



# Die niederländische Vision eines europäischen Digital Twin Appstores

Aufbau eines europäischen Netzwerks lokaler Digital  
Twins

## Zusammenfassung

Europa steht vor großen Herausforderungen, die eine verlässliche, datenbasierte Entscheidungsfindung erfordern – etwa in den Bereichen Klimaanpassung, Wohnungsbau und Energiewende. Digitale Zwillinge – virtuelle (3D-)Modelle unserer physischen Umwelt – bieten enormes Potenzial für datenbasierte Entscheidungen. In der Praxis entstehen jedoch vielerorts noch isolierte Pilotprojekte mit teuren Einzellösungen und geschlossenen Systemen, die gemeinsame Entwicklung und Skalierung ausbremsen.

In den Niederlanden setzt man daher auf den Digital Twin Appstore (DTAS) – eine offene, modulare, europäische Plattform, über die öffentliche Stellen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen bewährte Digital-Twin-Module anbieten, teilen und wiederverwenden können.

Der DTAS fördert Interoperabilität, Transparenz und Unabhängigkeit von einzelnen Anbietern. So könnte etwa ein in Rotterdam entwickeltes Modul zur Analyse von Hitzestress mit nur geringen Anpassungen auch in Barcelona oder Wien genutzt werden. So werden skalierbare Lösungen möglich, die Städte und Regionen problemlos miteinander verbinden.

Der DTAS bündelt drei zentrale Elemente:

1. Eine offene digitale Infrastruktur, aufgebaut auf europäischen Standards;
2. Einen Katalog validierter Module, geprüft auf Qualität, rechtliche Konformität und Zuverlässigkeit;
3. Ein förderiertes Ökosystem, das lokale Autonomie wahrt und gleichzeitig europäische Kohärenz fördert.

Für öffentliche Stellen eröffnet der DTAS den Zugang zu geprüften, wiederverwendbaren Lösungen – kostengünstiger, schneller und verlässlicher als bisherige Ansätze. Für Unternehmen eröffnet der DTAS einen skalierbaren europäischen Markt mit klaren Qualitätskriterien, die Innovation fördern. Und für Bürgerinnen und Bürger verbessert der DTAS die Transparenz und stellt leicht zugängliche visuelle Informationen bereit, die Beteiligung und Vertrauen in politische Entscheidungen stärken.

Mit dem DTAS setzt Europa auf Zusammenarbeit statt Fragmentierung, auf öffentliche Werte statt Abhängigkeit und auf eine Zukunft, in der digitale Technologien den Menschen, Städten und Gemeinschaften dienen. Die Zukunft datenbasierter Entscheidungsfindung in Europa erfordert Zusammenarbeit, offene Standards und Vertrauen.

Die Niederlande laden daher europäische Mitgliedstaaten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen ein, gemeinsam den Digital Twin Appstore (DTAS) zu entwickeln – ein Eckpfeiler interoperabler, verlässlicher und öffentlicher digitaler Infrastruktur. Gemeinsam können wir ein förderiertes europäisches Ökosystem aufbauen, das öffentliche Werte stärkt und transparente Entscheidungen unterstützt.

# 1. Eingeschränkt durch proprietäre Einzellösungen

Europäische Städte, Regionen und nationale Regierungen stehen vor dringenden und komplexen räumlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen, etwa in den Bereichen Klimaanpassung, Wohnungsbau, Energiewende und Mobilität. Um diese Herausforderungen erfolgreich zu meistern, benötigen sie praxisnahe Handlungsoptionen, die auf umfassenden, datengetriebenen Erkenntnissen beruhen. Digitale Zwillinge – virtuelle (3D-)Abbilder der physischen Umwelt – können dabei eine Schlüsselrolle spielen. Digitale Zwillinge für die gebaute und natürliche Umwelt modellieren physische und soziale Systeme, simulieren Nutzungsszenarien und untermauern politische Entscheidungen. Dennoch bleibt ein Großteil ihres Potenzials bislang ungenutzt.

Maßgeschneiderte Lösungen und geschlossene Systeme haben fragmentierte, teure Digital-Twin-Module hervorgebracht, deren Skalierbarkeit begrenzt ist und die sich nur schwer wiederverwenden lassen. Geringe Interoperabilität zwingt Städte und Regionen dazu, ähnliche Herausforderungen unabhängig voneinander anzugehen, obwohl ihr Datenbedarf oft vergleichbar ist. Der Einsatz isolierter Module verhindert zudem offene Standards und gemeinsame Infrastrukturen. Gleichzeitig zögern öffentliche Stellen, diese Technologie zu nutzen, da viele der derzeit auf dem Markt verfügbaren Anwendungen nicht ausreichend transparent, reproduzierbar oder rechtlich belastbar sind.

