

Smart Mega-City?

Tokyo und Lagos

Josef Haisch

[2122840]

Inhalt

1. Einleitung	
1. Megastädte.....	3
2. Smartcities.....	4
2. Herausforderungen und Perspektiven	
1. Herausforderungen von Megastädten.....	6
2. Lagos.....	8
3. Tokyo.....	11

1. Einleitung

1.1. Megastädte

Megastädte sind nach der Definition der vereinigten Nationen Städte, deren Bevölkerungszahl die zehn-Millionen-Einwohner-Marke überschritten hat [26]. Unter diesem Begriff werden auch städtische Agglomerationen zusammengefasst, deren Einwohnerzahl über zehn Millionen liegt. In der Regel handelt es sich bei Megastädten um Politik- und Wirtschaftszentren, sowie Zentren von Verkehrs- und Informationsströmen [3].

Mitte des 20. Jahrhunderts wurde New York die erste Megastadt der Welt. Zu dieser Zeit befanden sich Millionenstädte fast ausschließlich in den Industrienationen und 70% der Weltbevölkerung lebte noch auf dem Land [26]. Seit 2007 leben erstmals weltweit mehr Menschen in Städten als auf dem Land [26]. Vor Allem in Entwicklungsländern ist die Anziehungskraft der Städte auf die Landbevölkerung besonders groß, sodass dort in Groß- und Megastädten ein deutlich stärkeres Wachstum zu beobachten ist als in Industrienationen. Laut der UN waren es im Jahr 2011 nur noch zwei der zehn größten Megastädte, welche in den Industrienationen lagen, der Rest waren Städte aus Entwicklungsländern [26]. Bis 2050 wird, Schätzungen der UN zufolge, nur noch ein Drittel der Weltbevölkerung auf dem Land leben, während der Rest in urbane Regionen umgesiedelt ist [26].

So unterscheiden sich die beiden Megastädte Tokyo und Lagos abgesehen von ihrer hohen Bevölkerungszahl deutlich. Die Agglomeration Tokyo, Hauptstadt und Regierungssitz Japans, ist Heim von ca. 37 Millionen Einwohnern (2015) [20]. Es handelt sich bei Tokyo um eine Megastadt in einem Industrieland, welche schon Mitte des 20. Jahrhunderts mehr als 10 Millionen Einwohner zu verzeichnen hatte [20]. In den letzten Jahren ist die Bevölkerung Tokyos nur verhältnismäßig langsam angestiegen und soll, Schätzungen der UN zufolge, in den kommenden Jahren sogar wieder sinken [20] [26]. Lagos, Nigerias Wirtschaftsmetropole und größte Stadt des Landes, zeigt eine Bevölkerungsentwicklung, welche typisch ist für die Megastädte von Entwicklungsländern [26]. Der UN zufolge lebten 2017 ca. 14 Millionen Menschen in Lagos, wohingegen die Regierung von Lagos im selben Jahr von 21 Millionen ausging [12]. Fakt ist jedoch das Lagos zu den am schnellsten wachsenden Städten der Welt zählt. Bis 2050 soll die Stadt ihre Einwohnerzahl bereits verdoppelt haben und bis 2100

könnten es Schätzungen zufolge um die 80 Millionen Einwohner sein , welche in Lagos leben [26]. Bei einem so rasanten Wachstum besteht die Gefahr, dass die Städte ihre Steuerungsfähigkeit verlieren und die Versorgung mit Arbeitsplätzen, Verkehrsinfrastruktur, Wohnraum und so weiter dem Wachstum nicht mehr hinterherkommt [3]. Ist es überhaupt möglich eine Stadt mit über zehn Millionen Einwohnern effizient zu verwalten?

1.2. Smartcities

Die Digitalisierung ist einer der großen Trends unserer heutigen Zeit und erfährt eine rasante Entwicklung. Was vor einigen Jahrzehnten von den meisten noch für unmöglich gehalten worden wäre ist heute Realität und beeinflusst unsere Art zu leben maßgeblich. Wo auf der einen Seite unzählige neue Möglichkeiten entstehen, tauchen auf der anderen Seite ganz neue Gefahren auf, ganz neue ethische Fragen müssen beantwortet werden. An dieser Stelle soll es aber um die Vorteile gehen, die die neuen Möglichkeiten mitbringen, wenn es darum geht, Smart Cities zu erschaffen.

