



Bild erstellt mit Leonardo.ai

# IOT-REALLABORE

## UMSETZUNGSGARANTEN FÜR SMART CITIES UND SMART REGIONS



# GRUSSWORT

“

Die mittel- und osteuropäische Region stand bei der Umsetzung des Smart-City-Konzepts vor großen Herausforderungen. Durch unsere Arbeit im Ministerium haben wir diese Schwierigkeiten auf ihre Hauptursache zurückgeführt: eine stark fragmentierte lokale Verwaltungsstruktur in Kombination mit schwachen Innovationsökosystemen, in denen die Hauptakteure selten zusammenarbeiten. Als wir die Methode der Agilen Pilotierung in Finnland entdeckten, fühlte es sich an, als hätten wir das fehlende Puzzlestück gefunden. Wir glauben, dass die Erprobung von Smart-City-Lösungen in realen städtischen Umgebungen unter fachkundiger Anleitung der entscheidende Faktor sein könnte, den unsere Innovationsökosysteme so dringend benötigen.

Das PilotInnCities-Projekt, das mit Partnern aus sechs Ländern durchgeführt wird, ist unsere Vorzeigeinitiative, um auf der Grundlage unseres gemeinsamen Know-hows einen sinnvollen Wandel in der gesamten Region voranzutreiben.

”

## MIROSLAV SCHEINER

*Projektmanager, Ministerium für Industrie und Handel der Tschechischen Republik.  
Leitender Koordinator im PilotInnCities-Projekt.*



Mehr zu Agiler Pilotierung und dem Projekt PilotInnCities finden Sie auf den folgenden Seiten!





# EXECUTIVE SUMMARY

## IOT-REALLABORE – UMSETZUNGSGARANTEN FÜR SMART CITIES UND SMART REGIONS

### VIELE PROJEKTE IM SMART-CITY- UND SMART-REGION-BEREICH BEFINDEN SICH DERZEIT IN EINER ENTSCHEIDENDEN PHASE:

Strategien wurden geschrieben, Bürger\*innen beteiligt, Projekte und Maßnahmen beschlossen. Nun gilt es, die Umsetzung voranzutreiben. Es wurden hohe Erwartungen geweckt und thematisch große Bögen zu Klimafolgenanpassung und Nachhaltigkeit geschlagen. Erste Sofortmaßnahmen konnten erfolgreich in den Städten umgesetzt werden und dies hat den Wunsch nach mehr geweckt. Folglich ist der Start in die konsequente Umsetzung nicht leicht. Wie er aber gelingen kann, welche smarten Ansätze es bereits heute gibt und was es dabei zu beachten gilt, das möchten wir Ihnen im vorliegenden Papier vorstellen.

Konkret soll es um Reallabore gehen. Diese treten in der Praxis in verschiedenen Ausprägungen und unter unterschiedlichsten Bezeichnungen wie „Living Labs“, „Bürgerlabore“ oder „Bürgerwerkstätten“ in Erscheinung. Die Begriffsklärung ist oft nicht leicht und die Wege zur Umsetzung erscheinen vielschichtig. Reallabore befähigen, nehmen mit und machen die Smart City und Smart Region auf den Punkt erlebbar. Mit der vorliegenden Publikation wollen wir folglich auch einen Überblick über die möglichen Bezeichnungen und Typologien geben und in den Diskurs einsteigen. Denn unabhängig von der exakten Bezeichnung ist ein Reallabor ein

Umsetzungsgarant für Ihre Strategien und Konzepte. Ein Reallabor ist der einfache Einstieg in Themen wie Bürgerwissenschaften (Citizen Science), Datenanalyse und -Management, effiziente Klimafolgenanpassung und die verständliche Anwendung von Sensorik – eine Beschäftigung mit diesen Ausprägungsformen und Bezeichnungen lohnt also in jedem Fall.

# WAS IST EIN REALLABOR ?

Der Einsatz von IoT-Komponenten bzw. Sensorik Anwendungen insbesondere im öffentlichen Raum ist in der Mehrzahl der deutschen Kommunen bislang nicht gebräuchlich oder erprobt. Häufig steht einer konsequenten Annäherung an dieses komplexe Themenfeld ein Mangel an finanziellen und personellen Ressourcen aber insbesondere auch an Erfahrungswissen entgegen. Zugleich lassen sich aber die Anforderungen, die sich aus den aktuellen Herausforderungen der Klimafolgenanpassung, der Gestaltung lebenswerter und klimafolgenangepasster Innenstädte und ländlicher Räume wie auch einer Vielzahl weiterer Handlungsfelder ergeben, am besten auf Basis von Daten bewältigen. Vielmehr machen Daten im öffentlichen Raum meist erst den Status quo validiert sichtbar und messbar. Somit lassen sich Lösungen und neue Ansätze direkt erkennen und in eine nachhaltige Planung überführen. Eine Auseinandersetzung mit der Digitalisierung des öffentlichen Raums und der damit

zusammenhängenden Datenerfassung in öffentlichen Räumen ist daher – auch vor dem Hintergrund des sich nicht mehr nur abzeichnenden Fachkräftemangels im öffentlichen Dienst – dringend geboten. Für viele Fach- und Führungskräfte stellt sich vor diesem Hintergrund die Frage, wie eine Annäherung an dieses Thema erfolgen kann. Abstrahiert gilt es zunächst erste Berührungspunkte zu schaffen, Einstiegshürden ab- und Erfahrungswissen aufzubauen. Hierfür eignen sich kommunale Reallabore, die Verwaltungen einen geschützten Raum zur Erprobung und experimentellen Anwendung moderner Technologien bieten. Das Reallabor bzw. das City Lab ist im europäischen kommunalen Kontext längst im Einsatz und wird hier als Innovationsplattform zur Kommunalentwicklung eingesetzt. Das Umsetzen von Reallaboren bietet die Chance, einen Paradigmenwechsel von überbordendem Perfektionismus hin zu einer Kultur des kollaborativen Erprobens im Sinne eines „Versuchens-und-Scheiterns“