Seit Jahren verfolgen die Niederlande digitale Innovationen als strategische Priorität – gerade weil konkurrierende räumliche Ansprüche in einem kleinen, dicht besiedelten Land unvermeidlich aufeinanderprallen. Mit einem Top-5-Ranking im [Geospatial Knowledge Infrastructure Readiness Index](#) gehören die Niederlande zu den Vorreitern in puncto digitaler Innovation und Standardisierung in der europäischen Raumplanung. Wir möchten unsere Erfahrung in der zentralen Verwaltung geospatischer Register sowie unsere langjährige Tradition der Innovation in kollaborativen Ökosystemen nutzen, um eine gemeinsame europäische Vision für einen European Digital Twin Appstore (DTAS) zu entwickeln. Dadurch können Wissen, Standards und Anwendungen für zentrale gesellschaftliche Herausforderungen effizienter geteilt und wirksam skaliert werden. Ohne ein gemeinsames Konzept setzt sich Europa dem Risiko zunehmender Fragmentierung, eines ineffizienten Einsatzes öffentlicher Mittel und einer wachsenden Abhängigkeit von außereuropäischen Technologieanbietern aus.

Im Rahmen des European Digital Infrastructure Consortium nLDT CitiVERSE (EDIC nLDT) arbeiten die Mitgliedstaaten bereits zusammen, um öffentliche digitale Infrastrukturen aufzubauen. Für eine wirkungsvolle Umsetzung auf EU-Ebene wird jedoch zusätzlicher Kapazitätsaufbau entscheidend sein. Interoperable Plattformen, die auf offenen Standards basieren, bilden die Grundlage für eine nachhaltige digitale Transformation für Fachkräfte im öffentlichen Sektor der Raumplanung. Vor diesem Hintergrund hat Europa nun die Chance, die öffentlich-private Zusammenarbeit innerhalb und zwischen den Mitgliedstaaten zu stärken und damit die Basis für eine widerstandsfähige, zukunftsfähige europäische digitale Infrastruktur zu schaffen.



*Building a digital infrastructure based on interoperability.*

## 1.2 Digital Twin Appstore

Der Digital Twin Appstore (DTAS) verfolgt einen gemeinsamen europäischen Ansatz, der digitale Zwillinge breit zugänglich und zuverlässig machen soll. DTAS ist eine offene, modulare digitale Umgebung, in der öffentliche Stellen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen bewährte Digital-Twin-Module anbieten, teilen und wiederverwenden können. Statt ständig das Rad neu zu erfinden und neue maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln, bauen die Nutzer auf einer gemeinsamen, dezentralen Infrastruktur auf: einem Netzwerk lokaler Digital Twins, das auf offenen Standards und austauschbaren Komponenten wie Datensätzen, Rechenmodellen und Visualisierungen basiert. Fachkräfte im öffentlichen Raumplanungssektor können so bestehende Module wiederverwenden, anstatt sie von Grund auf neu erstellen zu müssen.

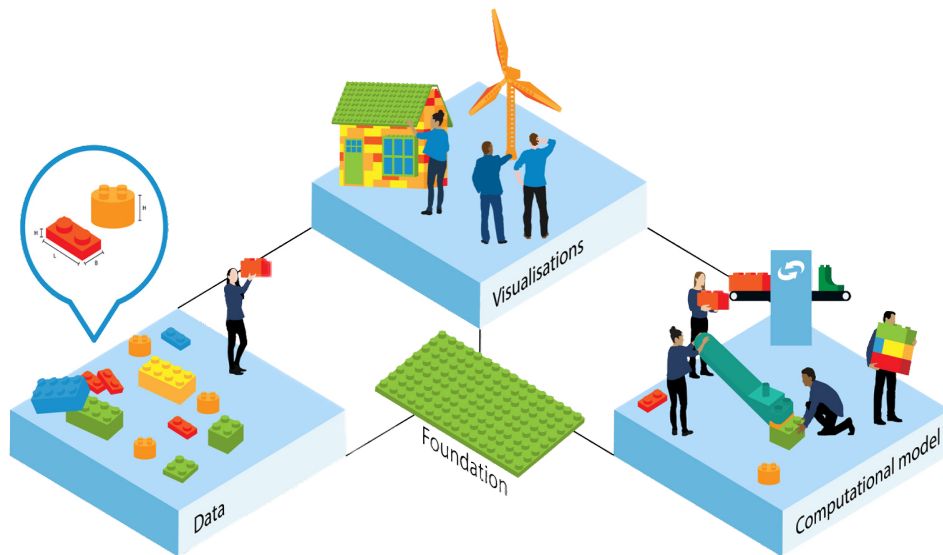
Die über die Plattform angebotenen Module werden auf technische Kompatibilität, Zuverlässigkeit, rechtliche und ethische Konformität sowie Reproduzierbarkeit geprüft, um Vertrauen und Qualität sicherzustellen. Das entstehende föderierte Ökosystem fördert Zusammenarbeit und Innovation, ohne eine Abhängigkeit von einzelnen Anbietern zu schaffen. DTAS reduziert Fragmentierung, stärkt die digitale Autonomie Europas und erschließt das Potenzial digitaler Zwillinge zur Verbesserung von Beteiligung, politischer Entscheidungsfindung und Governance.

