

Dokumentation DIANA-T

Prototypspezifischer Trendradar

Mobility Hub / Regionaler Mobilitäts-Hub

06.2026

Berlin

Autor:

Oliver Puhe



Inhaltsverzeichnis

Abstract	4
1. Einleitung und Forschungsfrage	5
1.1. Einführung.....	5
1.2. Prototyp „Mobility Hub“ im Fokus.....	5
1.3. Forschungsfragen.....	6
1.4. Ziel der Dokumentation.....	6
2. Wissenschaftliche Methodik	7
2.1. Trendradar als Methode der Zukunftsforschung.....	7
2.2. Datengrundlage	7
2.3. Bewertungsdimensionen.....	7
2.4. Cluster-Logik (Act / Prepare / Watch).....	8
2.5. Gütekriterien.....	8
3. Ergebnisse - Aggregierte Auswertung	9
3.1. Quantitative Verteilung über die Cluster.....	9
3.2. Verteilung über die Mega-Trends	10
3.3. Top-10-Trends nach Einfluss.....	11
4. Cluster-Detailansicht	12
4.1. Cluster ACT (16 Trends)	12
4.2. Cluster PREPARE (19 Trends).....	14
4.3. Cluster WATCH (6 Trends)	16
5. Schlüsseltreiber: Qualitative Analyse	18
5.1. Cluster „Daten-Infrastruktur & Echtzeit“	18
5.2. Cluster „Last-Mile-Mobilität & Ökosystem-Koordination“	18
5.3. Cluster „KI-Assistenz & Agentifizierung“	18
5.4. Cluster „Nachhaltigkeit & Energie“	19
5.5. Querliegende Befähiger.....	19
6. Implikationen für die Prototyp-Entwicklung	20
6.1. Architektur-Implikationen	20
6.2. Governance- und Compliance-Implikationen	20
6.3. Roadmap-Implikationen.....	21
6.4. Anschlussfähigkeit zur Szenarioanalyse.....	21
7. Diskussion: Stärken, Grenzen und Reflexion	22
7.1. Stärken des Verfahrens	22
7.2. Grenzen und Bias	22
7.3. Reflexion zu „Watch“-Trends	23
8. Fazit und Ausblick	24
9. Anhang: Vollständige Trenddaten.....	25
Quellen und Literatur	27
Projektquellen	27

Methodische Literatur (Auswahl).....	27
Technische und regulatorische Referenzen	27
Hinweise	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Trendradar Mobility Hub.....	9
Abbildung 2 Trendradar Mobility Hub ACT	12
Abbildung 3 Trendradar Mobility Hub PREPARE	14
Abbildung 4 Trendradar Mobility Hub WATCH	16

Abstract

Diese Dokumentation präsentiert die Ergebnisse eines prototyp-spezifischen Trendradars für den digitalen Prototypen „Mobility Hub“ (Regionaler Mobilitäts-Hub) im Rahmen des Forschungsprojekts DIANA-T.

Auf Basis einer strukturierten Expert:innen-Bewertung von 41 Macro-Trends entlang dreier Beurteilungsdimensionen (Einfluss/Wichtigkeit, Adaptionsgeschwindigkeit und Chance/Risiko-Verhältnis) wird ein zeitlich differenziertes Handlungsbild abgeleitet (Act/Prepare/Watch).

Die 41 Trends gruppieren sich in 12 Mega-Trends und liefern eine empirisch fundierte Treiberlandkarte für die weitere Prototyp-Entwicklung. 16 Trends sind als kurzfristig handlungsrelevant (Act) eingestuft, 19 zur mittelfristigen Vorbereitung (Prepare) und 6 zur Beobachtung (Watch). Spitzenreiter beim Einfluss sind Smart Data und Connected Mobility, gefolgt von Open Data, Location-based Services und Cityside.

Die Ergebnisse bilden eine zentrale Datenbasis für die nachgelagerte Szenarioanalyse und die Architektur-Roadmap des Prototypen.

Stichwörter:

DIANA-T · Mobility Hub · Mobility-as-a-Service · Sharing-Plattform · Last-Mile-Mobilität · Datenraum · Gaia-X · Trendradar · Szenarioanalyse · Connected Mobility · ländliche Mobilität · Tourismus · KMU

Autoren:

Oliver Puhe
puhe@cist.de

Benno Grüssel
gruessel@cist.de

Datum: 15.06.2026

Rechtliche Hinweise und Zitationsvorschlag am Ende des Dokuments.

1. Einleitung und Forschungsfrage

1.1. Einführung

Dieses Dokument ist im Rahmen des vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) geförderten Verbundprojekt DIANA-T entstanden, das einen dezentralen, sicheren Datenraum für touristische Akteur:innen nutzen will. Ziel ist es, offene und proprietäre Daten für kleine und mittelständische Unternehmen nutzbar zu machen, um innovative, datengetriebene Dienstleistungen zu ermöglichen.

Methodisch arbeitet das Projekt iterativ vom Pretotype über konkrete Use Cases hin zu Prototypen mit Pilotbetrieb in vier Bundesländern. Vier Prototypen werden parallel entwickelt: das Tourismus-Dashboard, der Data Hub, der Mobility Hub und der Digitale Brustbeutel. Technologische Grundlage ist ein Gaia-X-basierter Datenraum (Eclipse Dataspace Connector / EDC), der den Open Data Knowledge Graph der DZT mit nicht-offenen Datenquellen kombiniert.

In diesem Dokument wird der prototypspezifische Trendradar für das Mobility Hub vorgestellt. Er ist ein Ergebnis des systematischen und fortlaufenden Trendmanagements und -monitorings, welches ein zentrales Orientierungsinstrument im Projekt darstellt und die Basis für weitere Entwicklungsentscheidungen liefert. Der Trendradar dient als Grundlage für den in Arbeitspaket 3 vorgesehenen Foresight und die geplanten prototypspezifischen Szenarioanalysen.

Das Trendmonitoring fand im Rahmen des Arbeitspaketes 1 statt. Federführend bei dieser Aufgabe war das CIST, welches auch dieses Dokument erstellt hat.

1.2. Prototyp „Mobility Hub“ im Fokus

Der „regionale Mobility Hub“ ist als digitale, App-basierte Sharing-Plattform für privat und gewerblich bereitgestellte Fahrzeuge (PKW, E-Bikes, Lastenräder) konzipiert. Er richtet sich an Bewohner:innen und Touristen und bietet eine Echtzeit-Karte mit verfügbaren Fahrzeugen und deren Standorten. Das zentrale Problem, das adressiert wird, ist die eingeschränkte Mobilität im ländlichen Raum bei oft begrenzter ÖPNV-Anbindung.

Architektonisch ist der Prototyp als Verbund aus Konnektoren (Anbieter-Inventare), Mobilitätsservice (Disposition, Buchung, Payment) und einer End-User-App konzipiert. Anbieter speisen Verfügbarkeiten, Standorte und Tarifinformationen über standardisierte Schnittstellen ein; Reisende erhalten ein anbieterübergreifendes Buchungserlebnis. Die Anbindung an übergeordnete Mobilitätsplattformen (z. B. Mobilithek des BMDV) sichert die Anschlussfähigkeit an das nationale Mobilitäts-Datenökosystem.