und zu pragmatischen Projektansätzen zu vollziehen. Im Kontext kommunaler Reallabore besteht allerdings eine Vielzahl an Begrifflichkeiten und Verständnissen der Ausgestaltung und zu erfüllenden Funktionen. Die Bandbreite reicht hier von stark partizipativen Formaten im Sinne einer offenen Bürgerbeteiligung mit Citizen-Science-Ansätzen bis hin zur sehr technisch orientierten Umsetzung fachspezifischer Anwendungsfälle. Zentrale Unterscheidungspunkte sind aber immer die geplante Dauer, die räumliche Ebene, zumeist auch die umgesetzte technische Komplexität und auch die Einbeziehung von Bürgerinnen und Bürgern. In der fachlichen Auseinandersetzung hilft eine klare Ausdifferenzierung des Sachverhalts, um übertragbare Konzepte zu entwickeln, die Umsetzung für Kommunen aller Größenklassen zu vereinfachen und so Smart-City- und Smart-Region-Ansätze in Deutschland zu stärken und deren Umsetzung zu beschleunigen.



## WAS IST EIN REALLABOR ?

In der derzeitigen Praxis zum Thema Reallabore erkennen wir folgende Einteilung der Ansätze:

	Pop-Up / kleinere Showcase	City Lab / Urban Lab / Smarte Quartire / Living Labs	Problembezogene Labore
Zielgruppe	Internes herantasten an Materie und / oder Bürgerbeteiligung	+ Stakeholder + Bürger*innen + Start-ups	- interne Stakeholder - Fachliche Mitarbeiternde - Stakeholder
Zeitraum	1 - 6 Monate	6 - X Monate	12 Monate - X Jahre
Use Cases (Anzahl)	4 - 8	4 - 10	1 +
Anzahl Sensoren je Use Case	1 - 2	variabel	variabel
Komplexität	0	+	+ / ++
Ziel	Kommunikation und Erfahrung	Skalierung und Erfahrung	Problemlösung, Skalierung, Erkenntnis
Raumbezug	Begrenzt, Kleinräumig	Quartier + x	Quartiersübergreifend
Problembezug	Nichts zwingend vorhanden	Gering	Gering - Hoch
Dokumentation, Betreuung, Beteiligung der Zielgruppe	Bewusstsein! Variabel von / bis, In Abhängigkeit von Zielen und Zielgruppen		

Wie in der Tabelle ersichtlich ist, ergeben sich schon bei den zugrundeliegenden Zielen und somit auch den Zielgruppen Unterschiede. Von teaminternem Herantasten an neue Technologien und Arbeitsweisen bis zur Lösungssuche für ein konkretes Problem unter Einbezug der Bürgerschaft reicht das Spektrum. Daraus ergeben sich auch Unterschiede bei der Dauer, der Komplexität sowie bei der räumlichen Abgrenzung der Reallabore. Direkt damit verknüpft sind Anzahl der bearbeiteten Anwendungsfälle und, auf technologischer Seite, die typische Anzahl verwendeter Sensoren pro Anwendungsfall. Bevor Sie also selbst in ein Reallaborprojekt starten lohnt es, sich über die angestrebten Ziele und die davon abhängigen Parameter Gedanken zu machen.

## Agile Piloting – ein Ansatz aus Finnland

Ein vielversprechendes Tool zur schnellen und effizienten Umsetzung von Pilotprojekten stammt aus Helsinki. Dort wurde im Rahmen des großen Stadtentwicklungsprojekts „Smart Kalasatama“ eine Methodik entwickelt, die auch für Reallabor-konzepte in Deutschland ausgesprochen interessant ist: „Agile Piloting“, oder übersetzt „Agile Pilotierung“. Das Grundkonzept ist einfach. Anstelle eines einzelnen, groß angelegten und mit großem finanziellem Aufwand verbundenen Pilotprojekts werden mehrere kleine Projekte mit geringen Kosten gestartet. Dazu wird das zu lösende Problem nach einer vorgegebenen Methodik definiert. Anschließend erfolgt ein offener Aufruf nach Lösungsideen via Open Call, der entlang der Quadruple Helix von Stakeholdern, sprich unter Einbezug der Wissenschaft, Wirtschaft, Zivilbevölkerung und Verwaltung, durchgeführt wird. Eine Expert\*innenjury wählt vielversprechende Bewerbungen aus. Die ausgewählten Pilotierungsteams erproben daraufhin unterschiedliche

Lösungsansätze in kurzen, klar definierten Iterationsschleifen. Dadurch werden Kosten gespart und die Risiken eines kompletten Misserfolgs deutlich reduziert. Die Gesamtheit der Pilotprojekte wird von der Expert\*innenjury begleitet und evaluiert. So kann ein Transfer von Erkenntnissen zwischen den Projektteams gelingen. Durch kleine Korrekturmanöver in den Pilotprojekten kann durch diese Methodik nahezu garantiert werden, dass am Ende der Pilotierungsphase ein verwertbarer Lösungsansatz vorliegt.