DTAS knüpft an bestehende europäische Programme an und baut auf diesen auf, darunter die Local Digital Twin Toolbox, der Data Space for Smart and Sustainable Cities and Communities (DS4SSCC), Citycom.ai sowie der Europäische Interoperabilitätsrahmen (EU Interoperability Framework). DTAS ergänzt diese Ansätze um ein praxisnahes System: ein transparentes, anbieterneutrales Rahmenwerk, das relevante Infrastrukturkomponenten und funktionale Anwendungen für Fachleute aus dem öffentlichen und privaten Raumplanungssektor in der gesamten EU bereitstellt. Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Bürgerinnen und Bürger können sowohl zu DTAS beitragen als auch davon profitieren. Das System ermöglicht es jeder Stadt, Region oder jedem Mitgliedstaat, validierte, wiederverwendbare modulare Lösungen innerhalb eines kohärenten öffentlich-privaten Innovationsökosystems einzusetzen. Darüber hinaus stärkt es die Investitionsbereitschaft, indem es die schnelle Reife von Datenbeständen, digitalen Plattforminfrastrukturen und den darauf aufbauenden funktionalen Modulen unterstützt.

### 1.3 Aufbau von Vertrauen und Interoperabilität

Erfahrungen in den Niederlanden haben gezeigt, dass interoperable und zuverlässige Lösungen entscheidende Voraussetzungen für die effektive Nutzung digitaler Zwillinge in Politikgestaltung und -umsetzung sind. Die Zeit isolierter Pilotprojekte ist vorbei. Fachleute, die sich mit räumlichen Herausforderungen befassen, müssen auf digitale Zwillinge zugreifen können, die sie zuverlässig in der Praxis einsetzen können – dies erfordert uneingeschränktes Vertrauen in die räumlichen und zeitlichen Daten, die Rechenmodelle und die Visualisierungen.

Um eine breitere gesellschaftliche Akzeptanz digitaler Zwillinge zu ermöglichen, muss die Nutzung und Wiederverwendung bewährter, wirkungsvoller Digital-Twin-Lösungen beschleunigt, die Skalierbarkeit gefördert und die Marktdynamik unterstützt werden. Geschlossene Systeme bergen ein hohes Risiko einer Abhängigkeit von einzelnen Anbietern und sind mit anderen digitalen Infrastrukturen und Anwendungen meist gar nicht oder nur eingeschränkt kompatibel. Daher haben die Niederlande in den letzten Jahren alternative Ansätze untersucht und Methoden erprobt, um digitale Zwillinge skalierbar zu machen.



*Building blocks of the reference architecture.*

Erste niederländische Erfahrungen mit den zugrunde liegenden Prinzipien von DTAS zeigen, dass dies machbar ist. Städte wie Rotterdam, Amsterdam, Almere und Alkmaar arbeiten mit Geonovum, TNO, dem Ministerium für Wohnen und Raumplanung (VRO), dem Ministerium für Infrastruktur und Wasserwirtschaft (I&W) sowie privaten Partnern zusammen, um eine [Referenzarchitektur](#) auf Basis offener Standards zu entwickeln, die die modulare Entwicklung digitaler Zwillinge und den Austausch von Funktionalitäten zwischen Modellen ermöglicht. Die öffentlich-private Zusammenarbeit an skalierbaren, praxisnahen Anwendungen hat ein faires und transparentes Umfeld geschaffen, in dem öffentliche Werte und marktgetriebene Innovation sich gegenseitig verstärken. Ein offenes Innovationsökosystem nimmt nun allmählich Gestalt an, in dem digitale Zwillinge nachhaltig entwickelt und in großem Maßstab eingesetzt werden können.