Der Begriff Smart City steht für Konzepte, welche das Ziel haben, Städte intelligenter, effizienter, technologisch fortschrittlicher, nachhaltiger, grüner, sicherer und vernetzter zu machen, um die Lebensqualität zu erhöhen und Zeit, Kosten und Energie zu sparen [4, 5, 7]. Smart Cities zeichnen sich durch einen durchdringenden Gebrauch von Informations- und Kommunikationstechnologien in verschiedenen Bereichen aus, welche der Stadt helfen sollen, sinnvoller mit ihren Ressourcen umzugehen. Neirotti et al. (2014) zufolge lassen sich sechs Bereiche ausmachen, welche beeinflussen ob eine Stadt smart ist oder nicht: Ressourcen & Energie, Transport & Mobilität, Gebäude, Leben, Regierung und Wirtschaft & Leute. Jedem dieser Bereiche haben Neirotti et al. (2014) Unterbereiche zugeordnet. Der Bereich Ressourcen & Energie umfasst alle Aufgaben rund um die Strom-, Wasser- und Nahrungsmittelversorgung und Landwirtschaft der Stadt. Es geht bei dem Bereich Ressourcen & Energie aber auch um die Müllentsorgung, Abwasserabführung und effiziente Nutzung von Energie. Der Bereich Transport & Mobilität befasst sich mit der Logistik der Stadt. Dies beinhaltet zum Beispiel die Analyse und Steuerung von Verkehrsflüssen um das Staurisiko zu verringern oder effiziente und umweltfreundliche öffentliche Verkehrsmittel. Die Gebäude einer smarten Stadt sollten umweltfreundlich und effizient gebaut sein und

den Bewohnern eine hohe Wohnqualität bieten. Dies kann zum Beispiel durch Bauweise erreicht werden, oder durch effiziente Steuerung von Heizung, Wasserversorgung, Müllentsorgung etc. Ein weiterer Bereich ist Leben. Er umfasst das stimulieren des Tourismus und die Erweiterung der Möglichkeiten zum Empfang von Touristen, Internationalen Studenten und anderen nicht-Anwohnern. Die Attraktivität der Stadt soll durch die Pflege der öffentlichen Räume und durch ein vielseitiges Kulturbeziehungsweise Entertainmentprogramm gesteigert werden. Information über Kultur, Events, Möglichkeiten der Freizeitgestaltung und Nachtleben sollen jedem leicht zugänglich sein. Des Weiteren beinhaltet der Bereich Leben Aufgaben, welche sich mit der Reduktion von Verschmutzung und der Verbesserung der medizinischen Versorgung und der Sicherheit in den öffentlichen Räumen befassen. Im Bereich Regierung könnten moderne Informations- und Kommunikationstechnologien genutzt werden um zum Beispiel die öffentliche Verwaltung zu digitalisieren und zu optimieren oder Volksabstimmungen zu ermöglichen. Offizielle Dokumente könnten so leichter zugänglich sein. Die Öffentlichkeit soll mehr in den Regierungsprozess einbezogen werden womit auch die Chance verringert werden würde, dass Autoritäten ihre Macht missbrauchen. Als letzter Bereich bleibt Wirtschaft & Leute. Hierbei geht es zum Beispiel darum, durch politische Maßnahmen den Unternehmergeist zu fördern. Der umfangreiche Einsatz von moderner Technik in Form von zum Beispiel interaktiven Tafeln in öffentlichen Schulen könnte Schülern das Lernen vereinfachen [5, 7].

Dies sind längst nicht alle Möglichkeiten, um eine Stadt smarter zu machen. Die Auflistung soll nur eine Idee geben, mit welchen Methoden und in welche Richtung die Entwicklung zur smarten Stadt stattfindet. Insgesamt lassen sich alle Methoden in den „harten“ und den „weichen“ Bereich unterteilen. Der „harte“ Bereich enthält alle Methoden, welche sich auf moderne Informations- und Kommunikationstechnologien verlassen, wie zum Beispiel die Überwachung und Steuerung von Verkehrsflüssen, oder die effiziente Steuerung der Stadtbeleuchtung. Der „weiche“ Bereich enthält Methoden, bei denen moderne Informations- und Kommunikationstechnologien nur eine begrenzte Rolle spielen. Dazu gehören zum Beispiel Regelungen, welche den Unternehmergeist, Bildung oder soziale Inklusion fördern [7].