Ein weiterer Vorteil liegt auf der Hand: Durch den Fokus auf schnelle, iterative Erprobung unter praxisnahen Bedingungen erkennt das Projektteam im Hintergrund auch deutlich schneller, welche Lösungen eben nicht funktionieren, frei nach dem Motto „Wenn wir nicht wissen, wie es geht, schließen wir zuerst die Wege aus, die nicht gehen“. Dieser Lerneffekt kann dann von anderen Pilotprojekten verwertet werden. In klassischen Pilotprojekten

erfolgt diese Erkenntnis oftmals erst zum Projektende, ohne Möglichkeit zur direkten Korrektur und nach Ausgabe großer Geldsummen. Die Budgets für die Agilen Piloten sind per Definition so bemessen, dass sie unter die gültigen Vergabeschwellen fallen. So kann die Pilotierung durch den Projektträger direkt an die sich bewerbenden Teams vergeben werden. Eine optimale Einbindung des lokalen bzw. regionalen Stakeholder-Ökosystems kann so, insbesondere durch das Quadruple-Helix-Konzept, sichergestellt werden. Durch diese Niedrigschwelligkeit und den Fokus auf die Vernetzung regionaler Akteure ist Agile Piloting auch für kleine und mittelgroße Kommunen ausgesprochen interessant. Vor allem, weil es hier auch schnell ans „Machen“ geht.

Derzeit wird im Rahmen des INTERREG-Projekts „PilotInnCities“ unter Mitarbeit der Autoren erforscht, wie sich die Agile-Piloting-Methodik auf die Gegebenheiten in Deutschland und dem Donaauraum anpassen lässt.

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union

PilotInnCities

Zum Projekt  
„Smart Kalasatama“  
in Helsinki

Projektseite  
„PilotInnCities“

Das Agile Piloting  
Cookbook  
aus Finnland



# PilotInnCities: Nationaler Workshop in Berlin

## 11. September 2024

Am 11. September 2024 fand im Rahmen des INTERREG-Projekts PilotInnCities der erste nationale Workshop in Berlin zum Thema „Living Labs und Agile Piloting“ statt. In diesem Rahmen wurden einen Nachmittag lang mit 30 Vertreter\*innen aus Politik, Verwaltung, Hochschulen und Wirtschaft – darunter das tschechische Ministerium für Industrie und Handel, die Botschaft der Tschechischen Republik, einzelne deutsche Bundesministerien und Vertreter\*innen aus der Praxis – im CityLAB Berlin die Themen „Reallabore, Living Labs und Pilots“ diskutiert. Die Ergebnisse sind in das vorliegende Papier mit eingeflossen. Der Workshop betonte die Bedeutung von City-/Living Labs als Garant für die Umsetzung von

Smart-City-Projekten und -Anwendungen durch die frühzeitige direkte Einbindung von Bürger\*innen und anderen Interessengruppen. Nach der Einführung in die Thematik und den Beiträgen aus dem CityLAB Berlin, dem City Lab der Stadt Herne und dem FichtelLAB im Landkreis Wunsiedel wurde deutlich, dass eine engere Vernetzung der Living Labs und Reallabor-Szene in Deutschland entscheidend ist, um sie zu stärken, Lerneffekte effizient nutzbar zu machen und ihre Reichweite zu erhöhen. Es wurde auch deutlich, dass durch die Förderung der Smart-City-Modellprojekte durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen Reallabore durch die Möglichkeit der

Sofortmaßnahmen an Bedeutung gewinnen und dass sich hier langsam ein Paradigmenwechsel bei den geförderten Projekten durchsetzt. Leider wurden die Ergebnisse der Sofortmaßnahmen aus der Strategiephase der Modellprojekte in dieser Hinsicht noch nicht hinreichend evaluiert, um einen umfassenden Überblick zu ermöglichen. Spannend wird hier die Wirkungsmessung der nächsten Jahre sein. Es wurde auch klar, dass die Themen „Citizen Science“ und „Reallabore“ in Förderungen und in der Verwaltungswelt noch nicht genug verankert sind, um die angedachte Wirkung zu erzielen. Dabei gibt es eine Diskrepanz zwischen den gewünschten Förderzielen seitens der



Politik und den Ministerien und der kommunalen bzw. regionalen Realität. Einig waren sich jedoch alle Beteiligten, dass Reallabore ins „Machen“ führen können, wenn sie gut gemanagt werden und diese Diskrepanzen aktiv abgebaut werden. In diesem Rahmen ist es jedoch wichtig, dass nachhaltig kommuniziert sowie die Wirkung der Reallabore richtig evaluiert und die Ergebnisse dann transparent dargelegt werden. Dies setzt Strukturen wie das CityLAB Berlin oder das FichtelLAB voraus. Strukturen, die aktiv Technologie in die Umsetzungen bringen und die die entsprechenden Beteiligungsprozesse beherrschen und auch konsequent umsetzen. Diese Strukturen sind ähnlich wie die Smart-City-Abteilungen noch Neuland für viele Verwaltungen, zeigen aber auch den grundsätzlichen Wandel des Verwaltungsberufs in Deutschland an. Reallabore handeln durch ihren Fokus auf klar abgegrenzte Themen