1.3. Forschungsfragen

Welche makro-strukturellen Trends beeinflussen die Entwicklungs- und Marktfähigkeit des Prototypen „Mobility Hub“ bis 2030? Wie lassen sie sich entlang von Einfluss, Adaptionsgeschwindigkeit und Chance/Risiko bewerten? Welche Handlungsempfehlungen ergeben sich daraus für die Architektur- und Roadmap-Entscheidungen in DIANA-T?

1.4. Ziel der Dokumentation

Dieses Dokument intendiert:

- (a) methodisch transparent zu dokumentieren, wie der Trendradar erstellt wurde,
- (b) die empirisch gewonnenen Trendbewertungen vollständig nachvollziehbar darzustellen,
- (c) die Handlungsempfehlungen entlang der Act-/Prepare-/Watch-Logik abzuleiten, und
- (d) die Anschlussfähigkeit für die folgende Szenarioanalyse zu sichern.

2. Wissenschaftliche Methodik

2.1. Trendradar als Methode der Zukunftsforschung

Der Trendradar ist ein etabliertes Instrument der strategischen Zukunftsforschung (Future Studies). Er strukturiert eine Vielzahl beobachtbarer Trends entlang der zwei zentralen Dimensionen "erwartete Mainstream-Adoption (zeitlich)" und "Einfluss/Wichtigkeit für das jeweilige Untersuchungsobjekt" und überführt diese in die drei Handlungscluster "Act", "Prepare" und "Watch".

Methodisch baut der hier verwendete Trendradar auf der von TRENDONE GmbH bereitgestellten Trend-Datenbank auf und ergänzt diese durch eine prototypspezifische Expert:innen-Bewertung. Die Methode ist in der wissenschaftlichen Innovationsforschung anschlussfähig an die Szenariotechnik nach Schwartz (1991) und Schoemaker (1995), in der Trends die empirische Treiberlandkarte bilden, aus der kritische Unsicherheiten und Szenarien abgeleitet werden können.

2.2. Datengrundlage

Die Datengrundlage besteht aus 41 Macro-Trends, die in 12 Mega-Trends (z. B. Data Era, Smart Surroundings, Intelligent Infrastructure, Artificial Intelligence) eingeordnet sind. Die Macro-Trends wurden in einem strukturierten Bewertungsprozess durch ein Expert:innen-Panel (n=3) entlang dreier Dimensionen bewertet.

Die Erhebung ergänzt qualitative Trendbeschreibungen aus der TRENDONE-Datenbank um prototypspezifische Quantifizierungen. Im Vergleich zu den anderen DIANA-T-Prototypen weist der Mobility Hub die breiteste Trend-Basis auf. Das ist ein Indiz für die hohe Interdisziplinarität des Mobilitätsfeldes.

2.3. Bewertungsdimensionen

Dimension	Beschreibung
Einfluss / Wichtigkeit	Wie stark beeinflusst der Trend die Entwicklung und den Erfolg des Prototypen „Mobility Hub“? Skala 0–6, wobei 0 = keinen Einfluss, 6 = maximaler Einfluss bedeutet.
Adaptionsgeschwindigkeit	Wie schnell wird sich der Trend in der Tourismus-/Mobilitätsbranche (unabhängig vom Prototyp) durchsetzen? Skala 0–6 (Dringlichkeit) bzw. zeitliche Übersetzung in Jahresfenster.
Chance / Risiko	Überwiegen die Chancen oder die Risiken des Trends für den Prototypen? Skala 0–6, wobei 0 = überwiegend Risiken, 6 = überwiegend Chancen.
Handlungsempfehlung	Aus der Kombination der drei Dimensionen abgeleitete Cluster-Zuordnung: ACT (0–5 Jahre), PREPARE (5–7 Jahre), WATCH (7–10+ Jahre).

2.4. Cluster-Logik (Act / Prepare / Watch)

Cluster	Horizont	Bedeutung für DIANA-T
ACT	0–5 Jahre	Hoher Einfluss bei kurzfristiger Mainstream-Adoption. Trends müssen in der laufenden Prototyp-Entwicklung berücksichtigt und in konkrete Maßnahmen überführt werden.
PREPARE	5–7 Jahre	Hoher Einfluss bei mittelfristiger Adoption oder hohe Adoption bei mittlerem Einfluss. Diese Trends sind ideale Kandidaten für kritische Unsicherheiten in der nachfolgenden Szenarioanalyse.
WATCH	7–10+ Jahre	Niedriger aktueller Einfluss bzw. lange Adoptionshorizonte. Diese Trends werden systematisch beobachtet, fließen aber nicht in die kurzfristige Architektur-Roadmap ein.

2.5. Gütekriterien

Die methodische Qualität des Verfahrens wird entlang vier wissenschaftlicher Gütekriterien gesichert:

- (1) Nachvollziehbarkeit der Bewertungen durch dokumentierte Skalen und Datenexporte,
- (2) interne Konsistenz durch standardisierte Bewertungsdimensionen über alle Trends hinweg,
- (3) externe Plausibilität durch die Verankerung in einer kuratierten Mega-Trend-Datenbank und
- (4) Reflexivität durch die explizite Diskussion von Bias und methodischen Grenzen (vgl. Kap. 7).