Des Weiteren kann jeder Bewohner selbst dazu beitragen, dass seine Stadt smarter wird. Maßnahmen wie Urban Gardening, das Anbringen von Nist- oder Bienenkästen, Carsharing und Foodsharing sind ganz im Sinne der Smart City Bewegung.

So ist es letztendlich die Mischung aus „harten“ und „weichen“ Faktoren, welche eine Stadt smart machen. Eine technisch hoch modern ausgestattete Stadt, welche wie ein digitales Nervensystem vernetzt ist und „Fühlen“ und „Handeln“ kann benötigt auch smarte Bewohner.

2. Herausforderungen und Perspektiven

2.1. Herausforderungen von Megastädten

Verstädterung ist ein unaufhaltsamer Megatrend [6]. Immer mehr Menschen werden in Zukunft in Städten leben, und die Städte der Zukunft werden gigantische Ausmaße annehmen. Damit die Städte der Zukunft noch nachhaltig wachsen können ohne Umwelt und Lebensqualität zu sehr zu belasten, müssen smarte Lösungen gefunden werden. Megastädte bereiten eine Reihe von Problemen und Herausforderungen, welche sich ihnen auf dem Weg zur „Smartheit“ in den Weg stellen.

Ein Grund für die besonderen Herausforderungen, welche eine Megastadt ihren Verwaltern stellt ist ihre schiere Größe [8]. Die Metropolregion Tokyo beispielsweise mit ca. 37 Millionen Einwohnern ist ein Zusammenschluss aus den 23 Bezirken der Stadt Tokyo, 31 Städten und acht Dörfern [9]. Die sich daraus ergebende Anzahl von Verwaltungseinheiten lässt die Annahme zu, dass es unmöglich ist, dass jeder Entscheidungsträger ausreichend Wissen über das Gesamtsystem Megastadt haben kann um immer angemessen zu Entscheiden [8]. Des Weiteren gelten Megastädte als Orte von besonderer Dynamik beziehungsweise Geschwindigkeit von Veränderungen, was ihre Steuerung im Vergleich zu sich langsam verändernden Systemen deutlich erschwert [8]. Institutionen zur Steuerung der Megastädte können nur schwer im nötigen Tempo entstehen beziehungsweise auf Veränderungen reagieren. Ein Beispiel für große Geschwindigkeit ist das Bevölkerungswachstum. Vor allem in Entwicklungsländern wachsen Megastädte teilweise so schnell, dass die Verwaltung mit der Errichtung von Arbeitsplätzen, Wohnraum, Verkehrsinfrastruktur etc. nicht mehr hinterherkommt [3]. Die hohe Dynamik ist aber, abgesehen vom Wachstum der Bevölkerungszahl, auch in anderen Bereichen sichtbar wie zum Beispiel der Veränderung der Lebensstile oder des Konsumverhaltens [8].

Megastädte können außerdem durch ihre Eigenschaft charakterisiert werden, dass sie Komplexität aggregieren [8]. Sie sind Systeme mit so vielen Komponenten, die in gegenseitiger Wechselwirkung stehen, dass es unmöglich ist, alle zu beobachten und genaue Voraussagen über den Zustand des Systems zu treffen [8].

Diese Voraussetzungen machen die Steuerung von Megastädten zu einer Herausforderung. In Industrieländern ist bzw. war die Urbanisierung ein allmählicher Prozess. In Verbindung mit dem verhältnismäßig hohen Bruttoinlandsprodukt und dem hohen Bildungsstandart war es möglich, dass sich Verwaltungs- und Wirtschaftsinstitutionen rechtzeitig entwickeln konnten [2]. So konnte die Urbanisierung in Industrieländern in einem Maße stattfinden, welches eine angemessene Lebensqualität und nachhaltiges Wachstum gewährleistet.