weit agiler als manche Fachabteilungen es tun können und führen deshalb schneller Erfolge herbei als dies durch klassische Verwaltungsprozesse möglich wäre. Die Erzählungen vieler Reallabor-Macher\*innen im Rahmen des Workshops zeigte auch deutlich, dass oftmals kein Weg daran vorbeiführt, die als essenziell anerkannten Reallabor-Themen zur Chefsache zu machen. Bedeutet konkret: Ein Reallabor benötigt den nötigen Freiraum innerhalb der Verwaltungsstruktur, sich seinen bestmöglichen Weg zu einer effizienten Umsetzung zu suchen. Im Extremfall kann dies so weit gehen, dass Fachabteilungen, wenn diese die Notwendigkeit zur Durchführung des Reallabors nicht erkennen und die Entwicklung nachhaltiger Lösungen auszubremsen oder gar zu verhindern drohen, mittels direkten Durchgreifens der Verwaltungsspitze zur Unterstützung verpflichtet oder in manchen Fällen auch zu Projektbeginn außen

vor gelassen werden. Dabei kommt den Projektteams zugute, dass Smart-City-Abteilungen oftmals als Stabstellen direkt an die Verwaltungsspitze angegliedert sind. Selbstverständlich bringt dies das Problem mit sich, dass sich die entsprechenden Abteilungen abgehängt fühlen und so ein negatives internes Image des Reallaborprojektes entstehen kann. Eine große Herausforderung für die interne Kommunikation, die wiederum die Notwendigkeit einer Neudefinition der Verwaltungskommunikation nach innen und außen unterstreicht. Ein konsequent durchgeführtes Reallaborprojekt leitet also, wenn auch manchmal mit gewissen Kollateralschäden, geradezu automatisch den dringend benötigten Strukturwandel hin zu mehr Agilität in den Verwaltungen ein.



Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union

PilotInnCities



# CITIZEN SCIENCE ALS IDEALE BEGLEITMASSNAHME

Citizen Science, auch unter dem Begriff Bürgerwissenschaften bekannt, ist ein Konzept, bei dem die Öffentlichkeit aktiv in wissenschaftliche Forschung oder in die Projektentwicklung der Smart City eingebunden wird. Klassische Anwendungsfelder für Citizen Science sind z. B. datenintensive Projekte, bei denen die Bürgerschaft die Datensammlung erst im benötigten Umfang ermöglicht. Ziel dabei ist das Generieren von Gemeinschaftswissen, von dem im Falle einer Smart City die gesamte Stadtbevölkerung profitieren kann. In vielen Fällen ist die Kombination aus einem Reallabor und Maßnahmen aus dem Bereich der Citizen Science ein ideales Tandem, um sowohl innerhalb des Teams als auch in der Bevölkerung Wissen und Erfahrungen zu generieren. Es gilt jedoch unbedingt zu beachten, dass Citizen-Science-Projekte eine aktive Betreuung benötigen. Auch sollten hier verschiedene sozialwissenschaftliche Methodiken mit einfließen, wie fortlaufende Befragungen, Review-Schleifen und Workshops.

## BEISPIELE CITIZEN SCIENCE:

### Chronolog

Das Projekt „Chronolog“ sammelt Fotodokumente aus der Öffentlichkeit, um langfristige Umwelteffekte durch Zeitraffer zu visualisieren. Der Aufbau einer speziell darauf ausgerichteten Infrastruktur wäre ausgesprochen teuer und mit verwertbaren Ergebnissen wäre aufgrund der langsamen Entwicklungen in den betrachteten Ökosystemen noch lange nicht zu rechnen. Anders verhält es sich, wenn auf bestehende Fotografien aus der Bürgerschaft zurückgegriffen wird.

[www.chronolog.io](http://www.chronolog.io)

### AHSRadon Hunt

„AHSRadon Hunt“ ist ein polnisches Projekt, das die tatsächliche Radon-Belastung u. a. in Schulgebäuden und dem Trinkwasser misst. Eine flächendeckende Versorgung mit realen Daten kann nur durch die Verteilung der Messpunkte in die Breite, also in die Bevölkerung erreicht werden.

[www.radonorm.eu/activities/radonorm-citizen-science/](http://www.radonorm.eu/activities/radonorm-citizen-science/)

Citizen Science bietet außerdem Potenziale für die Öffentlichkeitsbeteiligung, kann so helfen den Projekterfolg zu sichern und zahlt auf das Image des Projektes ein. Auch können durch solche Projekte örtliche Potenziale erkannt und in zukünftige Entwicklungen eingebunden werden, wenn sich zum Beispiel zeigt, dass es vor Ort eine Community gibt, die in einem bestimmten Technologiefeld aus eigenem Antrieb heraus aktiv und kompetent ist. Die Projekte ermöglichen auch die Sensibilisierung der Bürger\*innen in Bezug auf den Datenprozess, können so die Arbeit an Datenstrategien erleichtern und zusätzliche Mitstreiter\*innen gewinnen. Es gibt sowohl für Deutschland als auch die EU-Ebene Plattformen, welche Best Practices, Austauschmöglichkeiten und Projektübersichten zum Thema Citizen Science bereitstellen:

Zur Plattform  
[www.mitforschen.org](http://www.mitforschen.org)