3. Ergebnisse - Aggregierte Auswertung

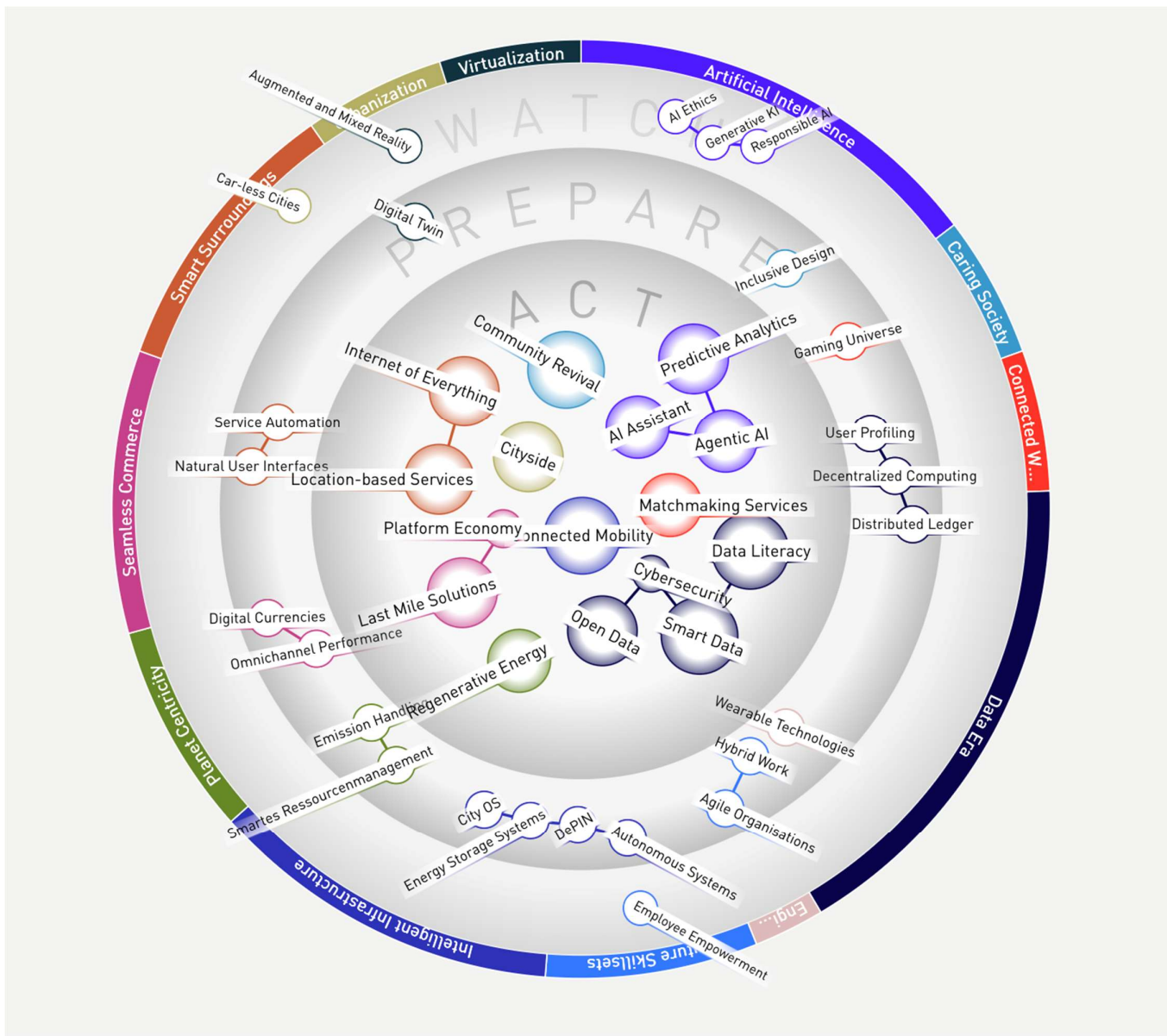


Abbildung 1 Trendradar Mobility Hub

3.1. Quantitative Verteilung über die Cluster

Von den 41 bewerteten Macro-Trends fallen 16 in das Cluster ACT (39 %), 19 in PREPARE (46 %) und 6 in WATCH (15 %). Diese Verteilung weist auf eine Entwicklung in einem dichten Trendumfeld hin. Rund die Hälfte aller relevanten Trends erfordert eine zeitnahe Adressierung in der Architektur und Roadmap des Mobility Hubs. Anders als beim Brustbeutel ist beim Mobility Hub das Cluster WATCH mit 6 Trends deutlich größer, weil mehrere langfristige Mobilitätsthemen (z. B. Car-less Cities, Augmented Reality im Fahrzeug) erst jenseits 2030 mainstream-relevant werden dürften.

Cluster	Anzahl	Anteil	Ø Einfluss (0–6)
ACT	16	39 %	5.15
PREPARE	19	46 %	4.33
WATCH	6	15 %	3.33

3.2. Verteilung über die Mega-Trends

Die 41 Macro-Trends verteilen sich auf 12 Mega-Trends. Mengenmäßig dominieren Data Era (7 Trends) und Artificial Intelligence (6 Trends), gefolgt von Intelligent Infrastructure und Seamless Commerce (je 5 bzw. 4 Trends). Diese Schwerpunktsetzung spiegelt die enge Verwobenheit des Mobility Hubs mit datenzentrierter Wertschöpfung, KI-basierter Routenplanung und vernetzten Infrastrukturen wider. Mega-Trends wie Urbanization (mit Car-less Cities und Cityside) und Planet Centricity (Regenerative Energy, Emission Handling) führen den nachhaltigkeits- und stadtplanerischen Charakter des Prototypen explizit ein.

Mega-Trend	Anzahl Macro-Trends	Ø Einfluss (0–6)
Data Era	7	5.00
Artificial Intelligence	6	4.00
Intelligent Infrastructure	5	4.80
Smart Surroundings	4	4.83
Seamless Commerce	4	4.67
Future Skillsets	3	3.67
Planet Centricity	3	4.56
Caring Society	2	4.33
Urbanization	2	5.17
Connected World	2	4.50
Virtualization	2	3.50
Engineered Evolution	1	4.00

3.3. Top-10-Trends nach Einfluss

Die zehn einflussstärksten Trends bilden den engeren Kern der zu adressierenden Treiber. Zwei Trends erreichen den Maximalwert 6,00/6 (Smart Data und Connected Mobility). Fünf weitere liegen mit 5,67 oder 5,33 im oberen Bereich.

Auffällig ist, dass die Top-10-Treiber eine Mischung aus Daten-Capabilities (Smart Data, Open Data, Data Literacy), Mobilitäts-Capabilities (Connected Mobility, Last Mile Solutions) und stadtbezogenen Trends (Cityside, City OS) sind. Acht der zehn Trends sind ACT-Trends. Das unterstreicht die hohe Dringlichkeit der Datenarchitektur des Mobility Hubs.

#	Macro-Trend	Mega-Trend	Einfluss	Adaption	Empfehlung
1	Smart Data	Data Era	6.00	5.00	ACT
2	Connected Mobility	Intelligent Infrastructure	6.00	5.00	ACT
3	Open Data	Data Era	5.67	5.33	ACT
4	Location-based Services	Smart Surroundings	5.67	5.33	ACT
5	City OS	Intelligent Infrastructure	5.33	4.00	PREPARE
6	Last Mile Solutions	Seamless Commerce	5.33	5.00	ACT
7	Predictive Analytics	Artificial Intelligence	5.33	4.67	ACT
8	Cityside	Urbanization	5.33	4.33	ACT
9	Distributed Ledger	Data Era	5.00	3.67	PREPARE
10	AI Assistant	Artificial Intelligence	5.00	5.00	ACT

4. Cluster-Detailansicht

Im folgenden Abschnitt werden die drei Cluster ACT, PREPARE und WATCH jeweils inhaltlich charakterisiert und die enthaltenen Trends mit ihren Bewertungen vollständig aufgeführt.

