

Smart City – Barcelona

Inhaltsverzeichnis

Anfang der Recherche	1
Wohnen: Barcelona Metropolitan Housing Observatory – O-HB.....	1
Mobilität: C-Mobile	2
Markt: Barcelona Energia (öffentlicher Stromversorger)	2
Agora [Unterhaltung]: Open Data Barcelona	2
Zusatz zu Wohnen: Superblocks (<i>katalanisch</i> : Supervilles)	3
Weitere Recherche	3
Smart City Expo World Congress - SCEWC.....	3
Ende der Recherche	5
Studie - Sanchez-Sepulveda et al. (2024)	5
Fazit.....	7
Literatur.....	8

Anfang der Recherche

Zuerst habe ich angefangen in Google nach „Smart City Barcelona“ zu suchen. Relativ schnell kam ich auf die Informationsseite von Barcelona. Dort gibt es einige Einträge zur Projekten, die die Stadt smarter machen soll, bzw. dazu helfen sollen zur „Smart City“ beizutragen. Es gibt vier Schlüsselbereiche (Wohnen, Mobilität, Markt, Agora) zu den mit Hilfe von verschiedenster Technologien Projekte entstehen, die den Menschen in den Mittelpunkt stellen und das Leben Barcelona angenehm machen soll. Zu den Bereichen habe ich jeweils ein Projekt vorgestellt: (<https://www.barcelona.cat/infobarcelona/es/tema/smart-city>)

Wohnen: Barcelona Metropolitan Housing Observatory – O-HB

Das O-HB ist ein Forschungs- und Analysezentrum, das Daten über den Wohnungsmarkt in Barcelona sammelt, auswertet und öffentlich zugänglich macht. Ihr Schwerpunkt liegt auf Wohnungsmarktanalysen, Mietpreisentwicklung, Wohnungsnachfrage und Bezahlbarkeit von Häusern. Sie erstellen regelmäßige Berichte, führen Umfragen durch und entwickeln neue Methoden, um Trends wie steigende Miete, geteilte Wohnformen oder die Situation junger Menschen im Wohnungsmarkt sichtbar zu machen. Damit liefern sie der Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit eine fundierte Grundlage für Entscheidungen rund um Wohnen und Stadtentwicklung. (<https://www.ohb.cat/?en>)

Mobilität: C-Mobile

C-Mobile (oder auch: Accelerating C-ITS Mobility Innovation and Deployment in Europe) ist ein europäisches Smart City Projekt. Benutzer empfangen in Echtzeit Informationen von der städtischen Infrastruktur und informieren Fahrer, Radfahrer oder Motoradfahrer über: Ampelphasen, herannahende Einsatzfahrzeuge, Radfahrer oder andere gefährdeten Verkehrsteilnehmer an Kreuzungen, Baustellen, Staus, Geschwindigkeitsbegrenzungen und Wetter- oder Gefahrenwarnungen. Aber das eigentliche Projekt ist nicht die App für die Benutzer, sondern die Infrastruktur dahinter. Dafür muss Barcelona verschiedene Systeme miteinander vernetzen, von Ampelanlagen und Verkehrssensoren zu digitalen Verkehrsschilder und Mobiltelefone. Diese Kommunikation gelingt über das „Cooperative Intelligent Transport System“ kurz „C-ITS“. (<https://ajuntament.barcelona.cat/institut-innovacio-tecnologia/en/projects/c-mobile>)

Markt: Barcelona Energia (öffentlicher Stromversorger)