## 2. DTAS als Eckpfeiler der digitalen Infrastruktur Europas

Der Digital Twin Appstore (DTAS) hat das Potenzial, zu einem zentralen Bestandteil einer zukunftsfähigen europäischen digitalen Infrastruktur zu werden, die ein lebendiges Netzwerk lokaler digitaler Zwillinge unterstützt. Mit DTAS können bestehende Lösungen intelligent kombiniert, geteilt und skaliert werden, wodurch Fachleute aus dem Raumplanungssektor nicht ständig das Rad neu erfinden müssen.

Konzeptionell lässt sich DTAS mit Apples App Store oder Googles Play Store vergleichen, wobei die zugrunde liegende Prämisse grundlegend anders ist.

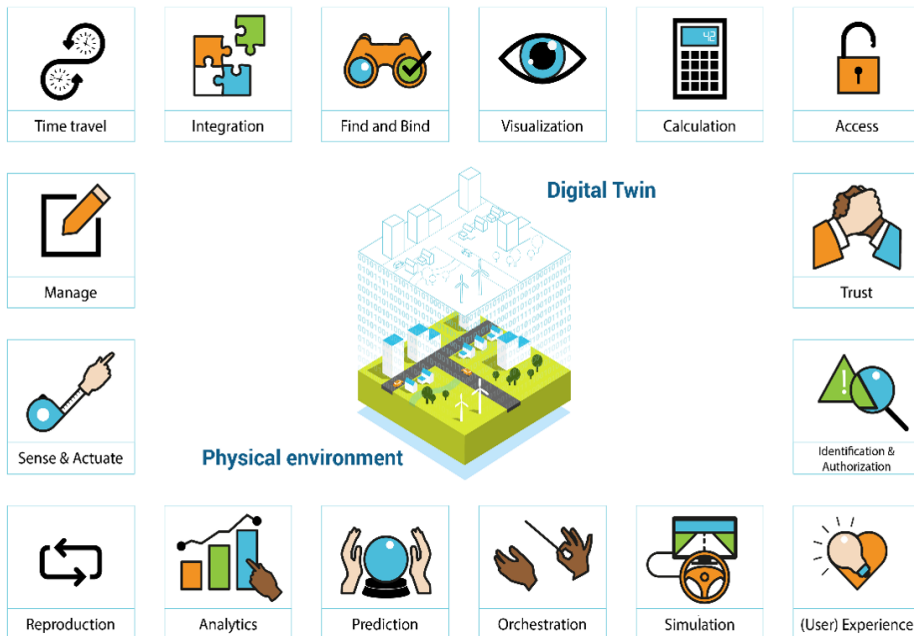
Während die genannten kommerziellen Stores und ihre digitalen Umgebungen vollständig im Besitz und unter der Kontrolle eines einzelnen Unternehmens stehen, ist DTAS als offene öffentlich-private Kooperation innerhalb eines europäischen Innovationsökosystems konzipiert. Eine modulare Infrastruktur auf Basis offener Standards dient als Betriebssystem, über das Rechenmodelle und Visualisierungen sicher, zuverlässig und geschützt ausgetauscht werden können. Durch DTAS kann Europa seine Anforderungen direkt in europäische Rahmenwerke, Gesetzgebung und Politik einbetten, einschließlich Europas digitaler Dekade, des Daten-Governance-Rechtsakts, der KI-Verordnung, des Gesetzes über digitale Dienste und des Gesetzes über digitale Märkte. Damit wird der Weg geebnet für ein Ökosystem, das Innovationen in großem Maßstab vorantreibt und gleichzeitig öffentliche Interessen wahrt.