4.1. Cluster ACT (16 Trends)

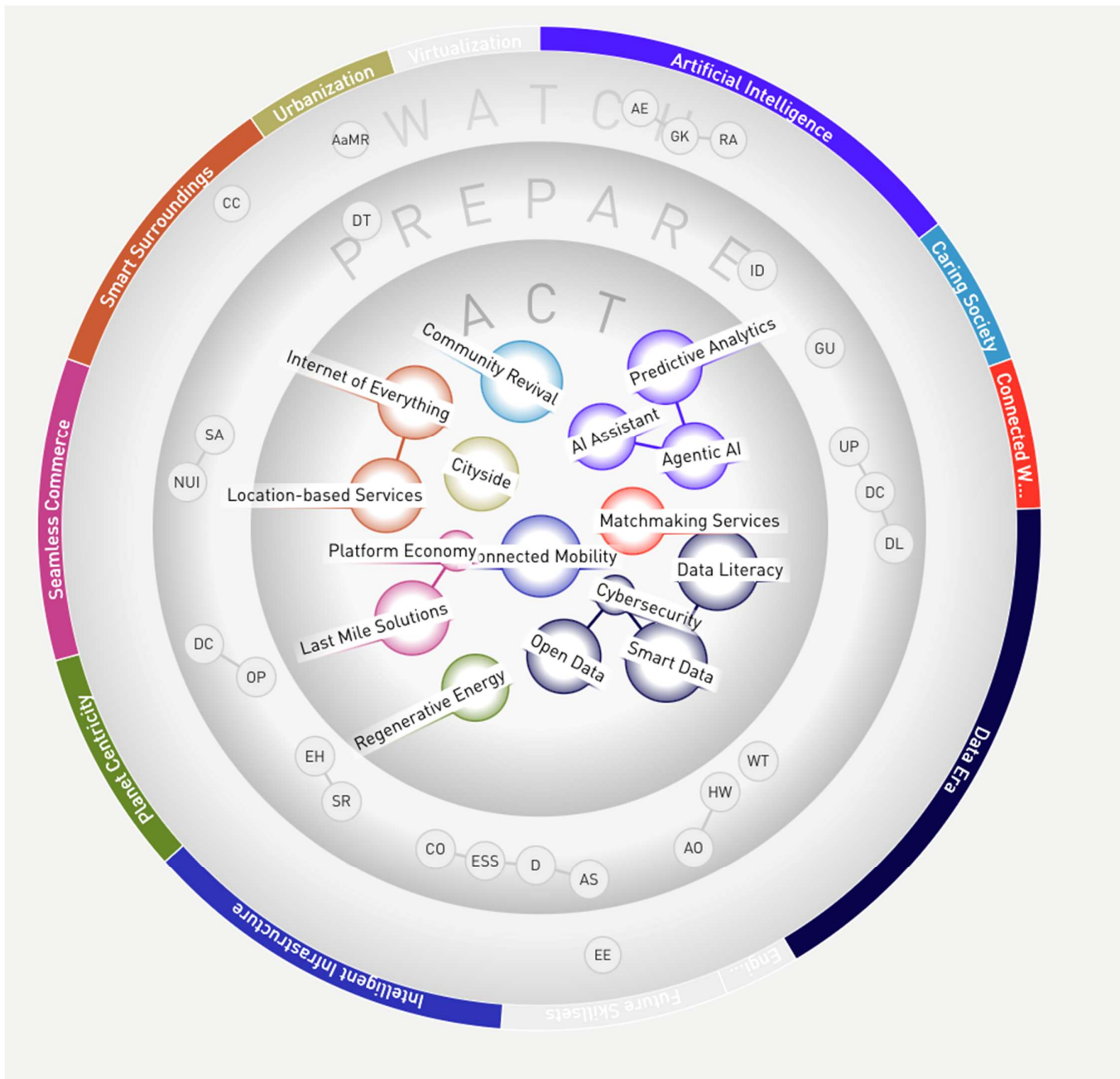


Abbildung 2 Trendradar Mobility Hub ACT

Trends mit hohem bis sehr hohem Einfluss auf den Mobility Hub, deren Mainstream-Adoption innerhalb der nächsten fünf Jahre erwartet wird. Sie müssen in der laufenden Prototyp-Entwicklung tiefgehend analysiert und in konkrete Maßnahmen überführt werden.

Macro-Trend	Mega-Trend	Einfl.	Adapt.	C/R	Σ
Smart Data	Data Era	6.00	5.00	5.33	16.3
Connected Mobility	Intelligent Infrastructure	6.00	5.00	5.33	16.3
Open Data	Data Era	5.67	5.33	5.00	16.0
Location-based Services	Smart Surroundings	5.67	5.33	5.00	16.0
Last Mile Solutions	Seamless Commerce	5.33	5.00	5.00	15.3
Predictive Analytics	Artificial Intelligence	5.33	4.67	5.00	15.0
Cityside	Urbanization	5.33	4.33	5.00	14.7
AI Assistant	Artificial Intelligence	5.00	5.00	4.67	14.7
KI-Agenten	Artificial Intelligence	5.00	5.00	4.67	14.7
Matchmaking Services	Connected World	5.00	4.67	4.67	14.3
Cybersecurity	Data Era	4.67	4.33	3.00	12.0
Data Literacy	Data Era	4.67	4.67	5.33	14.7
Internet of Everything	Smart Surroundings	4.67	4.33	5.00	14.0
Platform Economy	Seamless Commerce	4.67	5.67	3.33	13.7
Regenerative Energy	Planet Centricity	4.67	4.67	4.67	14.0
Community Revival	Caring Society	4.67	4.67	5.33	14.7