Barcelona Energia ist der kommunale Stromanbieter und versorgt Haushalte und Unternehmen mit 100% erneuerbarer Energie. Als Energiegesellschaft verfolgt die das Ziel, ein transparentes, faires und nachhaltigeres Energiemodell aufzubauen. Sie bietet klare, verständliche Tarife ohne versteckte Gebühren, unterstützt Bürger beim Energiesparen und hilft ihnen, die für ihren Verbrauch passende Option zu finden, durch Tarif-Simulator oder persönliche Beratung. Ein zentraler Schwerpunkt der „Autoconsumo“: Barcelona Energia fördert Photovoltaik-Anlagen und begleitet Bürger beim Umstieg auf Solarstrom. Damit trägt Barcelona Energia beim Vorantreiben der lokalen Energiewende bei und sorgt für eine nachhaltigere und klimafreundliche Stadt. (<https://www.barcelonaenergia.cat/es/home>)

Agora [Unterhaltung]: Open Data Barcelona

Open Data Barcelona ist das offizielle Datenportal der Stadt. Es stellt der Öffentlichkeit Hunderte von Datensätzen aus Bereichen wie Territorium, Bevölkerung, Mobilität, Wirtschaft und Stadtverwaltung frei zu Verfügung. Der Nutzen liegt in drei zentralen Punkten, erstens in der Transparenz. Bürger, Journalisten und Forschende können nachvollziehen, wie die Stadt funktioniert, von Verkehrszahlen über Umweltindikatoren bis hin zu Verwaltungsdaten. Zweitens in der Innovation, Unternehmen, Start-ups und Entwickler nutzen die offenen Daten, um neue Apps, Analysen oder Services zu bauen, die Mobilität, Nachhaltigkeit oder Stadtplanung verbessern. Und zuletzt im Wissen und der Teilhabe der Bürger, denn die Daten helfen, gesellschaftliche Entwicklungen besser zu verstehen und ermöglichen es den Bürgern, informierte Entscheidungen zu treffen oder sich aktiv an städtische Projekte zu beteiligen. Das Portal bietet außerdem High Value Data wie Geodaten, Umweltmessungen, Mobilitätsströme oder Unternehmensstatistiken, alles kostenlos, strukturiert und maschinenlesbar. Damit ist die Open Data Barcelona ein zentraler Baustein für eine offene, datengetriebene und demokratische Stadtverwaltung. Durch die unterschiedlichsten, aber realitätsnahen Datensätzen wird Barcelona gerne als Fallstudie verwendet. (<https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/en>)

Zusatz zu Wohnen: Superblocks (*katalanisch: Supervilles*)

Superblocks sind ein städtebauliches Konzept aus Barcelona, das darauf abzielt, Verkehr zu reduzieren, Straßenraum zurückzugewinnen und die Lebensqualität in dicht bebauten Stadtteilen zu erhöhen. Typischerweise bestehen Superblocks aus mehreren zusammengefasste Häuserblöcken, dabei wird der Autoverkehr auf die äußeren Blockränder verlagert, während die inneren Straßen beruhigt werden. Für die inneren Straßen gilt: Durchgangsverkehr ist verboten, Tempo 10 km/h, Vorrang für Fußgänger und Fahrräder. Superblöcke entstanden als Lösung zu einer großen Herausforderung, denn es gab zu viel Verkehr auf zu engen Straßen, eine hohe Luftverschmutzung, kaum Grünflächen und Hitzeinseln durch dichte Bebauung. Dadurch entstehenden Vorteile sind: weniger Verkehrslärm und Abgase, mehr Platz für Menschen, mehr Grün und bessere Hitzereduktion, Gesundheitsvorteile und Stärkung des lokalen Zusammenleben (Pérez C, et al. [2025]). Trotzdem bedeutet das nicht, dass weniger Autoverkehr ist, sondern dass der Verkehr nur verlagert worden ist und potenzielle Staus nur schlimmer werden. Die Umsetzung des Konzeptes ist auch nicht überall und leicht umsetzbar.