### 2.1 Modulare und anbieterneutrale Architektur

Das Herzstück von DTAS ist eine modulare Architektur, die aus drei klar abgegrenzten Ebenen besteht:

- 1) Eine modulare digitale Plattforminfrastruktur auf Basis vereinbarter Standards und Vereinbarungen. Digitale Zwillinge müssen auf einer modularen digitalen Infrastruktur aufgebaut sein, die auf europäischen offenen Standards basiert. Diese Infrastruktur muss mit den Gestaltungsprinzipien der Europäischen Datenräume übereinstimmen und es ermöglichen, dass Digital-Twin-Module (oder „Apps“) zwischen Städten ausgetauscht und wiederverwendet werden können. Referenzarchitekturen und Governance-Strukturen stellen sicher, dass funktionale Module mit jeder lokalen Infrastruktur kompatibel bleiben, die nach dem DTAS-Prinzip entwickelt wurde: einmal entwickeln, vielfach nutzen.
- 2) Funktionale, infrastrukturkonforme Module, die anhand von Qualitätskriterien validiert wurden. Module können inhaltlich, hinsichtlich der Zielgruppe, Funktionalität und Benutzeroberfläche stark variieren, solange sie die erforderlichen Standards erfüllen. Die Zuverlässigkeit jeder Anwendung hängt von ihrem Einsatzzweck ab und kann daher unterschiedlich sein. Für jedes Modul gibt der DTAS-Katalog die relevanten Daten- und Infrastrukturvorgaben sowie die erfüllten Kriterien an, sodass Nutzer auf einen Blick die Kompatibilität und Eignung beurteilen können. Das Ergebnis ist keine einheitliche EU-weite Infrastruktur, sondern ein föderiertes System, in dem jede Stadt oder Region ihre eigene digitale Umgebung aus validierten, kompatiblen Komponenten zusammenstellen kann. Öffentliche Stellen können so bewährte und gegebenenfalls kombinierte Module umfassend nutzen, wodurch die Hürden für die Umsetzung ihrer digitalen Vorhaben deutlich gesenkt werden.
- 3) Ein Appstore für einfache Auffindbarkeit und Bereitstellung von Modulen. Ein Appstore-Mechanismus erhöht die Auffindbarkeit, Nutzbarkeit und Glaubwürdigkeit von Digital-Twin-Modulen. Die Module werden auf einem gemeinsamen Marktplatz gelistet, auf dem Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, Datenexpertinnen und Datenexperten sowie andere Fachkräfte sie leicht finden, vergleichen und im eigenen Kontext implementieren können.  
Im Gegensatz zu proprietären Katalogen, die an einen einzigen Anbieter gebunden sind, wird nicht jedes Modul automatisch aufgenommen. Neue Module werden erst nach einer nutzer- und expertenbasierten Bewertung hinzugefügt, die Qualität, Wiederverwendbarkeit,

rechtliche Verlässlichkeit und technische Kompatibilität berücksichtigt. Dieser Ansatz schafft ein Umfeld, in dem öffentliche Stellen den verfügbaren Angeboten vertrauen können und Entwicklerinnen und Entwickler Anreize haben, in gut gepflegte, hochwertige Module zu investieren. Der Akkreditierungsprozess befindet sich noch in der Entwicklung, mit dem Ziel, ihn letztlich als öffentlich geregeltes Rahmenwerk zu etablieren.



*Policy Capabilities Functional Map for Digital Twinning.*

*(Source: Eindrapport Advies Beleid en Digital Twins - provincie Utrecht)*

Dieses dreigliedrige Konzept sichert die Anbieterneutralität, gewährleistet die einfache Wiederverwendbarkeit von Komponenten und bewahrt den Fachleuten aus dem Raumplanungssektor die freie Wahl bei der Auswahl der Module, die sie einsetzen möchten. Darüber hinaus etabliert DTAS eine Reihe von Kriterien, die die Kompatibilität zwischen funktionalen Modulen, Plattforminfrastruktur und Daten sicherstellen.

Die Wirksamkeit von DTAS hängt entscheidend vom Zugang zu aktuellen, zuverlässigen und gut gesteuerten Daten ab. Auch wenn die Bereitstellung der Daten selbst nicht in den Zuständigkeitsbereich von DTAS fällt, stellt sie eine zentrale Abhängigkeit dar, wobei die Plattform auf Basis der Europäischen Datenräume, INSPIRE sowie des Daten-Governance-Rechtsakts / der EU-Datenverordnung darauf angewiesen ist. Diese Rahmenwerke gewährleisten einen sicheren und verlässlichen Datenaustausch und legen klare Regeln für Eigentum, Herkunft und Datenminimierung fest. Entwicklerinnen und Entwickler, die im DTAS-Umfeld arbeiten, wissen genau, welche Daten verfügbar sind, zu welchen Zwecken sie genutzt werden können und unter welchen Bedingungen. Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger wiederum können sich auf aktuelle und überprüfbare Erkenntnisse stützen, die aus diesen Datenquellen gewonnen werden.