Zur  
EU-Citizen-Science-Plattform

# Zwei Fliegen mit einer Klappe: Citizen Science & Beteiligung

Die Beteiligung der Bürgerschaft und weiterer Stakeholdergruppen ist Grundlage einer sinnvollen Umsetzung von Digitalisierungs- und Innovationsprojekten. Gleichzeitig stellt sie jedoch eine große und immerwährende Herausforderung für die Projektträger dar. Oft fehlt zu Projektbeginn ein umfassender Überblick über die Stakeholderlandschaft im Projektumfeld. In anderen Fällen gelingt eine von allen Beteiligten als gelungen empfundene Einbindung, diese ist jedoch direkt an ein einzelnes Projekt gekoppelt und der „gute Draht zum Bürger“ reißt nach Beendigung dieses Projekts wieder ab. Für diese Schwierigkeiten bietet Citizen Science zumindest anteilige Linderung. Durch die Notwendigkeit zur Rekrutierung von Bürger\*innen und weiteren Akteuren im Rahmen der Citizen-Science-Ansätze entsteht zwangsläufig ein besseres Bild der Stakeholder im Projektumfeld. Im Idealfall wird auch hier die Quadruple Helix mit den vier Dimensionen der Stakeholderbetrachtung berücksichtigt. Auch kann die positive Stimmung einer sinnvollen, erfüllenden Beteiligung aus eigenem Antrieb

heraus eine Strahlkraft entwickeln, die aus Bürger\*innen-sicht über das konkrete Projekt hinausgeht. Idealerweise kann dieses positive Moment mitgenommen werden und das Verhältnis zwischen Projektträger und den beteiligten Bürger\*innen durch das gemeinsame Erfolgserlebnis auf eine neue, konstruktive Basis gestellt werden. Citizen Science in Verbindung mit einem Reallabor beflügelt den Umsetzungserfolg der eigenen Smart-City-Strategie und macht diese nachhaltig, weil die handelnden Akteure und die Bürger\*innen eine neue Form der Beteiligung einsteigen und in das direkte „Machen“, dem so genannten „CoCreation-Aspekt“ einsteigen und so die Projektentwicklung positiv mitbestimmen. Dies ermöglicht wiederum den Aufbau einer Community und bindet Mitstreiter an die Entwicklung hin zur datenbasierten Verwaltung. Reallabore mit Citizen-Science-Ansätzen befähigen die Teilnehmer\*innen besser und zahlen direkter auf Digital- und Datenkompetenz ein.



## „KLASSISCHER FALL“ OHNE CITIZEN SCIENCE

Beteiligung



Umsetzung



Durch die Anwendung von Prinzipien der Citizen Science werden Umsetzung und Beteiligung zwangsläufig miteinander verwoben. Die Gefahr eines „Nebeneinander“ dieser beiden Dimensionen ohne ernstzunehmende thematische Querbezüge wird gebannt. Beteiligung und Umsetzung begünstigen und bedingen sich gegenseitig.





# Das Internet of Things als Möglichmacher für die Smart City

Ein positiver Nebeneffekt der Pilotierung von Sensorik-Lösungen in einem Reallabor ist, dass damit der Grundstein für weitere Sensorik-Anwendungen gelegt ist. Durch die Beschäftigung mit Technologien und Anwendungen im Rahmen des Reallabors werden wertvolles Erfahrungswissen und Technikkompetenz aufgebaut, die auf alle Anwendungen in der Zukunft einzahlen. Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist die Vernetzung des öffentlichen Raums als wichtiger Datenpunkt und das sichtbare Zusammenführen von Ergebnis und Wirkung, beziehungsweise Messung und resultierender Aktion.

## IOT IM KONTEXT VON SMART CITY

Für die Realisierung fast aller Anwendungen in einer Smart City spielt das Internet of Things eine zentrale Rolle. Es geht bei der Umsetzung immer um das Erfassen und Sammeln von Daten, auf deren Grundlage Anwendungen und Handlungsempfehlungen erstellt werden können. Zur Erfassung dieser Daten werden Sensoren benötigt, die über ein Sensordatennetz kommunizieren und damit die erfassten Messwerte an die zentrale Datenplattform liefern können. Damit wird die Basis für datenbasierte Entscheidungen und datengetriebene Anwendungen in der Smart City gelegt.

Das Internet of Things bildet somit die essenzielle technische Grundlage zur Umsetzung von Smart-City-Anwendungen. Ein Reallabor beschleunigt durch die zeitliche Begrenzung die Umsetzung von IoT Anwendungen im öffentlichen Raum immens und führt letztlich sogar zum Ausrollen von Standards, weil die Akteure schneller ein Verständnis der Möglichkeiten entwickeln. Vielmehr sind sie in die notwendigen Prozesse dahinter einbezogen und können diese ins eigene Handeln übernehmen.

## SENSOREN & SENSORNETZWERK

Im Rahmen eines Reallabors kann bereits ein grundlegendes Sensornetzwerk implementiert werden, das Schritt für Schritt bei steigenden Bedarfen auf den gesamten jeweils relevanten Bereich (Projektgebiet, Stadtteil, Stadtgebiet, Landkreis, ...) ausgeweitet werden kann.