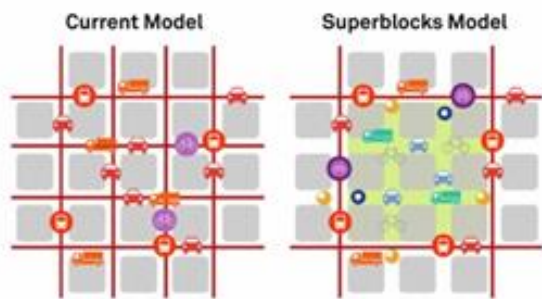


Abbildung 1: Konzept der Superblock verglichen mit herkömmlichen städtebaulichen Konzept

(<https://www.superblocks.org/>)

Weitere Recherche

Smart City Expo World Congress - SCEWC

Als ich nach anderen Quellen über „Smart City Barcelona“ gesucht hatte, kam eine Quelle oft vor und das war die Smart City Expo in Barcelona. Da die Quelle auch zu meinem Thema gepasst hat, habe ich mir die auch angeschaut und je mehr ich mir was dazu durchgelesen habe, desto wichtiger wurde dieses Thema für meine Recherche, sodass ich mich entschieden habe die Expo vorzustellen.

Der SCEWC ist die weltweit größte Fachmesse und Konferenz für die Städte der Zukunft. Dort treffen sich Stadtverwaltungen, Regierungsvertreter, Behörden, Wissenschaftler, Innovatoren und Technologieanbieter, um Lösungen für nachhaltigere und bessere Städte zu präsentieren und zu diskutieren. Die Veranstaltung fand 2011 zum ersten Mal in Barcelona statt und gilt als die größte Smart-City-Konferenz weltweit. Inzwischen gibt es auch andere Städte, die dieses Format übernommen haben, wie z.B. Shanghai. Laut letzter Ausgabe nahmen über 25.000 Besucher aus mehr als 130 Ländern, darunter Vertreter aus über 850 Städten weltweit. (<https://www.smartcityexpo.com/>)

Bei der Expo gibt es mehr als 600 internationale Redner, unter anderem von Branchenführern und Innovatoren bis zu Regierungsbeamte. Dieses Jahr freut man sich besonders auf folgende Redner:

Nikolas Badminton. Er ist ein international bekannter Zukunftsforscher (Futurist), Autor und Berater. Als Chief Futurist bei Futurist.com unterstützt er Unternehmen, Regierungen und Organisationen dabei, langfristige Zukunftsszenarien zu entwickeln und sich auf technologische sowie gesellschaftliche Veränderungen vorzubereiten. Zu seinen Kunden zählen unter anderem NASA, Google, Microsoft und die Vereinten Nationen. Sein Schwerpunkt liegt bei Künstlicher Intelligenz, Smart Cities, Digitalisierung und strategische Zukunftsplanung. Er ist Bestseller Autor und hat die Bücher „Facing our Futures“ und „The Future starts now“ geschrieben. Auf dem SCEWC wird er hauptsächlich darüber sprechen, wie Städte heute schon Entscheidungen treffen sollten, um auf Herausforderungen wie Klimawandel, Digitalisierung und KI vorbereitet zu sein. (<https://nikolasbadminton.com/>)

Sophia Kianni. Sie ist eine US-amerikanische Unternehmerin, Klimaaktivistin und Gründerin von „Climate Cardinals“, der weltweit größten von Jugendlichen geführten Klimaschutzorganisation. Heute ist die Mitgründerin von „Phia“, einem Unternehmen, das KI im Bereich Handel und Konsum einsetzt. Außerdem modereiert sie den Wirtschaftspodcast „The Bournouts“. Sie beschäftigt sich hauptsächlich mit KI, Nachhaltigkeit, Klimaschutz und junge Innovation. Beim SCEWC bringt sie die Perspektive der jüngeren Generation ein und zeigt, wie KI genutzt werden kann, um nachhaltigere und intelligentere Städte zu entwickeln. Dabei betont sie, dass technologische Innovation immer mit gesellschaftlicher Verantwortung verbunden sein sollte. (<https://www.sophiakianni.com/>)