**2.2 Validierung und Vertrauen**

Um Qualität und Zuverlässigkeit zu gewährleisten, durchlaufen alle im Appstore gelisteten Module eine objektive Validierung gemäß europäischen Leitlinien, ergänzt durch gegebenenfalls zusätzliche nationale Anforderungen. Anbieterinnen und Anbieter müssen diese gemeinsamen Regeln einhalten, um am DTAS-Ökosystem teilnehmen zu können. Die Validierung der Module wird durch klar definierte Bewertungskriterien abgesichert, die folgende Aspekte abdecken:

- Technische Kompatibilität und Zuverlässigkeit;
- Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Algorithmen und zugrunde liegenden Logik;
- Rechtliche und ethische Konformität (z. B. DSGVO-Konformität);
- Reproduzierbarkeit und Rückverfolgbarkeit der Ergebnisse;
- Betriebsführung (z. B. Lifecycle-Management und Wartung).
- Nutzererfahrung und Feedback

Das Feedback der Nutzerinnen und Nutzer spielt eine wichtige Rolle und treibt die kontinuierliche Verbesserung der Module voran. Module, die als kritisch eingestuft werden, können externen Prüfungen unterzogen werden, wie Peer Reviews oder unabhängigen Audits, um deren fortlaufende Qualität und Zuverlässigkeit sicherzustellen. Die wissenschaftliche Gemeinschaft kann eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung eines Qualitätssicherungsrahmens für Rechenmodelle übernehmen, der unabhängige Überprüfungen unterstützt. Das Ergebnis ist ein kuratierter Katalog validierter, transparenter und vertrauenswürdiger Lösungen, die sofort einsatzbereit sind. Jedes Modul wird von klaren Angaben zu seinem Zweck, den erforderlichen Daten, dem Validierungsstatus und der verfügbaren Nutzerunterstützung begleitet.

### 2.3 Föderierte Governance, verankert in europäischer Gesetzgebung

DTAS kann entweder als zentrales System oder als föderiertes Netzwerk nationaler und lokaler Marktplätze konzipiert werden, die durch gemeinsame Vereinbarungen zu Standards, Validierung und Governance miteinander verbunden sind. Obwohl das Governance-Modell noch in Entwicklung ist, muss es die lokale und regionale Autonomie mit der europäischen Kohärenz verbinden. Mitgliedstaaten können eigene Marktplätze einrichten – z. B. für nationale, regionale oder kommunale Kooperationen –, sofern diese mit den gemeinsamen europäischen Vereinbarungen zu Interoperabilität und Governance in Einklang stehen. Jeder solche Marktplatz muss außerdem dem „keine falsche Tür“-Prinzip folgen, wonach Nutzerinnen und Nutzer stets an die zuständige Organisation weitergeleitet werden, unabhängig davon, welchen Zugangspunkt sie nutzen. Dies stellt sicher, dass alle Initiativen, unabhängig von Umfang oder Standort, Teil eines einzigen, kohärenten europäischen Ökosystems bleiben.

„Die Koordinationsrolle innerhalb dieser Zusammenarbeit ist entscheidend und sollte einer unabhängigen Stelle übertragen werden. Diese Diskussion sollte vorzugsweise innerhalb von LDT CitiVERSE EDIC initiiert werden, da eine klar definierte Koordinationsrolle unerlässlich ist, um die Kohärenz auf europäischer Ebene in Bezug auf offene Standards, einheitliche Validierungsverfahren, Akkreditierungsaufsicht und langfristige Kontinuität zu gewährleisten. Darüber hinaus müssen starke Verbindungen zu bestehenden europäischen Programmen (wie den Europäischen Datenräumen) und regulatorischen Rahmenwerken (wie INSPIRE) aufgebaut werden. Bei der Gestaltung des Governance-Modells orientiert sich DTAS an europäischen Werten und stellt so eine nahtlose Ausrichtung an den Zielen der Digitalen Dekade, der KI-Verordnung und des Gesetzes über digitale Märkte sicher, die Transparenz, Nichtdiskriminierung, das öffentliche Interesse und die Stärkung der digitalen Souveränität Europas betonen.“



*Collaboration on digital twins in Europe.*

## 2.4 Der Wert der Zusammenarbeit

DTAS schafft Mehrwert aus verschiedenen Perspektiven:

- Öffentliche Stellen gewinnen schnellen Zugang zu validierten Modulen, wodurch sie politische Entscheidungen besser begründen und gleichzeitig Zeit sowie Ressourcen einsparen können. DTAS steigert somit die Effizienz und beschleunigt den Zugang zu einer breiten Palette validierter, kompatibler Module, sodass Fachkräfte aus dem öffentlichen Raumplanungssektor ihre digitale Infrastruktur aus bewährten Bausteinen zusammenstellen können. Diese bieten verlässliche, sofort einsetzbare Lösungen zu deutlich geringeren Entwicklungskosten und stärken gleichzeitig das Vertrauen in digitale Zwillinge als Instrumente für Partizipation, Politikgestaltung und Entscheidungsfindung. Offene Standards fördern die Skalierbarkeit und verhindern die Bindung an einen bestimmten Anbieter, zugleich wird die Wiederverwendbarkeit unterstützt und der effektivere Einsatz öffentlicher Ressourcen gemäß dem DTAS-Prinzip „einmal entwickeln, vielfach nutzen“ belohnt.
- Unternehmen profitieren von einem skalierbaren europäischen Markt mit klar definierten Zugangskriterien. Derzeit werden die meisten digitalen Zwillinge von einzelnen öffentlichen Stellen in Auftrag gegeben und über öffentliche Investitionen finanziert. Für viele, insbesondere kleinere private Organisationen, ist eine solche Investition nur dann tragfähig, wenn ein ausreichender Maßstab erreicht werden kann. Durch die Betonung von Wiederverwendung und Skaleneffekten ermöglicht DTAS, private Investitionen schneller zu amortisieren, und fördert so die Reifung der Digital-Twin-Technologie. Zudem ermöglicht er Unternehmen, sich auf funktionale Module zu spezialisieren, und fördert ein europäisches

öffentlich-privates Innovations- und Entwicklungsökosystem.

- Bürgerinnen und Bürger erhalten durch transparente, visuelle und interaktive Anwendungen Einblick in die öffentliche Politik und werden so in die Lage versetzt, auf Grundlage geteilter Informationen sinnvoll teilzunehmen. Darüber hinaus verbessern die Visualisierungen durch digitale Zwillinge sowohl das Verständnis als auch die Entscheidungsfindung, was wiederum das öffentliche Vertrauen in staatliches Handeln stärken kann.
- DTAS stärkt die digitale Autonomie Europas, indem es zum Kapazitätsaufbau auf EU-Ebene beiträgt und die nachhaltige Skalierung von Anwendungen innerhalb einer digitalen Infrastruktur unterstützt, die auf europäischen Werten basiert. Fachkräfte des öffentlichen Sektors, die sich mit räumlichen Herausforderungen befassen, erhalten leichter Zugang zu Modulen, die parametrische Politikgestaltung ermöglichen – ein digitaler Gestaltungsansatz, bei dem Modelle aus Variablen (Parametern) und Algorithmen aufgebaut werden, die die Beziehungen zwischen ihnen definieren. Soweit möglich, werden politische Parameter und Indikatoren auf europäischer Ebene harmonisiert, um konsistente Informationen in der gesamten EU sicherzustellen.

Der praktische Wert von DTAS:

Eine Stadt, die beispielsweise den städtischen Hitzestress reduzieren möchte, könnte im DTAS-Katalog nach einem validierten Hitzestress-Simulator suchen, der mit ihren lokalen oder nationalen Datenquellen kompatibel ist. Dieses Modul könnte dann sofort in die eigene digitale Infrastruktur implementiert werden und verlässliche Erkenntnisse sowohl für die Politikgestaltung als auch für die Bürgerbeteiligung liefern. Die gewonnenen Erfahrungen werden anschließend als Nutzerfeedback weitergegeben, um künftige Verbesserungen zu ermöglichen. Andere Städte können sehen, wie dasselbe Modul anderswo eingesetzt wurde, und es problemlos wiederverwenden, indem sie es im validierten DTAS-Katalog finden und in ihren eigenen Systemen implementieren.

In der Praxis bedeutet dies, dass ein in Rotterdam entwickeltes Hitzestress-Modul dank der vereinbarten DTAS-Standards mit minimalem zusätzlichem Anpassungsaufwand in Barcelona genutzt werden könnte. Die explizite Entwicklung bewährter Module als Rezepte ermöglicht es anderen Städten oder Regionen, diese mit ihren eigenen Kontextdaten zu übernehmen und anzupassen. DTAS ist daher mehr als nur ein technologisches Rahmenwerk: Es fördert den Wandel von isolierten Experimenten hin zu einem nachhaltigen, förderierten europäischen Ökosystem, in dem Wissen, Innovation und öffentliche Werte zusammenfließen.