In Entwicklungsländern ist es zum Beispiel das Bevölkerungswachstum unter der Landbevölkerung, welches die Menschen aus ihren gewohnten ruralen Aktivitäten vertreibt [1]. Gleichzeitig lockt das Lohngefälle zwischen städtischen und ländlichen Gebieten die Menschen in die Stadt. Oft haben diese Migranten die vergebliche Hoffnung in der Stadt in höhere Einkommensschichten zu gelangen [1]. In Entwicklungsländern findet die Urbanisierung daher oft in rasantem Tempo statt, bei niedrigem BIP und Bildungsstandart [2]. Die Folge ist, dass Megastädte in Entwicklungsländern sich häufig so entwickeln, dass sie eine enorme Belastung für Bewohner und Umwelt darstellen.

Ein Problem aller Megastädte, aber vor allem derer in Entwicklungsländern ist Luftverschmutzung. Je nach Lebensgewohnheiten der Bewohner oder Art und Abundanz der Industriegewerbe hat jede Megastadt ihr charakteristisches Profil der Luftverschmutzung [8]. Erwiesenermaßen ist das von der Luftbelastung ausgehende Gesundheitsrisiko in Entwicklungsländern größer [10]. So sterben in Karatschi, Pakistan jährlich 15.000 Menschen an den Folgen der stark belasteten Luft, während es in Tokyo „nur“ 500 sind [10]. Ursachen für die enorme Luftverschmutzung sind beispielsweise das große Verkehrsaufkommen in Megastädten, Staus, Industrieabgase, viele Holzfeuer oder die offene Verbrennung von Plastikmüll [11]. Megastädte haben nicht nur Folgen für ihre Bewohner, sondern auch globale Folgen aufgrund ihres hohen Ausstoßes von Treibhausgasen. Gleichzeitig sind Megastädte von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen: 80% aller Megastädte sind

gefährdet in Zukunft von Überschwemmungen betroffen zu sein, da sie in unmittelbarer Nähe zur Küste oder Flüssen liegen [11].

Der Ressourcenverbrauch von Megastädten ist unverhältnismäßig hoch. So leben in der Megastadt Sao Paulo 10 % der brasilianischen Bevölkerung. Sie erwirtschaften zwar 25% des BIP, verbrauchen aber auf der anderen Seite 60% des Energiebedarfs von ganz Brasilien.

Eine weitere Herausforderung sind die informellen Siedlungen oder Slums, die entstehen wenn die Stadtverwaltung mit dem rasanten Bevölkerungswachstum nicht mehr schritthalten kann. Hier fehlt es dann häufig an Infrastruktur, Ver- und Entsorgungssystemen für Strom, Wasser, Nahrung und Abfälle [11]. Gesundheits- und Bildungseinrichtungen werden den Bewohnern der informellen Siedlungen häufig ebenfalls nicht bereitgestellt. Die Folgen sind zum Beispiel Verkehrschaos, Staus, fehlendes Trinkwasser, wilde Mülldeponien. Ungeleitetes Abwasser vergiftet Böden und Gewässer und sorgt für ein erhöhtes Krankheitsrisiko [11]. Die medizinische Versorgung ist jedoch in informellen Siedlungen oftmals nicht ausreichend. Der Slumbevölkerung fehlt es zudem an Bildung und Beschäftigung [11]. In Afrika sind es 70% der Stadtbevölkerung, also ca. 300 mio. Menschen, die in Slums leben [11].

2.2. Lagos

Auch wenn Lagos als Siedlung der westlichen Welt schon seit 1492 bekannt ist, als die Portugiesen erstmals auf Lagos Island landeten, erfuhr es doch ein verhältnismäßig spätes Bevölkerungswachstum [13]. Nachdem die Metropolregion Lagos 1950 gerade einmal 290.000 Menschen beherbergte, waren es 1970 schon 1,4 Millionen [12]. Im Jahr 2017 waren es, je nach Quelle zwischen 14 und 21 Millionen Menschen.