4.2. Cluster PREPARE (19 Trends)

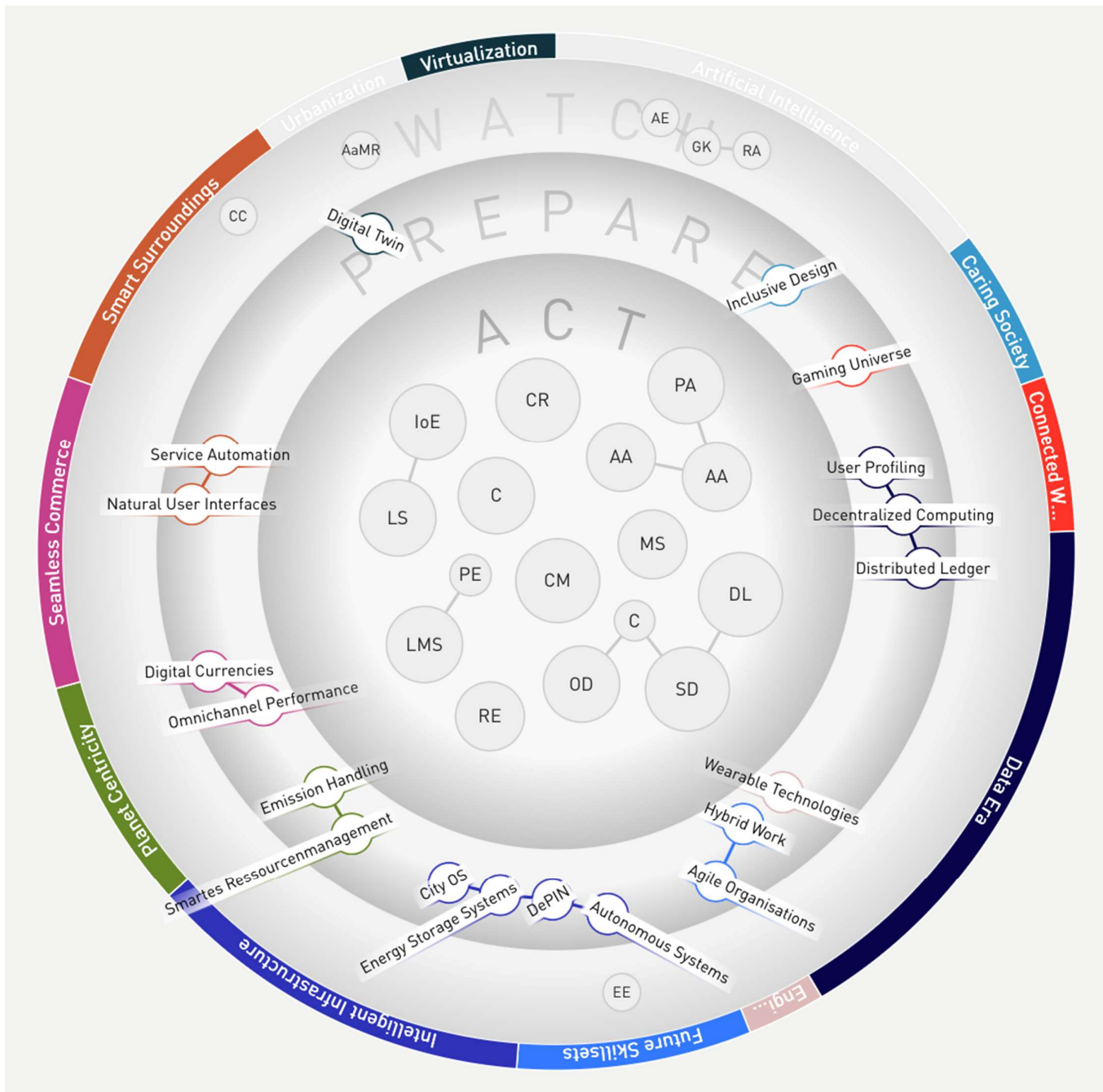


Abbildung 3 Trendradar Mobility Hub PREPARE

Trends mit hohem Einfluss bei mittelfristiger Adoption (5–7 Jahre) oder mit hoher Adoptionsdynamik bei mittlerem Einfluss. Diese Trends sind Kandidaten für die kritischen Unsicherheiten der nachfolgenden Szenarioanalyse (z. B. autonomes Fahren, Distributed Ledger für Multi-Provider-Settlement, Service Automation).

Macro-Trend	Mega-Trend	Einfl.	Adapt.	C/R	Σ
City OS	Intelligent Infrastructure	5.33	4.00	4.67	14.0

Macro-Trend	Mega-Trend	Einfl.	Adapt.	C/R	Σ
Distributed Ledger	Data Era	5.00	3.67	4.33	13.0
Decentralized Computing	Data Era	4.67	4.00	4.67	13.3
Natural User Interfaces	Smart Surroundings	4.67	3.67	4.33	12.7
Autonomous Systems	Intelligent Infrastructure	4.67	3.33	5.00	13.0
Smartes Ressourcenmanagement	Planet Centricity	4.67	4.00	5.33	14.0
User Profiling	Data Era	4.33	4.67	4.00	13.0
Service Automation	Smart Surroundings	4.33	4.33	4.33	13.0
Energy Storage Systems	Intelligent Infrastructure	4.33	4.00	5.33	13.7
Omnichannel Performance	Seamless Commerce	4.33	4.67	4.67	13.7
Digital Currencies	Seamless Commerce	4.33	3.67	3.67	11.7
Emission Handling	Planet Centricity	4.33	4.67	4.00	13.0
Wearable Technologies	Engineered Evolution	4.00	4.67	5.00	13.7
Hybrid Work	Future Skillsets	4.00	4.67	4.67	13.3
Inclusive Design	Caring Society	4.00	4.00	3.67	11.7
Gaming Universe	Connected World	4.00	4.00	5.00	13.0
Digital Twin	Virtualization	4.00	3.67	5.00	12.7
DePIN	Intelligent Infrastructure	3.67	4.33	5.00	13.0
Agile Organisations	Future Skillsets	3.67	3.67	5.00	12.3