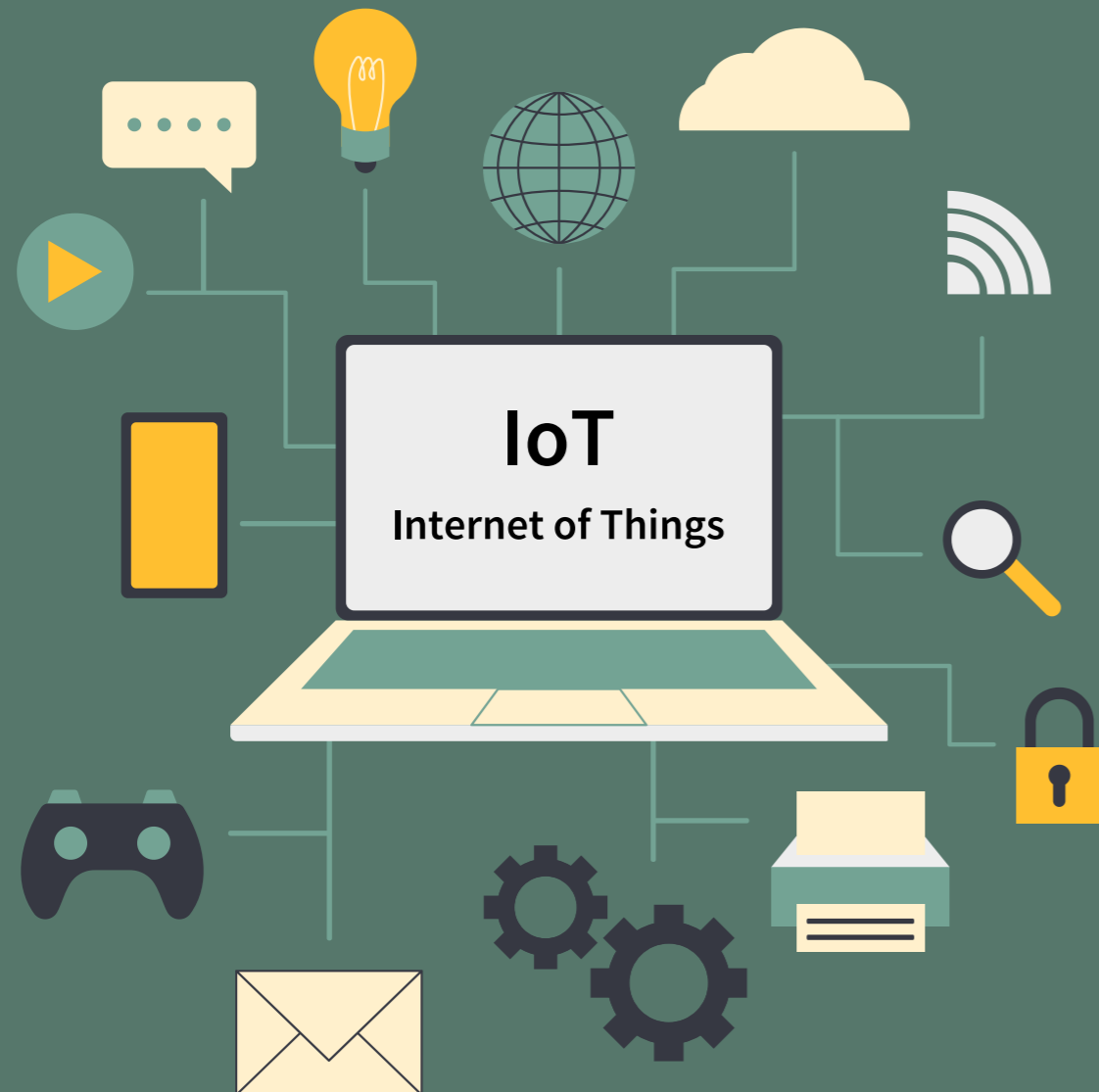
**DER DAMIT ERFOLGTE EINSTIEG IN DIE IOT-WELT BIETET DIE GELEGENHEIT, PASSENDE SENSORINFRASTRUKTUR FÜR IM KONKRETEN FALL VORLIEGENDE GEGEBENHEITEN UND UMWELTSITUATIONEN ZU FINDEN UND ZU TESTEN. DIE IM REALLABOR ERFOLGREICH UMGESETZTEN UND ERPROBTEN PROJEKTE KÖNNEN IM IDEALFALL ALS BLAUPAUSE DIENEN, UM ANWENDUNGEN AUF DIE GANZE STADT BEZIEHUNGSWEISE REGION AUSZUWEITEN.**



# Was ist das Internet der Dinge überhaupt?

Das Internet der Dinge (IoT) bezeichnet ein vernetztes System, bei dem alltägliche Gegenstände und verschiedene Objekte (Things) entweder untereinander oder unabhängig voneinander über das Internet kommunizieren können. Diese Objekte sind dabei jeweils mit Elektronik (Recheneinheit, Sensoren, Funktechnik) und Software ausgestattet, die das Erfassen von Umweltzuständen und eine Übermittlung dieser ermöglichen. Bekannte Anwendungsbereiche von IoT im privaten Alltag stellen bspw. Fitnessuhren oder Smart Home dar. In städtischen oder öffentlichen Bereichen wird IoT vor allem für die Realisierung von Smart-City-Projekten genutzt. Ein konkretes Beispiel hierfür ist eine gezielte

Bewässerungssteuerung städtischer Grünanlagen und Bäume. Dafür ist es notwendig, die Feuchtigkeitswerte im Wurzelbereich der Pflanze zu kennen. Mit Hilfe von Sensoren kann zunächst dieser Feuchtigkeitszustand gemessen werden um anschließend die jeweiligen Messwerte in codierter Form an ein Sensornetz zu übermitteln. Das IoT übersetzt und überträgt also mit Hilfe von Sensoren Informationen aus der Umwelt in nutzbares Wissen. Mit passender Technologie können diese Werte visuell ausgegeben, Bewässerungspläne erstellt oder automatische Bewässerungsmaßnahmen gesteuert werden.