Teresa Riesgo. Sie ist eine Staatssekretärin für Innovation in Spanien und verantwortliche für die nationale Innovationpolitik. Sie setzt sich dafür ein, wissenschaftliche Forschung neue Technologien und deren praktische Anwendung zu fördern, um Innovationen schneller in Wirtschaft und Gesellschaft zu bringen. (<https://www.ciencia.gob.es/Ministerio/AltosCargos/Secretaria-general-de-innovacion.html>)

Hiroshi Ishiguro. Er ist ein Professor an der Osaka Universität und zählt zu den weltweit führenden Robotikforschern. Bekannt ist er insbesondere für seine menschenähnliche Androiden und seine Forschung zu Künstlicher Intelligenz, Menschen-Roboter-Interaktion und Robotik für die Gesellschaft der Zukunft. (<https://eng.irl.sys.es.osaka-u.ac.jp/>)

Man kann sich auch als Redner bewerben. Für dieses Jahr gab es schon 478 Vorschläge, bevor der Aufruf geschlossen werden musste. Die angesprochene Themen der Expo sind: unterstützende Technologie, Mobilität, Regierungsführung & Wirtschaft, Leben & Inklusion, Infrastruktur & Bau und Blaue Wirtschaft. Wenn man ein eigenes Start-up oder eine eigene Firma besitzt, die sich mit einem der Themen beschäftigt und das Projekt neuartig ist, dann kann man sich bewerben. (<https://www.smartcityexpo.com/featured-speakers/>)

Eine Sache, die ich an dieser Veranstaltung besonders gut finde, ist die Nachhaltigkeitsinitiative „Toward Zero Waste“, die 2016 gegründet wurde, um die komplette Expo so gut wie ohne Abfall zu organisieren. Das bedeutet, dass alle Möbel (Teppich, Tisch, Stühle) geliehen oder wenn extra produziert, dann recyclet wird. Das entsprach im letzten Jahr ungefähr 6 Tonnen an Material. Das übrige Essen wird an eine NGO namens „Nutrition without Borders“ gespendet, die das Essen weiterverarbeitet und an hungrige Menschen weiterverteilt. Auf dem ganzen Platz gibt es ein striktes Einwegplastiktütenverbot und eine Regelung den Papierverbrauch zu reduzieren, durch das Ersetzen von Flyer mit einer digitalisierten Version auf der Event-App. Zusätzlich gibt es strategisch platzierte Abfallstationen und Trinkbrunnen. Die ganze Veranstaltung läuft auf grüner Energie, durch einer der größten Dach-Photovoltaikanlage der Welt mit rund 26 Tausend Panels.

Und zu guter Letzt wird sichergestellt, dass auch jede Person teilnehmen kann, egal ob eine Person an einer Behinderung leidet oder ob die Person aus religiösen Gründen Probleme haben könnte. Dafür wurde ein extra Barrierefreiheits- und Orientierungssystem entwickelt, teils auch mit Hilfe der App und extra Gebetsräume und angepasste Speisekarten (vegan/vegetarisch/halal). (<https://www.smartcityexpo.com/towards-zero-waste/>)

Ende der Recherche

Studie - Sanchez-Sepulveda et al. (2024)

Für meine Recherche zu Smart City Barcelona habe ich mich unter anderem mit wissenschaftlichen Studien beschäftigt. Dabei habe ich mich für eine Fallstudie (Sanchez-Sepulveda et al. [2024]) entschieden, da sich anhand eines konkreten Beispiels besonders gut zeigen lässt, wie die von Barcelona zur Verfügung gestellten Open Data tatsächlich für die Entwicklung einer Smart City genutzt werden können. Bei meiner Recherche ist mir außerdem aufgefallen, dass Barcelona häufig Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen im Bereich „Smart City“ ist. Ein Grund dafür ist die umfangreiche Verfügbarkeit von städtischen Daten durch „Open Data Barcelona“. Die Autoren der ausgewählten Studie nennen beispielsweise 568 verfügbare Datensätze auf der Open-Data-Plattform Barcelonas. Zum Vergleich werden in der Studie auch andere Städte genannt, darunter Helsinki mit 593, Madrid mit 598, London mit 1.922 und New York City mit 2.701 Datensätzen. Dadurch wird deutlich, dass Barcelona zwar über eine große Menge an offenen Daten verfügt, aber nicht grundsätzlich die Stadt mit den meisten Datensätzen ist. Die große Datenbasis ermöglicht es jedoch, verschiedene Aspekte des städtischen Lebens wissenschaftlich zu untersuchen.