Aufgrund des rasanten Bevölkerungswachstums ist Lagos, wie viele Großstädte in Entwicklungsländern, extrem schwer zu steuern. 66% der Stadtbevölkerung, lebt in ungeplanten, informellen Siedlungen, sogenannten Slums. Dort fehlt es an essentieller Infrastruktur (siehe 2.1.). Ebenfalls problematisch in Lagos ist die Tatsache, dass aufgrund des Mangels an Wohnflächen Siedlungen in Gefahrzonen entstehen, was in Kombination mit der fehlenden Medizinischen Versorgung eine Gefahr für

Menschenleben darstellt. Gefahrzonen sind in Lagos zu Beispiel Überschwemmungsgebiete, Gebiete in unmittelbarer Nähe zu Öl- oder Gaspipelines oder Hochspannungsleitungen. Lagos hat laut Offia Ibem et al. (2011) eine hohe Anfälligkeit für Katastrophen wie Autounfälle, Feuer, Überschwemmungen, Gebäudeeinsturz und Explosionen von Öl- oder Gaspipelines [14]. Gründe dafür sind unter anderem das Versagen von verantwortlichen Institutionen, das Fehlen von Wohnraum und Infrastruktur und mangelnde Bildung der Bevölkerung über die potentiellen Gefahren [14]. Die durch das große Verkehrsaufkommen auf oftmals ungeteerten Straßen entstehende Luft- und Lärmverschmutzung stellt ebenfalls eine Gefährdung für Bewohner und Umwelt dar [15]. Nach der mit der Unabhängigkeit in den 60er Jahren einhergehenden Euphorie ist die Lebensqualität in Lagos in den letzten Jahrzehnten stetig gesunken [16]. Ein Großteil der Straßenbeleuchtung ist verloren gegangen, der Zustand der Straßen hat sich verschlechtert, es gibt enorme Probleme in der Abfallentsorgung und das Abwassersystem ist praktisch nicht existent [16]. Zwei Drittel der Kinderkrankheiten haben ihre Ursache in der fehlenden Verfügbarkeit von sauberem Trinkwasser. Zudem gehören gewalttätige Verbrechen zum Alltag von Lagos [16].

Auf der anderen Seite ist Lagos mit seiner Universität, seinen Bibliotheken und Museen ein Zentrum für Kultur und Bildung für Nigeria bzw. Westafrika [13]. Öl- und Gasindustrie, Filmindustrie, der Exporthafen und weitere Zweige bringen viel Geld nach Lagos, sodass es dort viele Millionäre gibt [12]. Lagos bleibt trotzdem ein Vorzeigebeispiel für Armut und Ungleichheit [16]. Da ein Großteil der Bevölkerung jedoch auf jegliche Infrastruktur und Dienstleistungen verzichten muss, ist Lagos weit davon entfernt eine Smart City zu sein. Lagos ist nicht effizient, nicht grün nicht sicher und nicht nachhaltig [14, 15, 16]. Smarte Lösungen wären jedoch angebracht, um den extremen Herausforderungen, die Lagos seinen Verwaltern und Bewohnern stellt, entgegenzutreten [17]. Smarte Lösungen laut Soyinka, O., et al. (2016) durchaus vielversprechend, um Infrastruktur und Lebensqualität in bestehenden Problemzonen und neu entstehenden Vierteln zu verbessern. Gezielte Eingriffe, welche Lagos' Infrastruktur smarter machen könnten, wären zum Beispiel die Folgenden. Bei der Entstehung von neuen Siedlungen könnte die Verwaltung rechtzeitig eingreifen und die Bildung von smarten Strukturen fördern, was je nach Geschwindigkeit des Bevölkerungswachstums in der Siedlung auch teilweise wohl schwer umsetzbar sein

könnte. Um bestehende Problemzonen zu verbessern könnten zum Beispiel die Straßen durch die Begünstigung der nichtmotorisierten Fortbewegungsmittel entlastet werden [17]. Dies könnte durch die Erschaffung von meist nicht vorhandenen Fußgänger- und Radwegen erreicht werden [17]. Ein koordiniertes Personennahverkehrssystem, welches bislang in Lagos nicht existiert, würde ebenfalls helfen die Straßen zu entlasten [17]. Durch Sammlung von Echtzeit-Daten und angepasste Steuerung des Verkehrsflusses durch Ampeln und Verkehrspolizisten wäre ebenfalls eine Minderung der Auswirkungen der schlechten Infrastruktur möglich [17]. Öffentliche Einrichtungen, wie zum Beispiel Trinkwasserausgabestellen, könnten an intelligenten Standorten in Problemzonen geschaffen werden, um möglichst viele Menschen zu erreichen [17]. Lagos ist weit davon entfernt, eine Smarte Stadt zu sein, jedoch könnten durch wenige, aber gezielte Eingriffe sicherlich sichtbare Verbesserungen in Sachen Infrastruktur und Lebensqualität geschaffen werden.