# FAZIT

Vielleicht fragen Sie sich im Moment, wie die Themen in diesem Papier zusammenhängen. Diese Frage ist durchaus berechtigt und führt zu einer noch größeren Frage, nämlich der, welche Rolle ein Reallabor im entstehenden Ökosystem Ihrer Smart City oder Smart Region einnehmen kann. In der Einleitung haben wir behauptet, dass das Reallabor ein Umsetzungsgarant sei. Damit es diese Versprechung erfüllt, schlagen wir vor, die Themen Citizen Science, Agile Piloting und Internet of Things unbedingt in Ihren Reallabor-Konzepten mitzudenken. Denn ein Reallabor dient nicht nur dazu, erste Erfahrungen im Umgang mit bestimmten Technologien zu sammeln und die Bürgerschaft mit diesen vertraut zu machen. Vielmehr liefert Ihnen das

Reallabor wertvolle Erkenntnisse für den möglichen weiteren Roll-out smarterer Anwendungen. Die im Rahmen von Citizen Science oder Agile Piloting entwickelten Ideen und Projekte können im Reallabor getestet, iterativ weiterentwickelt und verständlich aufgezeigt werden. In den meisten Fällen lautet das Erfolgsrezept: Klein anfangen, Schritt für Schritt erweitern. Dies ist mit einem Reallabor ideal möglich und wird durch den modularen Charakter aller angeführten Themen bestens unterstützt. Auf technologischer Seite stellt der Komplex „IoT“ den wichtigsten Möglichmacher für Ihre Anwendungen dar. Die Architekturen der gängigen IoT-Datennetze wie z. B. LoRaWAN oder NBloT sind so ausgelegt, dass sie Stück für Stück

an geänderte Bedarfe oder größere Einzugsbereiche angepasst werden können. Sie müssen also am Anfang noch nicht ganz genau wissen, wie die Endausbaustufe Ihres Netzes aussehen soll – es wächst mit den Anforderungen und Iterationen, die aus dem Reallabor und den agilen Pilotprojekten hervorgehen. Auf diese Art öffnen Sie die „Black Box“ IoT Schritt für Schritt und schaffen von Anfang an langfristig nutzbare Infrastruktur.

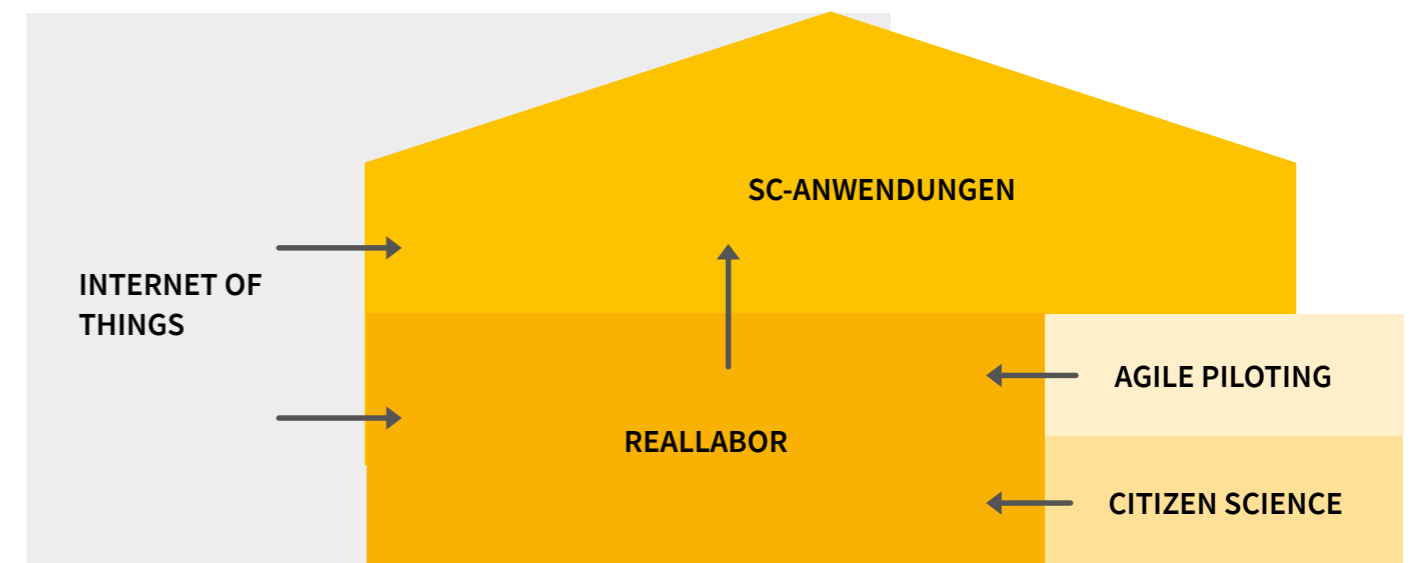


Abbildung: möglicher Aufbau eines Smart-City-Ökosystems mit einem Reallabor als zentrale Schnittstelle.



## FAZIT

Diese starke Verknüpfung verschiedener Themenbereiche mit Langfristbezug setzt jedoch auch voraus, dass Ihre Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen entsprechend strategisch geplant werden. Wir empfehlen daher als Ergänzung zu jedem Reallaborprojekt ein Beteiligungskonzept, das die genannten Aspekte der Citizen Science von Beginn an berücksichtigt. Das agile Pilotieren erfordert, um erfolgreich zu verlaufen, ein hohes Maß an aktiver Kommunikation seitens des Projektträgers. Die Konzentration auf ein Reallabor bietet jedoch gleichzeitig die kommunikative Chance, komplexe Zusammenhänge der Smart City oder Smart Region an einem überschaubaren Set an Beispielen greifbar zu machen. Erfahrene Smart-City-Manager\*innen wissen, wie kompliziert es ist, in der Öffentlichkeit ein Verständnis für all die großen und kleinen Zusammenhänge dieser Art von Projekt herzustellen. Auch hier hilft das Reallabor. Ein umfassendes Kommunikationskonzept, idealerweise verbunden mit langfristigen Erwägungen zu Stakeholder- und Issues-Management, erleichtert das Projektmanagement, ermöglicht zielgerichteten Austausch mit Ihren Stakeholdern und reduziert Projektrisiken. Was auch nicht fehlen sollte: Ein definiertes Mindestmaß an technischen Standards, um die spätere Kompatibilität und Skalierbarkeit wie beschrieben zu ermöglichen. Die Grundlagen für diese Standards leiten sich häufig zu Beginn aus den ersten angedachten Use Cases ab. In anderen Fällen hilft die Aus-