4.3. Cluster WATCH (6 Trends)

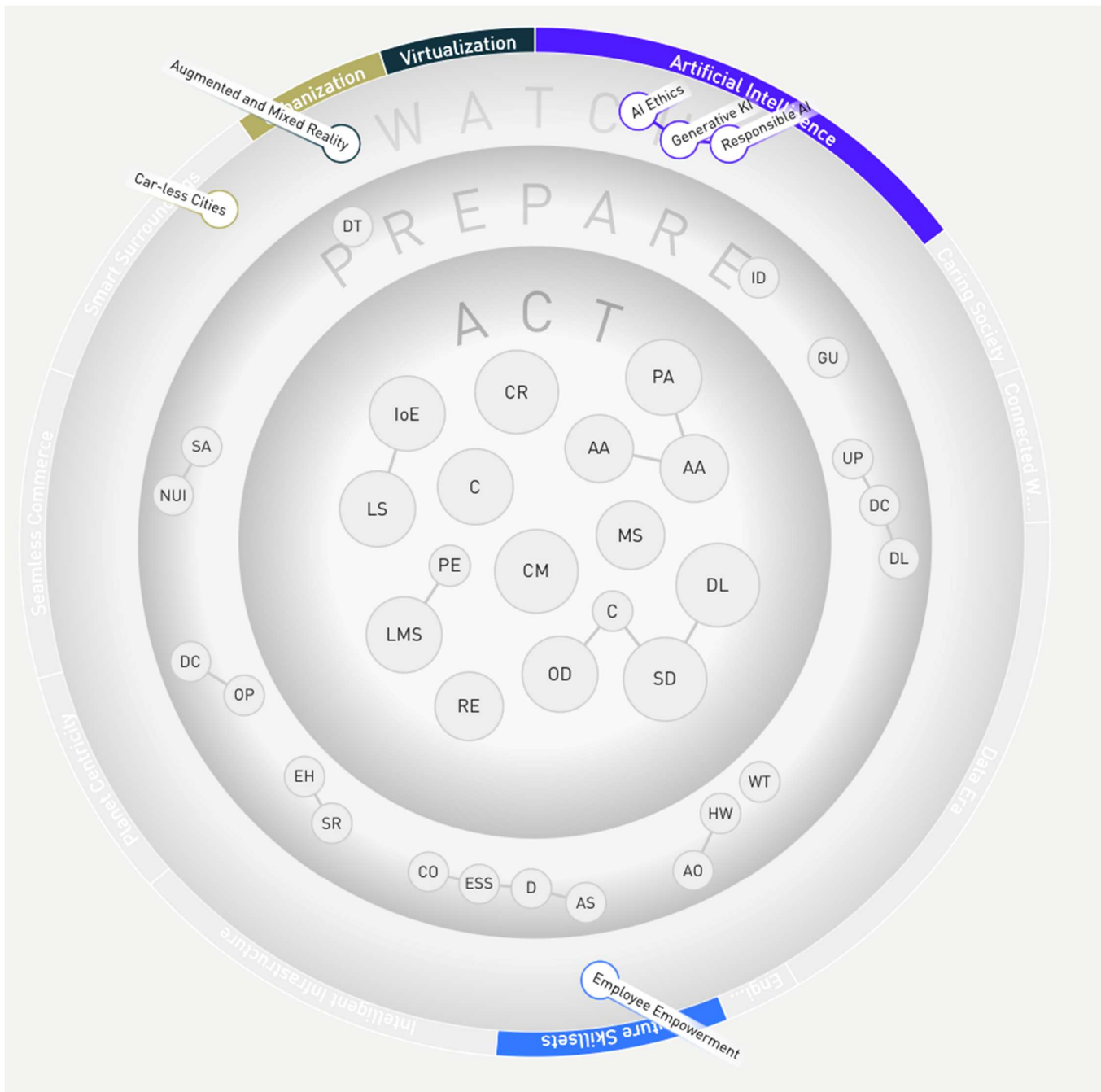


Abbildung 4 Trendradar Mobility Hub WATCH

Trends mit langfristigem Adoptionshorizont (7–10+ Jahre) oder aktuell geringem Einfluss. Sie werden systematisch beobachtet und periodisch neu bewertet. Watch-Trends adressieren u. a. urbanistische Großtrends (Car-less Cities), gesellschaftliche Akzeptanzfragen (AI Ethics, Responsible AI) und längerfristige Technologieentwicklungen (AR/MR im Fahrzeug).

Macro-Trend	Mega-Trend	Einfl.	Adapt.	C/R	Σ
Car-less Cities	Urbanization	5.00	3.00	4.67	12.7
Employee Empowerment	Future Skillsets	3.33	3.50	4.67	11.5
Responsible AI	Artificial Intelligence	3.33	4.00	3.33	10.7
Augmented and Mixed Reality	Virtualization	3.00	5.00	5.00	13.0
AI Ethics	Artificial Intelligence	2.67	4.33	3.00	10.0
Generative KI	Artificial Intelligence	2.67	6.00	4.33	13.0

5. Schlüsseltreiber: Qualitative Analyse

Die quantitative Trend-Bewertung wird im Folgenden um eine qualitative Charakterisierung der wichtigsten Treiberbündel ergänzt. Aus den 16 ACT-Trends lassen sich vier inhaltliche Cluster identifizieren, die den Designraum des Mobility Hubs strukturieren.

5.1. Cluster „Daten-Infrastruktur & Echtzeit“

Im Zentrum stehen Smart Data (Einfluss 6,00), Connected Mobility (6,00), Open Data (5,67), Location-based Services (5,67) und Predictive Analytics (5,33). Diese Trends adressieren die grundlegende Datenarchitektur einer modernen Sharing-Plattform, also Echtzeit-Verfügbarkeit, Standorte, Auslastung und Vorhersagen.

Implikation für DIANA-T: Der Mobility Hub muss von Beginn an als Echtzeit-Datenraum konzipiert sein, mit anbieterneutralen APIs und einer engen Anbindung an den Open Data Knowledge Graph der DZT und die Mobilithek.

5.2. Cluster „Last-Mile-Mobilität & Ökosystem-Koordination“

Last Mile Solutions (5,33), Platform Economy (4,67), Matchmaking Services (5,00) sowie im Prepare-Cluster Autonomous Systems (4,67) und Energy Storage Systems (4,33) bilden den ökosystemischen Kern. Sie verweisen darauf, dass der Mobility Hub nicht nur eine Buchungsplattform ist, sondern ein Koordinationssystem zwischen privaten und gewerblichen Anbieter:innen, Lade- bzw. Energie-Infrastruktur und touristischen Services.

Implikation: Die Architektur muss heterogene Anbieter (Hotel-E-Bikes, kommunale Lastenräder, kommerzielles Car-Sharing) gleichermaßen einbinden können, mit klaren Tarif-, Abrechnungs- und Rechte-Strukturen.

5.3. Cluster „KI-Assistenz & Agentifizierung“

AI Assistant (5,00), KI-Agenten (5,00), Predictive Analytics (5,33) und Service Automation (4,33, PREPARE) markieren den Übergang von der App-zentrierten zur agentischen Mobilitätsnutzung. KI-Agenten verhandeln Buchung, Wegplanung, Ladezeitfenster und Ausweichoptionen im Namen der Nutzer:innen.

Implikation: Der Mobility Hub muss agenten-fähige Schnittstellen (z. B. MCP-konforme Tool-Schemas) und Mechanismen zur Auslastungs-Prognose, Predictive Maintenance und proaktiven Fahrzeug-Disposition bereitstellen.

5.4. Cluster „Nachhaltigkeit & Energie“

Regenerative Energy (4,67, ACT), Emission Handling (4,33, PREPARE), Smartes Ressourcenmanagement (4,67, PREPARE) und Energy Storage Systems (4,33, PREPARE) verweisen auf die enge Kopplung der Mobilität an die Energiewende. Lade-Lastmanagement, regionale PV-Integration und Emissions-KPIs werden zu zentralen Anforderungen.

Implikation: Der Mobility Hub muss neben Mobilitäts- auch Energie- und Emissionsdaten als „Erstklasse-Daten“ verwalten und über entsprechende Schnittstellen mit regionalen Energieprojekten verbinden.

5.5. Querliegende Befähiger

Data Literacy (4,67, ACT) ist als organisationaler Befähiger besonders hervorzuheben. Ohne Datenkompetenz bei kommunalen, touristischen und Anbieter-Akteuren bleiben die obigen Cluster unausgeschöpft. Cybersecurity (4,67, ACT) bildet die nicht-funktionale Grundvoraussetzung, denn Buchungs-, Standort- und Zahlungsdaten sind hoch sensitiv. Community Revival (4,67, ACT) und Cityside (5,33, ACT) heben die regionale Verwurzelung als Differenzierungsmerkmal hervor. Mobilität wird zum Element regionaler Identität und „smarter Gastfreundschaft“.

6. Implikationen für die Prototyp-Entwicklung

6.1. Architektur-Implikationen

- **Echtzeit-Datenkern:** Realtime-fähige Datenflüsse (Verfügbarkeit, Standort, Akku-Status) als Standardanforderung; Smart Data (6,00) und Connected Mobility (6,00) verlangen Stream-Processing-fähige Architekturen.
- **Multi-Provider-Konnektoren:** Anbieter-Inventar-Konnektoren über Eclipse-Dataspace-Connector (EDC); offene Datenstandards für Mobilitätsdaten (z. B. NeTEx, GTFS, MDS) als Pflicht-Schnittstellen.
- **Agent-Ready-API:** MCP-konforme Tool-Schemas und semantische Beschreibungen der Hub-Capabilities, damit KI-Agenten (AI Assistant 5,00, KI-Agenten 5,00) Buchungen, Re-Routings und Empfehlungen autonom durchführen können.
- **Energie-Kopplung:** Architektur-Anschluss an regionale Energieprojekte (PV, lokale Speicher, Lade-Lastmanagement) – Energy Storage Systems (4,33) und Regenerative Energy (4,67) gehören in den Stammdatenraum des Hubs.
- **Portabilität & Anschluss:** Anschlussfähigkeit an die Mobilithek und nationale Datenraum-Initiativen; gleichzeitig anbieterneutrale Standards, um Lock-in zu vermeiden (Platform Economy 4,67).