Im Vergleich zur westlichen Welt kommen neue Technologien, wie das Internet oder Handys in vielen Entwicklungsländern mit einer deutlichen Verspätung an, haben aber in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. In manchen Entwicklungsländern haben mehr Menschen ein Handy, als Zugang zu sauberem Wasser oder Elektrizität. Auch Lagos wird durch die Verfügbarkeit von Handys smarter [19]. Eine in Nigeria bereits etablierte smarte Lösung ist mobile payment. Sie ermöglicht es den Menschen Bargeldlos und unkompliziert überall mit ihrem Handy(-Guthaben) zu bezahlen. Wichtige Informationen werden der Bevölkerung von Lagos durch die Regierung zur Verfügung gestellt und sind im Internet leicht zugänglich [19]. Die Bevölkerung kann sich aufgrund der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien über die Verkehrssituation austauschen und somit den Verkehrsfluss effizienter und intelligenter gestalten. Außerdem kann heutzutage im Falle von Unfällen und Straftaten Hilfe von einem Großteil der Bevölkerung per Handy angefordert werden [19]. Die neue Informations- und Kommunikationstechnologie macht die Stadt sicherer, effizienter und vernetzter, und ist ein wichtiger Schritt in Richtung Smart City [19].

Vor elf Jahren begann der Bau von Eko Atlantic City in Lagos. Bei dem Megaprojekt handelt es sich um eine künstlich aufgeschüttete Halbinsel direkt von Lagos' Victoria Island. Der geplante neue Stadtteil soll einmal Wohnraum für 300.000 Menschen schaffen und das überfüllte Lagos entlasten [18]. Gleichzeitig soll Eko Atlantic City ein

Vorbild in Sachen Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit werden. Doch das Projekt erhält scharfe Kritik [18]. 2016 sollte das Projekt abgeschlossen sein. Heute ist das Projekt weit davon entfernt, fertiggestellt zu werden [18]. Da der Großteil von Lagos' Bevölkerung in Armenvierteln wohnt, ist es außerdem sehr unwahrscheinlich, dass die teuren Wohnräume auf Eko Atlantic City die mit armen Menschen überfüllte Stadt entlasten können [18]. Der Staat hat sich aus dem Projekt zurückgezogen und die Umsetzung der Versprechen in Sachen Nachhaltigkeit wird nicht wirklich kontrolliert und unterliegt den privaten Investoren [18]. Beim tatsächlichen Abschluss des Projekts wird sich zeigen, ob Eko Atlantic City eine Smart City in Lagos wird oder nur ein ungehaltenes Versprechen.

2.1. Tokyo

Anders als Lagos ist die Metropolregion Tokyo schon seit über 50 Jahren eine Mega-City. Seine höchste Zuwachsrate hatte Tokyo im Jahr 1968, als der Nettozuwachs 182.000 betrug [20]. Seitdem, aber vor allem in den letzten Jahren ist Tokyos Bevölkerung verhältnismäßig langsam angestiegen, oder sogar wieder gesunken [20]. Tokyo als Industrieland hat schon früh eine wichtige Rolle in der Weltwirtschaft gespielt [20]. 1869 wurde in Japan die erste Telekommunikationsverbindung zwischen Tokyo und Yokohama errichtet, 1872 kam die erste Dampflokomotive. Westliche Mode war in Japan schon zu dieser Zeit beliebt und Japan hatte bereits das politische System eines modernen westlichen Staates [20]. Zwischen 1912 und 1926 (Taisho-Ära) stieg die Anzahl der in der Stadt arbeitenden Menschen an. Der Bildungsstandart wurde besser. Die Anzahl der Mädchen, welche eine höhere Schulbildung genossen nahm zu und Künste wie Theater und Oper wurden in der Bevölkerung beliebt [20]. Die erste U-Bahnlinie von Tokyo wurde 1927 eröffnet und 1931 bekam Tokyo einen Flughafen [20]. Die Metropolregion Tokyo war im Gegensatz zu Lagos wirtschaftlich stark und mit moderner Technik und gebildeten Bewohnern ausgestattet, und konnte so die Kontrolle behalten während die Bevölkerung auf 37 Millionen Menschen Anstieg [20].