Die von mir ausgewählte Studie „A data-driven approach to enhance urban infrastructure for sustainable mobility and improved quality of life in highly populated cities. Case study: Barcelona“ wurde 2024 von Monica V. Sanchez-Sepulveda und weiteren Autoren veröffentlicht. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie vorhandene Open Data genutzt werden können, um die Mobilität innerhalb einer Stadt nachhaltiger, sicherer und gesünder zu gestalten. Dabei konzentrieren sich die Autoren insbesondere auf die Bedingungen für Fußgänger und Fahrradfahrer. Ziel ist es, mit Hilfe der verfügbaren Daten zu erkennen, welche Bereiche der städtischen Infrastruktur verbessert werden könnten.

Für die Untersuchung wurden unterschiedliche Daten aus der Open Data BCN verwendet. Dazu gehören unter anderem Informationen über Straßen und Infrastruktur, öffentliche Verkehrsmittel, Verkehrsunfälle sowie weitere städtische Merkmale. Die Daten liegen in verschiedenen Formaten vor und müssen zunächst aufbereitet werden. Die Autoren weisen darauf hin, dass die Daten nicht vollständig kuratiert sind und beispielsweise fehlende oder inkonsistente Werte enthalten können. Deshalb werden die Datensätze vor der eigentlichen Analyse bereinigt und vereinheitlicht.

Anschließend werden verschiedene Methoden der Datenanalyse und des maschinellen Lernens eingesetzt. Die Daten werden beispielsweise visualisiert und auf Zusammenhänge untersucht. Mithilfe von Machine-Learning-Verfahren werden schließlich sogenannte „Walkability“ (Fußgängerfreundlichkeit)- und „Cyclability“ („Fahrradfreundlichkeit“) -Scores für Straßenabschnitte berechnet. Vereinfacht gesagt soll damit beurteilt werden können, wie gut ein

bestimmter Straßenabschnitt für Fußgänger beziehungsweise Fahrradfahrer geeignet ist. Zusätzlich werden räumliche Analysen verwendet, um die Ergebnisse auf einer Karte darzustellen. Dadurch entsteht ein Werkzeug, das Stadtplaner bei Entscheidungen über die Gestaltung des öffentlichen Raums unterstützen kann.

Besonders interessant finde ich an der Studie, dass die Untersuchung zwar konkret in Barcelona durchgeführt wurde, die entwickelte Vorgehensweise aber nicht auf diese Stadt beschränkt sein soll. Die Autoren betonen ausdrücklich, dass die Methodik auch auf andere Städte weltweit übertragen werden kann. Dafür müsste eine andere Stadt zunächst prüfen, welche vergleichbaren Datensätze dort zur Verfügung stehen. Anschließend könnten diese Daten aufbereitet und mit einer ähnlichen Methodik analysiert werden. Dadurch zeigt die Studie einen wichtigen Vorteil von Open Data, denn Daten können nicht nur für die Verwaltung und die Bürger einer Stadt genutzt werden, sondern auch als Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen und neue Lösungen dienen.