6.2. Governance- und Compliance-Implikationen

- Standort- und Bewegungsdaten sind besonders schutzbedürftig; Pseudonymisierung, Zweckbindung und feingranulare Einwilligungs-Workflows sind Pflicht (Cybersecurity 4,67, User Profiling 4,33).
- Tarif-, Buchungs- und Zahlungsabwicklung müssen auditierbar dokumentiert sein (insbesondere bei Multi-Provider-Settlements, Distributed Ledger 5,00 als möglicher Baustein).
- Für Reisende und Anbieter:innen müssen Einwilligungen widerrufbar und nachvollziehbar bleiben; Anschluss an Wallet-basierte Identitäten (Digitaler Brustbeutel, EU-DIW) wird empfohlen.
- Inclusive Design (4,00, PREPARE) – Mobilitätsangebote müssen barrierearm gestaltet sein (Barrierefreiheit, Mehrsprachigkeit, niedrighschwellige Bedienung).

6.3. Roadmap-Implikationen

- **Welle 1** – Kurzfristig (0–24 Monate): Realisierung der ACT-Trend-Capabilities – Echtzeit-Datenkern, anbieterneutrale Buchungs- und Tarif-Schnittstellen, Predictive-Analytics-Pipeline, KI-Assistent für Last-Mile-Empfehlungen.
- **Welle 2** – Mittelfristig (2–4 Jahre): Erschließung der PREPARE-Trends – Distributed-Ledger-Settlement, autonome Fahrzeug-Disposition, Energy-Storage-Integration, Service Automation für Wartung und Flottenoptimierung.
- **Welle 3** – Langfristig (4+ Jahre): Beobachtung und periodische Neubewertung der WATCH-Trends (Car-less Cities, AR/MR im Fahrzeug, Responsible AI). Diese können in einer Folge-Erhebung in Prepare oder Act aufrücken.

6.4. Anschlussfähigkeit zur Szenarioanalyse

Die Ergebnisse dieser Trendradar-Erhebung sind die methodische Grundlage für die anschließende Szenarioanalyse. Auf Basis der ACT-Trends als „predetermined elements“ und der PREPARE-Trends als kritische Unsicherheiten wurden in einem zweiten Methodenschritt vier Zukunftsszenarien für 2030 konstruiert, die in einer separaten Dokumentation ausführlich beschrieben sind („Der globale Takt“, „Agenten-Orchester“, „Mobilität als Daseinsvorsorge“ und „Regionaler Concierge“).

7. Diskussion: Stärken, Grenzen und Reflexion

7.1. Stärken des Verfahrens

- **Nachvollziehbarkeit:** Die Bewertung erfolgt entlang dokumentierter Skalen und ist über alle 41 Trends hinweg konsistent. Die zugrundeliegende Datenbank (TRENDONE) bietet zudem eine kuratierte externe Referenz.
- **Breite & Tiefe:** Mit 41 Macro-Trends in 12 Mega-Trends bietet die Bewertung eine breite Treiberlandkarte, die der inhaltlichen Komplexität moderner Mobilitätsökosysteme angemessen ist.
- **Prototyp-Nähe:** Die Trends werden nicht abstrakt, sondern explizit auf den Mobility Hub bezogen bewertet. Das schafft Anschlussfähigkeit zu Architektur- und Designentscheidungen.
- **Methodische Konsistenz:** Die Bewertungsdimensionen sind identisch zu denen der anderen DIANA-T-Prototypen und ermöglichen damit Cross-Prototyp-Vergleiche und integrierte Roadmap-Diskussionen.

7.2. Grenzen und Bias

- **Panel-Bias:** Das Expert:innen-Panel (n=3) liefert Tiefe, aber notwendigerweise begrenzte Perspektivenvielfalt. Eine erweiterte Validierung mit Akteuren aus ÖPNV-Aufgabenträgerschaft, Energieversorgung und Mobilitätsstart-ups wird empfohlen.
- **Zeit-Bias:** Trends werden punktuell zum Erhebungszeitpunkt bewertet. Regulatorische Ereignisse (z. B. neue MaaS-Standards, EU-Verordnungen zur Datenfreigabe für autonome Mobilität) können einzelne Bewertungen verändern. Eine jährliche Neubewertung wird empfohlen.
- **Skalierungs-Limitation:** Die Skalen sind ordinal interpretiert (0–6) und liefern Mittelwerte. Diese sollten als Indikator, nicht als Präzisionsmaß gelesen werden.
- **Isolierte Bewertung:** Trends werden weitgehend isoliert bewertet. Wechselwirkungen (z. B. Plattform Economy ↔ Distributed Ledger, Autonomous Systems ↔ Cybersecurity) werden erst in der nachfolgenden Szenarioanalyse durch einen Cross-Impact-Check systematisch berücksichtigt.

7.3. Reflexion zu „Watch“-Trends

Sechs Trends wurden dem Cluster WATCH zugeordnet (AI Ethics, Car-less Cities, Employee Empowerment, Augmented and Mixed Reality, Responsible AI und Generative KI). Bemerkenswert ist, dass die Mehrzahl der Watch-Trends ein hohes Chance/Risiko-Verhältnis (4,33–5,00) und teilweise sehr hohe Adaptionsgeschwindigkeit (Generative KI: 6,00) aufweist. Die Zuordnung zu WATCH spiegelt vor allem den geringeren direkten Einfluss auf den Prototyp wider. Insbesondere „Car-less Cities“ (5,00 Einfluss, aber 3,00 Adaption) bildet ein langfristig strukturierendes Umfeld, das die Marktnische des regionalen Mobility Hubs perspektivisch erweitern kann.

8. Fazit und Ausblick

Der prototypspezifische Trendradar für den „Mobility Hub“ liefert eine empirisch fundierte, prozessual nachvollziehbare und an die TRENDONE-Trenddatenbank rückgebundene Treiberlandkarte für den weiteren Entwicklungsweg in DIANA-T. Die zentralen Erkenntnisse lassen sich in drei Punkten zusammenfassen:

- (1)** Der Designraum des Prototypen ist von einer hohen Dichte handlungsrelevanter Trends geprägt. 16 ACT-Trends (39 %) erfordern eine zeitnahe Adressierung in der Architektur-Roadmap der ersten 24 Monate.
- (2)** Smart Data und Connected Mobility (je 6,00/6) sind die einflussstärksten Treiber. Open Data, Location-based Services, Last Mile Solutions und Cityside folgen unmittelbar. Diese Trends definieren die nicht-funktionalen Anforderungen mit höchster Priorität.
- (3)** Daten-Infrastruktur & Echtzeit, Last-Mile-Mobilität & Ökosystem-Koordination, KI-Assistenz & Agentifizierung sowie Nachhaltigkeit & Energie sind die vier Treiberbündel, welche die Prototyp-Entwicklung strukturieren.

