist die informationelle Basis für die Smart City?

Entscheidend sind digitale Daten plus Vernetzung plus Auswertung plus Analyse. Das technische Grundgerüst sind akustische, optische und sonstige Arten von Sensoren, die einen unaufhörlichen Strom von Messergebnissen in eine leistungsfähige ITK-Infrastruktur einspeisen.

Diese Daten können die Dichte des Verkehrsflusses betreffen, die Energieflüsse in den Strom- und Gasleitungen oder auch den Druck in den städtischen Wasserleitungen. Dazu gehören lokale Wind- und Wetterdaten. Völlig unterschiedliche Formate von Daten fallen an. Angefangen von strukturierten Daten in Zahlenreihen und Tabellen bis hin zu unstrukturierten Daten, wie Bildern, Videos, Texten oder Tondateien. Ebenso vielfältig sind die Analysen und Darstellungen der Ergebnisse. Auswertungen erfolgen nicht nur als Zahlenformate, sondern zum Beispiel auch in Form von raum- und zeitbezogenen oder geographischen Datendarstellungen.

Dieser immense Datenstrom muss erfasst, analysiert und ausgewertet werden, um dann zu praktikablen Aktionen oder Verwaltungshandlungen zu führen: Zum Beispiel zur Steuerung des Verkehrsflusses durch Ampelschaltungen in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte. Zum Beispiel durch die Aussendung von Reparaturtrupps für die vorbeugende Wartung oder zur Beseitigung akuter Störfälle im Versorgungsnetz und vieles andere mehr.

Frage 15

### Wie groß sind die Datenmengen und wie werden sie verarbeitet?

Eine Herausforderung in der Smart City ist die anfallende Datenmenge. Vieler dieser Daten werden in Echtzeit verarbeitet. Etwa Daten über Verkehrsströme oder des Energieverbrauchs. Eine Plausibilitätsrechnung im Bereich Smart Meter: Bei 300.000 mit einem Smart Meter ausgestatteten Haushalten fallen bei einem Abfrageintervall von 15 Minuten täglich für nur ein Messkriterium 2,9 Million Datenpunkte an. Diese Datenmenge muss auch ausgewertet werden. Und ein 15-Minuten-Intervall ist noch keine Echtzeitsteuerung.

Klassische Methoden der Datenverarbeitung reichen nicht mehr aus. Hier agieren Systeme, in denen die Daten unmittelbar im Kernrechner in Echtzeit verarbeitet werden. Und in der Smart City werden unzählig viele Dinge „smart“ sein und miteinander kommunizieren. Die Analyse des produzierten immensen Datenvolumens wird von etwas geleistet werden müssen, dass man Analytic of Things nennen kann.

Frage 16

## Was leistet Analytic of Things

Die strukturierten und unstrukturierten Daten von Millionen von smarten Objekten, von Messfühlern, aus Machine-to-Machine-Kommunikation müssen sicher und effizient gesammelt und verarbeitet werden. Die Analyse, Auswertung und Interpretation der in der Smart City anfallenden Datenmengen wird mit Werkzeugen der Big-Data-Analyse betrieben.

Für die unterschiedlichen Anwendungen steht eine Vielzahl von Methoden zur analytischen Verarbeitung bereit: Orts- und raumbezogene Datenanalyse, Web Analytics, Text- und semantische Analyse, Video- und Audio-Analytics, Predictive Analytics und Data Mining. Data Mining kann bislang unerkannte Zusammenhänge aus extrem großen Datenvolumina herausfiltern. Visualisierungstechniken und „Dashboards“, eine Art Steuerungs-Cockpit, fassen komplexe Sachverhalte zusammen und veranschaulichen sie zur Entscheidungsfindung.

Frage 17



## Gibt es schon Beispiele für die Smart City?

Ansätze zur Verwirklichung der Smart City gibt es überraschenderweise in Hülle und Fülle. Amsterdam, Barcelona, Graz, Kopenhagen, Masdar in Abu Dhabi, PlanIT Valley in Portugal, Salzburg, San Francisco, Santander, Singapur, Songdo City in Südkorea, Wellington und Wien und viele andere wollen „smart“ sein. Die Aufzählung ist unvollständig. Was sich dabei jeweils hinter dem Begriff „Smart City“ verbirgt, ist höchst unterschiedlich. Die speziellen Ausrichtung der Smart City ist entscheidend - und ob es die Umrüstung einer existierenden Stadt oder die Neuplanung auf der Grünen Wiese ist.