arbeitung technischer Standards bei der Definition lohnenswerter Anwendungen für das Reallabor. Welche Richtung Sie einschlagen wollen, hängt unter anderem von dem angepeilten Charakter Ihres Reallabors ab (vgl. Typologie im Abschnitt „Was ist ein Reallabor?“). In jedem Fall lohnt eine frühzeitige, fachlich fundierte Beratung, um später böse Überraschungen, z. B. durch Silolösungen, welche nicht wie gewünscht skalierbar sind, zu vermeiden.

Da auch die notwendigen Kompetenzen für die essenziellen vorbereitenden Maßnahmen im Bereich Kommunikation und Beteiligung sowie eventuell bei der allgemeinen Konzeptionierung des Reallabors nicht intern vorhanden sind, empfiehlt sich das Hinzuziehen externen Sachverständs. Den „Hut auf“ sollte dennoch im Projekt die Kommunal- bzw. Kreisverwaltung oder der von diesen Stellen beauftragte Projektträger (z. B. Wirtschaftsförderungsgesellschaft) haben. Dies ist dem Aufbau eines guten Verhältnisses zu den lokalen bzw. regionalen Stakeholdern auf lange Sicht förderlich.

Die Macher\*innen der City Labs, Reallabore, Maker- und Coworkingspaces müssen dafür noch stärker vernetzt werden, weil sie Open-Source-Entwicklungen entscheidend treiben und dadurch Innovationsmotoren für die Smart-City-Entwicklung in Deutschland sind. Durch diese Vernetzung kann ein Ökosystem entstehen, welches nachhaltige die Strukturen und

die Prozesse der Verwaltung transformiert und somit die Verwaltungsarbeit wieder leistungsfähig, innovativ und attraktiv für neue Generationen macht. Diese Macher\*innen sind derzeit noch Pioniere und First Mover. Wichtig wird es, deren Arbeit einfacher zugänglich zu machen und in diesem Hinblick den im Smart-City-Stufenplan vorgesehenen Lösungsmarktplatz nutzerfreundlich und möglichst barrierearm zu gestalten. Es existiert mittlerweile ein großer Erfahrungsschatz in Deutschland, es gilt nur, diesen nutzbar zu machen beziehungsweise die Nutzung des vorhandenen Wissens gezielt zu forcieren.

Dies setzt auch die Schaffung geeigneter Fördermöglichkeiten für die Zukunft voraus. Mit dem Förderprogramm Modellprojekte Smart Cities hat Deutschland eine international respektierte Struktur geschaffen und definitiv einen großen Schritt in die richtige Richtung unternommen. Synergien mit anderen Förderprogrammen sind in vielen Projekten zu finden. Nun gilt es, die im Rahmen des Programms angewachsenen zarten Pflanzen zu pflegen. In Zeiten knapper öffentlicher Kassen muss auch hier auf eine effiziente, gezielte Förderung kleiner aber wirkungsvoller Maßnahmen mit maximaler Hebelwirkung hingearbeitet werden. Der Ansatz der Agilen Pilotierung erscheint dafür geeignet, muss sich jedoch in Deutschland und dem Donauraum erst noch in der Praxis bewähren.

# IHRE ANSPRECHPARTNER



**GEORG WÜRFEL**  
PROKURIST  
✉



**JOHANNES RÖDER**  
CONSULTANT  
✉



**CHRISTOPH BEUTELSPACHER**  
TECHNISCHER LEITER  
✉



**FELIX UNSELD**  
SENIOR CONSULTANT  
✉

Wir hoffen, dass wir mit diesem Papier Ihr Interesse an der dargestellten Thematik wecken und Ihnen den ein oder anderen spannenden Impuls mit auf den Weg geben konnten.

Haben Sie selbst Erfahrungen mit Reallaboren oder Fragen zu einem der angeschnittenen Themen?

Dann teilen Sie diese gerne mit uns!



## IMPRESSUM

Die Autor\*innen danken den Teilnehmenden des PilotInnCities-Workshops in Berlin, allen Projektbeteiligten sowie insbesondere Herrn Miroslav Scheiner für die Mitwirkung!

### Redaktion & Konzept:

Wolfgang Weiß, Georg Würffel,  
Christoph Beutelspacher, Felix Unsel,  
Jasmin Imrich, Johannes Röder

### Gestaltung & Design:

Daniela Schwaderer

### Zentrum für Digitale Entwicklung GmbH

In der Waage 9  
73463 Westhausen

**Geschäftsführer:** Rudi Feil, Wolfgang Weiß

**Registereintrag:** Eingetragen beim Handelsregister Amtsgericht  
Ulm Register Nr. HRB 510652

**Umsatzsteuer:** Ust.-ID-Nr. DE 246216582