So ist in Tokyo die Anzahl der gesundheitsschädlichen Luftpartikel im Vergleich zu anderen Megastädten und im Verhältnis zu Tokyos enormer Größe gering [10]. Die daraus folgende Anzahl an Todesfällen, welche auf die Luftqualität zurückzuführen ist, ist daher relativ niedrig [10]. In Tokyo sterben jährlich „nur“ ca. 500 Menschen an den

Folgen der Luftverschmutzung, während es in Karatschi, Pakistan ganze 15.000 sind [10]. Dies liegt unter anderem an dem gut ausgebauten Schienenverkehrssystem, welches für die Mobilität von einem Großteil von Tokyos Bevölkerung zuständig ist, und somit die Anzahl der fahrenden Kraftfahrzeuge reduziert [23]. Gleichzeitig ist Tokyo fußgänger- und radfahrerfreundlich [23]. Ein Großes Waldgebiet, viele Parks und Grünanlagen machen Tokyo grün bieten der Bevölkerung Raum zur Naherholung [23]. Um Kohlenstoffdioxid zu absorbieren und gleichzeitig den Energieverbrauch von Gebäuden zu verringern hat die Stadt begonnen, die Dächer von Großen Gebäudekomplexen wie Einkaufszentren zu begrünen [22].

Tokyos Verwaltung hat ebenfalls Maßnahmen ergriffen, um Schäden im Katastrophenfall zu minimieren. Diese beinhalten zu Beispiel das Bauen von Feuerresistenten Gebäuden [23]. Durch Städteplanerische Maßnahmen soll außerdem die Ausbreitung von Feuern erschwert werden [23]. Um sich im Falle von Katastrophen wie zum Beispiel Erdbeben richtig zu verhalten ist die Bevölkerung von Tokyo geschult [23]. So hat das vorbildliche Verhalten von Japans Bevölkerung beim Erdbeben im März 2011 weltweit Schlagzeilen gemacht [23].

Auch wenn Tokyo in Sachen „smartheit“ weltweit eine Vorreiterrolle genießt, handelt es sich immer noch um eine Megastadt mit besonderen Herausforderungen. So ist die Luftqualität in Tokyo zwar besser als in anderen Megastädten, stellt dennoch aber für seine Bewohner und Umwelt eine Belastung dar [10]. Das Schienenverkehrssystem von Tokyo ist aufgrund der unfassbar hohen Anzahl an Fahrgästen zur Rush-hour stark überfüllt [25], während die Stadtverwaltung Probleme damit hat, rechtzeitig neue Linien zu eröffnen und Gleise zu bauen, etc. Für die Kommenden Jahre hat Tokyo Pläne entwickelt, um noch nachhaltiger, grüner und Bewohnerfreundlicher zu werden.

So hat die Verwaltung von Tokyo die Regel erlassen, dass sich neu entstehende Gebäude einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterziehen müssen [22]. Ziel ist es, bis 2020 bzw. 2030 gewisse Sollwerte in Sachen Nachhaltigkeit zu erreichen [24]. Energieverbrauch, Treibhausgasausstoß und Abfall sollen reduziert werden [24]. Gleichzeitig ist geplant, den Anteil an erneuerbaren Energiequellen zu erhöhen und die Verbreitung von Emissionsfreien Fahrzeugen zu fördern [24]. Beispielsweise wurden dafür indirekte Steuern für Unternehmen erhoben, welche es nicht schaffen, bis zum vorgegebenen Zeitpunkt ihren Kohlenstoffdioxidausstoß auf den Sollwert zu

bringen [24]. Außerdem ist geplant, die Biodiversität der um Tokyo liegenden Natur, wie den Ogasawara Island zu schützen und erhalten [24].