Drei Beispiele:

## Santander, Spanien

In Santander, Spanien wird ein umfassendes Sensornetzwerk getestet. Über 12.000 Sensoren sind im gesamten Stadtgebiet verteilt, um Daten zu Temperaturen, Lichtintensität oder Schadstoffen zu erfassen. Sie signalisieren auch, wo gerade ein Parkplatz frei wird. Sie messen Licht, Druck, Temperatur, Feuchtigkeit, Lärm und Bewegung. Zeitnah werden Verkehrsströme erfasst und gelenkt. Busse, Taxen oder Fahrzeuge zur Ver- und Entsorgung werden zielgenau eingesetzt. Lichtsensoren dimmen und schalten die Straßenbeleuchtung ein und aus. Bewässerungen im Stadtpark versprühen so viel Wasser wie die Sollwerte der Sensoren im Rasen vorgeben. Auch die Stadtverwaltung ist einbezogen: Eine App macht für die Bevölkerung Verwaltungsprozesse, statistische oder demografische Daten transparent.

## Songdo City in Südkorea

Die Planstadt auf der grünen Wiese soll bis 2020 verwirklicht sein. Sie setzt viele Elemente einer vernetzten Smart City ein. Alle Bewohner und lokal Beschäftigten unterliegen einer Dauer-Datenerhebung: Chipkarten mit Funktionen für die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs, der Gesundheitsdienste, für den Wohnungszugang oder für Bankdienstleistungen. In den Wohnungen werden Zugangs- und Verbrauchsdaten erhoben, Bewegungsbilder und Daten zur Energieoptimierung entstehen. Die Vernetzung soll ca. 30 Prozent Energie und Ressourcen gegenüber konventionellen Städten einsparen.

## Masdar City, Abu Dhabi

Diese Wüstenstadt soll bis 2025 die erste Smart City ohne Kohlendioxidemissionen werden. Die Mittel hierzu sind eine perfektionierte Kreislaufwirtschaft sowie eine Energieversorgung zu 100 Prozent aus Solarenergie und über Smart Buildings. Jeder Haushalt ist an das Überwachungssystem für den Energieverbrauch angeschlossen. Abu Dhabi lässt sich dieses Projekt geplant für 1.500 Unternehmen und mehr als 50.000 Einwohner 13 Milliarden Euro kosten.

## Conclusio

Ist „smart“ stets unbedenklich und ohne Nebenwirkungen? Die Smart City ist ein visionäres Konzept einer ressourcenschonenden, lebensfreundlichen, verkehrstechnisch bestens organisierten Stadt mit hoher Umwelt- und Lebensqualität. Die Vorteile für Bürger und Wirtschaft liegen auf der Hand. Aber es kommt auf die Dosis an – und die konkrete Gestaltung. Zwei Beispiele:

**Beispiel 1:** Stadtautobahnen der Smart City sind mit Sensoren, Kameras und Erkennungssystemen zur Kennzeichenerfassung ausgestattet, die jedes Fahrzeug scannen. Ein automatisch verhängtes Bußgeld bei Geschwindigkeitsübertretungen ist kein Problem bei der Allgegenwart von Sensorsystemen und IKT. In der Rechtswissenschaft werden solche Konzepte kritisch und kontrovers unter dem Begriff „Automated Law Enforcement“ diskutiert. Viele Arten von Rechtsverletzungen, vor allem geringfügige Übertretungen, könnten mit noch nie dagewesener Konsequenz bestraft werden.

**Beispiel 2:** Nicht auf den ersten Blick ersichtliche Nebenwirkungen können auch in anderen Bereichen einer Smart City auftreten. Am Beispiel der Smart Meter und der Smart Grids beschrieben in Marc Elsbergs Bestseller ‚Blackout‘, in dem die Smart Meter der Haushalte als Einfallstor terroristischer Attacken dienen, die die moderne Zivilisation lahmlegen.

Also ist ein Abwägen und Ausgestalten von Smart-City-Lösungen wichtig. Sorgfältiger Umgang mit den Daten und Sicherheit werden auch hier eine große Rolle spielen.

## IoT-Datenströme verstehen

Das Internet der Dinge liefert konstante schnell variierende Datenströme von Sensoren und Geräten. Lesen Sie, wie Sie mit SAS Event Stream Processing nutzbares Wissen aus diesen Daten erhalten.



Jetzt Whitepaper  
kostenlos abrufen!

To contact your local SAS office: [www.sas.com/germany](http://www.sas.com/germany)

[www.sas.com/austria](http://www.sas.com/austria)

[www.sas.com/switzerland](http://www.sas.com/switzerland)

Phone: +49 6221 415-123

Phone: +43 1 252 42-0

Phone: +41 44 805 74-74