Allerdings zeigt die Studie auch, dass die bloße Veröffentlichung großer Datenmengen noch nicht automatisch zu besseren Entscheidungen führt. Die Daten müssen zunächst auf Qualität, fehlende Werte, Ausreißer und Widersprüche überprüft und entsprechend aufbereitet werden. Erst danach können daraus sinnvolle Erkenntnisse gewonnen werden. Für mich zeigt die Fallstudie deshalb besonders deutlich, warum Barcelona für die Erforschung von Smart Cities interessant ist. Die Stadt stellt eine umfangreiche Datenbasis zur Verfügung, auf deren Grundlage Wissenschaftler neue Anwendungen entwickeln können. Gleichzeitig wird deutlich, dass Open Data allein nicht ausreicht. Entscheidend ist, wie die Daten ausgewertet werden und welche konkreten Verbesserungen daraus für die Stadt und ihre Bewohner entstehen.

Insgesamt sehe ich die Fallstudie als gutes Beispiel dafür, wie die verschiedenen Bereiche meiner Recherche zusammenhängen. Barcelona stellt Daten öffentlich zur Verfügung, Wissenschaftler können diese Daten untersuchen und daraus neue digitale Werkzeuge entwickeln. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können wiederum für Barcelona selbst oder wenn die Methode übertragbar ist, für andere Städte genutzt werden. Damit wird deutlich, dass Open Data ein wichtiger Bestandteil einer Smart City sein kann und nicht nur als Bereitstellung von Informationen dient.

Andere Studie [neu] – Soriano-Gonzalez R., et al., (2023)

Die Autoren, der Studie „*Analyzing Key Performances Indicators für Mobility Logistics in Smart and Sustainable Cities. A case study centeres on Barcelone*“, beschäftigen sich hier mit der Frage, wie sich die Qualität und Nachhaltigkeit der städtischen Mobilität mithilfe von sogenannten Key Performance Indicators (KPIs) messen lässt. Die Methode ist ähnlich zu dem der ersten Study und die Informationsquelle ist gleich (Open Data BCN) nur mit unterschiedlichen Datensätze. Auch in dieser Studie wird gezeigt, wie Open Data als Grundlage für datenbasierte Entscheidungen in einer Smart City verwendet werden kann. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Verfügbarkeit und Qualität von Daten entscheidend dafür ist, welche Kennzahlen überhaupt berechnet werden können.

Fazit

Am Anfang der Recherche habe ich mich hauptsächlich darauf konzentriert, herauszufinden, welche Projekte Barcelona zu einer Smart City macht. Deshalb wollte ich ursprünglich mehr Projekte vorstellen, als ich bei „Anfang der Recherche“ stehen habe. Ich hatte mir einfach die falsche Frage gestellt. Erst kurze Zeit später ist mir aufgefallen, dass die Frage „Warum zählt Barcelona überhaupt zu einer der bekanntesten Smart Cities?“ viel wichtiger ist. Denn die Antwort auf die Frage zeigt einfach, wie viel die Stadt Barcelona für die eigene Zukunft und die der Bürger gemacht hat, sei es in Form von Projekten oder Veranstaltungen. Für mich ist Barcelona eine „Smart City“ durch die vielen Smart City Projekte, dass die Stadt über die vielen Jahre unterstützt. Aber warum Barcelona zu den „bekanntesten“ Smart Cities gehört, konnte ich mir in der weiterführenden Recherche selbst erklären. Ich finde, dass Barcelona nicht nur sehr viel für die eigenen Bürger macht, sondern mindestens genau so viel für alle anderen Städte, da Barcelona ein offenes Buch ist. Alle Daten sind durch „Open Data Barcelona“ für alle frei und kostenlos verfügbar, somit können andere Städte sehen, wie gut welche Projekte funktionieren. Andere Städte könnten daraufhin selbst entscheiden, ob ein Projekt umgesetzt werden soll und was eventuell angepasst werden muss, da Städte immer noch unterschiedlich sind. Damit finde ich, ist Barcelona ein wichtiger Vorreiter von Smart Cities und zu guter recht einer der bekanntesten Smart Cities, von denen wir noch einiges lernen sollten.