Tokyo ist smart und betreibt weiterhin großen Aufwand um seine „smarterheit“ in Zukunft weiter auszubauen und ist damit ein Vorbild für die Megastädte dieser Welt [22, 24].

Quellen

[1] Mazumdar, D. (1987). "Chapter 28: Rural-urban migration in developing countries" Urban Economics, 1097–1128

[2] Henderson, V. (2002). "Urbanization in Developing Countries" The World Bank Research Observer, 17(1), 89–112.

[3] Besuch: 14.12.18 22:55

<https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/megastadt/4993>

[4] Besuch: 14.12.18 22:51

<https://www.sueddeutsche.de/news/service/internet-was-sind-smart-cities-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-160224-99-963308>

[5] Besuch: 14.12.18 22:53

https://www.biozentrum.uni-wuerzburg.de/fileadmin/07030400/AG_Systems_Biology/SmartCity/Smart_City_Wuerzburg.pdf

[6] Dandekar, Thomas; Kaldorf, Martin; (2018) „Digitalisierung-ein unaufhaltsamer Megatrend.“ TranCit 1/2018, Seiten 36-45

[7] Neirotti, Paolo et al. (2014) „Current trends in Smart City initiatives: some stylised facts” Cities 38, Seiten 25-36

[8] Altrock, Uwe et al. (2009): „Megacities und Stadterneuerung- Jahrbuch Stadterneuerung 2009“, Altrock, Berlin: Universitätsverlag TU Berlin, Seiten 47-56

[9] Besuch: 18.01.2019 20:34

http://www.metro.tokyo.jp/ENGLISH/ABOUT/LINKS/municipalities_map.htm

[10] Gurjar, B. R., et al. (2010). „Human health risks in megacities due to air pollution. Atmospheric Environment”, 44(36), 4606–4613.

[11] Besuch: 23.01.2019 15:21

<https://www.max-wissen.de/Fachwissen/show/5747?seite=4>

[12] Besuch: 04.03.2019 11:05

<http://worldpopulationreview.com/world-cities/lagos-population/>

[13] Besuch: 04.03.19 11:07

<https://www.britannica.com/place/Lagos-Nigeria>

[14] Offia Ibem, E. (2011). Challenges of disaster vulnerability reduction in Lagos Megacity Area, Nigeria. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 20(1), 27–40.

[15] Ogunsola, O. J., et al. (1994). Environmental impact of vehicular traffic in Nigeria: health aspects. *Science of The Total Environment*, 146-147, 111–116.

[16] Gandy, M. (2006). Planning, Anti-planning and the Infrastructure Crisis Facing Metropolitan Lagos. *Urban Studies*, 43(2), 371–396

[17] Soyinka, O., et al. (2016). Assessing smart infrastructure for sustainable urban development in the Lagos metropolis. *Journal of Urban Management*, 5(2), 52–64.

[18] Besuch: 04.03.19 11:31

<https://www.dw.com/de/eko-atlantic-city-megaprojekt-auf-abwegen/a-43223787>

[19] Olokesusi F., Aiyegbajeje F.O. (2017) E-Democracy for Smart City Lagos. In: Vinod Kumar T. (eds) *E-Democracy for Smart Cities. Advances in 21st Century Human Settlements*. Springer, Singapore

[20] Besuch: 05.03.19 17:50

<http://www.metro.tokyo.jp/english/about/history/history01.html>

[21] Besuch: 05.03.19 17:50

<http://www.metro.tokyo.jp/english/about/history/history03.html>

[22] Besuch: 05.03.19 13:12

<https://www.smartcity.press/asia-pacifics-greenest-city-tokyo/>

[23] Besuch 05.03.19 13:10

http://www.metro.tokyo.jp/english/about/city_view/index.html

[24] Besuch 05.03.19 13:14

http://www.metro.tokyo.jp/english/about/environmental_policy/documents/01_full_text_in_english_1.pdf

[25] Besuch 05.03.19 13:23

<http://www.spiegel.de/auto/aktuell/u-bahn-tokio-mit-nudeln-gegen-ueberfuellte-zuege-a-1249043.html>

[26] Besuch 14.12.18 21:20

<https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>