Nächste Schritte

1. Anschluss Szenarien: Übersetzung der PREPARE-Trends in zwei kritische Unsicherheitsachsen für die Szenarioanalyse (bereits durchgeführt; siehe DIANA-T Szenarioanalyse, Juni 2026).
2. Validierungsworkshop: Erweiterung des Bewertungspanels um ÖPNV-Aufgabenträger, Energieversorger, Tourismus- und Mobilitätsstart-ups.
3. Architektur-Roadmap: Operationalisierung der ACT-Trends in Architektur-Bausteinen, EDC-Konnektoren und Pilot-Sprints (2026–2027).
4. Periodische Re-Evaluation: Jährliche Neubewertung des Trendradars, insbesondere im Kontext autonomer Mobilität, EU-Mobility-Data-Space und MaaS-Standardisierung.

9. Anhang: Vollständige Trenddaten

Die folgende Tabelle dokumentiert alle 41 bewerteten Macro-Trends mit ihren vollständigen Bewertungen entlang der drei Dimensionen Einfluss, Adaption und Chance/Risiko sowie der abgeleiteten Handlungsempfehlung. Die Sortierung erfolgt absteigend nach Einfluss.

Macro-Trend	Mega-Trend	Einfl.	Adapt.	C/R	Empfehlung
Smart Data	Data Era	6.00	5.00	5.33	ACT
Connected Mobility	Intelligent Infrastructure	6.00	5.00	5.33	ACT
Open Data	Data Era	5.67	5.33	5.00	ACT
Location-based Services	Smart Surroundings	5.67	5.33	5.00	ACT
City OS	Intelligent Infrastructure	5.33	4.00	4.67	PREPARE
Last Mile Solutions	Seamless Commerce	5.33	5.00	5.00	ACT
Predictive Analytics	Artificial Intelligence	5.33	4.67	5.00	ACT
Cityside	Urbanization	5.33	4.33	5.00	ACT
Distributed Ledger	Data Era	5.00	3.67	4.33	PREPARE
AI Assistant	Artificial Intelligence	5.00	5.00	4.67	ACT
KI-Agenten	Artificial Intelligence	5.00	5.00	4.67	ACT
Car-less Cities	Urbanization	5.00	3.00	4.67	WATCH
Matchmaking Services	Connected World	5.00	4.67	4.67	ACT
Decentralized Computing	Data Era	4.67	4.00	4.67	PREPARE
Cybersecurity	Data Era	4.67	4.33	3.00	ACT
Data Literacy	Data Era	4.67	4.67	5.33	ACT
Natural User Interfaces	Smart Surroundings	4.67	3.67	4.33	PREPARE
Internet of Everything	Smart Surroundings	4.67	4.33	5.00	ACT
Autonomous Systems	Intelligent Infrastructure	4.67	3.33	5.00	PREPARE
Platform Economy	Seamless Commerce	4.67	5.67	3.33	ACT
Regenerative Energy	Planet Centricity	4.67	4.67	4.67	ACT
Smarter Ressourcenmanagement	Planet Centricity	4.67	4.00	5.33	PREPARE
Community Revival	Caring Society	4.67	4.67	5.33	ACT
User Profiling	Data Era	4.33	4.67	4.00	PREPARE
Service Automation	Smart Surroundings	4.33	4.33	4.33	PREPARE
Energy Storage Systems	Intelligent Infrastructure	4.33	4.00	5.33	PREPARE
Omnichannel Performance	Seamless Commerce	4.33	4.67	4.67	PREPARE
Digital Currencies	Seamless Commerce	4.33	3.67	3.67	PREPARE
Emission Handling	Planet Centricity	4.33	4.67	4.00	PREPARE
Wearable Technologies	Engineered Evolution	4.00	4.67	5.00	PREPARE

Macro-Trend	Mega-Trend	Einfl.	Adapt.	C/R	Empfehlung
Hybrid Work	Future Skillsets	4.00	4.67	4.67	PREPARE
Inclusive Design	Caring Society	4.00	4.00	3.67	PREPARE
Gaming Universe	Connected World	4.00	4.00	5.00	PREPARE
Digital Twin	Virtualization	4.00	3.67	5.00	PREPARE
DePIN	Intelligent Infrastructure	3.67	4.33	5.00	PREPARE
Agile Organisations	Future Skillsets	3.67	3.67	5.00	PREPARE
Employee Empowerment	Future Skillsets	3.33	3.50	4.67	WATCH
Responsible AI	Artificial Intelligence	3.33	4.00	3.33	WATCH
Augmented and Mixed Reality	Virtualization	3.00	5.00	5.00	WATCH
AI Ethics	Artificial Intelligence	2.67	4.33	3.00	WATCH
Generative KI	Artificial Intelligence	2.67	6.00	4.33	WATCH

Quellen und Literatur

Projektquellen

DIANA-T Konsortium (2026). Projektpräsentation 2026 und Zwischenstands-Dokumentation. Internes Arbeitsdokument.

DIANA-T Konsortium (2026). Wissenschaftliche Szenarioanalyse – Zwischenergebnis Mai 2026. Internes Arbeitsdokument.

TRENDONE GmbH (2025). Trendradar Mobility Hub. Bewertungsdaten und Trendbeschreibungen. Erhebung Q1/2025.

Methodische Literatur (Auswahl)

Schwartz, P. (1991). The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World. Doubleday.

Schoemaker, P. J. H. (1995). Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. Sloan Management Review, 36(2), 25–40.

Reibnitz, U. von (1991). Szenario-Technik: Instrumente für die unternehmerische und persönliche Erfolgsplanung. Gabler.

Gausemeier, J., Fink, A., & Schlake, O. (1996). Szenario-Management: Planen und Führen mit Szenarien. Carl Hanser.

Technische und regulatorische Referenzen

Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL (o. J.). Gaia-X – Architecture & Specifications. Verfügbar unter <https://gaia-x.eu>.

Eclipse Foundation (o. J.). Eclipse Dataspace Components (EDC). Verfügbar unter <https://projects.eclipse.org/projects/technology.edc>.

BMDV / Mobilithek (o. J.). Nationaler Mobilitätsdatenraum. Verfügbar unter <https://mobilithek.info>.

CEN TC 278 (o. J.). NeTEx – Network Timetable Exchange. Verfügbar unter <https://www.netex-cen.eu>.

Open Mobility Foundation (o. J.). Mobility Data Specification (MDS). Verfügbar unter <https://www.openmobilityfoundation.org>.

Hinweise

Dieses Dokument ist im Rahmen des Projekts „DIANA-T“ entstanden.

Weitere Information zu DIANA-T finden Sie unter www.diana-t.de.

DIANA-T ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Verbundprojekt, an dem die folgenden Partner beteiligt sind:



Dieses Werk ist, mit Ausnahme des Förderlogos des BMUV, lizenziert unter der Lizenz „[Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)“.



Gefördert durch:



Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) im Programm „Zukunft der Wertschöpfung – Forschung zu Produktion, Dienstleistung und Arbeit“ (Förderkennzeichen FKZ 02K23A137) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin / dem Autor / den Autor*innen.