Gleichzeitig sehe ich den umfangreichen Umgang mit Daten auch kritisch. Je mehr Daten gesammelt und öffentlich zugänglich gemacht werden, desto wichtiger werden Datenschutz und Datensicherheit. Ich sehe insbesondere das Risiko, dass öffentlich verfügbare Informationen von Hackern oder anderen Akteuren miteinander kombiniert und missbraucht werden könnten. Deshalb sollte bei der Entwicklung einer Smart City nicht nur die Frage im Mittelpunkt stehen, was technisch möglich ist, sondern auch, welche Auswirkungen die Digitalisierung auf die Privatsphäre der Bürgerinnen und Bürger hat.

Für mich ist Barcelona deshalb ein gutes Beispiel dafür, dass eine erfolgreiche Smart City nicht einfach nur möglichst viele Daten sammeln und veröffentlichen sollte. Entscheidend ist viel mehr ein verantwortungsvoller Umgang mit Daten, bei dem Innovation und Datenschutz miteinander verbunden werden. Eine Stadt kann meiner Meinung nach dann als Vorreiter gelten, wenn sie neben technischen Fortschritten auch das Vertrauen und die Privatsphäre ihrer Bevölkerung schützt.

Literatur:

Fira de Barcelona (n.d.). *Smart City Expo World Congress*.

<https://www.barcelona.cat/infobarcelona/es/tema/smart-city>

Barcelona Metropolitan Housing Observatory (n.d.). *OHB*. <https://www.ohb.cat/?en>

Ajuntament de Barcelona (n.d.). *C-Mobile*, Institut der Innovation und Technologie.

<https://ajuntament.barcelona.cat/institut-innovacio-tecnologia/en/projects/c-mobile>

Barcelona Energia (n.d.). *Operador eléctric metropolità*.

<https://www.barcelonaenergia.cat/es/home>

Ajuntament de Barcelona (n.d.) *Open Data BCN*. <https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/en>

Pérez C., Palència L., López Medina M. J., León-Gómez B., Puig-Ribera A., Gómez-Gutiérrez A., Nieuwenhuijsen M., Carrasco-Turigas G. and Borrelli i Thió C. (2025). Environmental and health effects of the Barcelona superblocks. *BMC Public Health*, 25 (1), 634.

<https://doi.org/10.1186/s12889-025-21835-z>

Superblocks. (n.d.). *Superblocks*. <https://www.superblocks.org/>

SCEWC. (n.d.). *Smart City Expo World Congress*. <https://www.smartcityexpo.com/>

Badminton, N. (n.d.). *Futurist speaker*, Nikolas Badminton, Chief Futurist.

<https://nikolasbadminton.com/>

Kianni, S. (n.d.). *Sophia Kianni*. <https://www.sophiakianni.com/>

Ministry of Science, Innovation and Universities (n.d.) *Secretaria General de Innovación: Teresa Riesgo Alcaide*. Gobierno de España.

<https://www.ciencia.gob.es/Ministerio/AltosCargos/Secretaria-general-de-innovacion.html>

Ishiguro Lab (n.d.). *Ishiguro Lab*. Osaka University. <https://eng.irl.sys.es.osaka-u.ac.jp/>

Fira de Barcelona (n.d.). *Toward zero waste*, Smart City Expo World Congress.

<https://www.smartcityexpo.com/towards-zero-waste/>

Sanchez-Sepulveda MV, Navarro J, Amo-Filva D, Fonseca D, Antúnez-Anea F and Barranco-Albalat A (2024). *A data-driven approach to enhance urban infrastructure for sustainable mobility and improved quality of life in highly populated cities. Case study: Barcelona*, *Frontiers in Built Environment*. Volume 10, 1439700. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1439700>

Soriano-Gonzalez R., Perez-Bernabeu E., Ahsini Y. Carracedo P., Camacho A. and Juan A. A. (2023). Analyzing key performance indicators for mobility logistics in smart and sustainable cities: A case study centered on Barcelona. *Logistics*, 7(4), 75.

<https://doi.org/10.3390/logistics7040075>