### 3. Förderierte Zusammenarbeit: der Weg in die Zukunft

DTAS stellt den Mitgliedstaaten eine gemeinsame Infrastruktur für digitale Innovation zur Verfügung, in der Zusammenarbeit und maßgeschneiderte Entwicklungen sich gegenseitig verstärken. Infolgedessen müssen öffentliche Stellen nicht mehr in die vollständige Entwicklung jeder neuen Anwendung investieren, sondern können stattdessen eine gut gesteuerte digitale Infrastruktur nutzen, um auf ein wachsendes Portfolio bewährter Lösungen zurückzugreifen. Durch die Einhaltung gemeinsamer Standards und Interoperabilitätsvereinbarungen stärken die Mitgliedstaaten ihre eigenen nationalen Infrastrukturen, ohne ihre Autonomie zu gefährden. Jeder Mitgliedstaat kann zur Entwicklung von DTAS entsprechend seinen eigenen politischen Prioritäten und seinem technologischen Reifegrad beitragen – sei es als Nutzer, Entwickler, Betreiber oder Validator. Durch die aktive Teilnahme an LDT CitiVERSE EDIC können die Länder gemeinsam Validierungsrahmen, Bewertungsverfahren und Governance-Strukturen gestalten.

Die Definition von Validierungs- und Akkreditierungskriterien eröffnet zudem Möglichkeiten zur Zusammenarbeit: Mitgliedstaaten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen können Expertise bündeln, um robuste Modelle für Tests, Monitoring und Qualitätssicherung zu entwickeln. Die Zukunft liegt in interoperablen Rechenmodellen, die eine ganzheitliche Abbildung der realen Welt ermöglichen. Digitale Zwillinge, die beispielsweise für Wasserwirtschaft oder Verkehrsflüsse eingesetzt werden, können kombiniert werden, um Evakuierungsszenarien zu simulieren, während

Indikatoren wie Hitzestress, Biodiversität oder wirtschaftliche Vitalität integriert werden können, um politische Alternativen zu bewerten. Durch die Etablierung weiterer Vereinbarungen auf Anwendungsebene schafft DTAS einen Rahmen, in dem funktionale Module koexistieren und nahtlos interagieren können, wodurch integrierte Politikgestaltung und kollektive Intelligenz unterstützt werden.

Wie die Mitgliedstaaten zu DTAS beitragen, hängt von ihrem Kontext, ihrer Expertise und ihren Ambitionen ab. Einige werden führend bei der Entwicklung sektorspezifischer Anwendungsfälle sein, zum Beispiel in den Bereichen urbane Mobilität, Wasserwirtschaft oder Anpassung an den Klimawandel. Andere könnten sich darauf konzentrieren, Infrastrukturkomponenten wie Datenplattformen, Visualisierungstools oder intelligente Schnittstellen weiterzuentwickeln und zu standardisieren. Das übergeordnete Ziel ist ein Szenario, in dem digitale Zwillinge öffentlich rechenschaftspflichtig, skalierbar und zukunftssicher sind – statt fragmentiert und nicht skalierbar – und sowohl Fachleuten im Raumplanungssektor als auch Bürgerinnen und Bürgern dabei helfen, gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen zu bewältigen.

Die Zukunft datenbasierter Entscheidungsfindung in Europa erfordert Zusammenarbeit, offene Standards und Vertrauen. Die Niederlande laden daher die europäischen Mitgliedstaaten, Wissensinstitutionen und Unternehmen ein, gemeinsam den Digital Twin Appstore (DTAS) aufzubauen – eine Grundlage für interoperable, verlässliche und öffentlich geregelte digitale Infrastrukturen sowie eine Bewegung, die eine Zukunft gestalten möchte, in der digitale Technologien den Menschen, Städten und Gemeinschaften gleichermaßen dienen. Schließen Sie sich uns an beim Aufbau eines föderierten europäischen Ökosystems, das öffentliche Werte stärkt und Innovation fördert.

## Weitere Informationen und Kontakt

Für den weiteren Austausch wenden Sie sich bitte an:

Lianne Sleebos, Programmleiterin des Network of Local Digital Twins (NLDT) im niederländischen Ministerium für Wohnen und Raumplanung: [lianne.sleebos@minbzk.nl](mailto:lianne.sleebos@minbzk.nl)

Nico Spijkers, politischer Berater für digitale Zwillinge im niederländischen Ministerium für Wohnen und Raumordnung: [nico.spijkers@minbzk.nl](mailto:nico.spijkers@minbzk.nl).