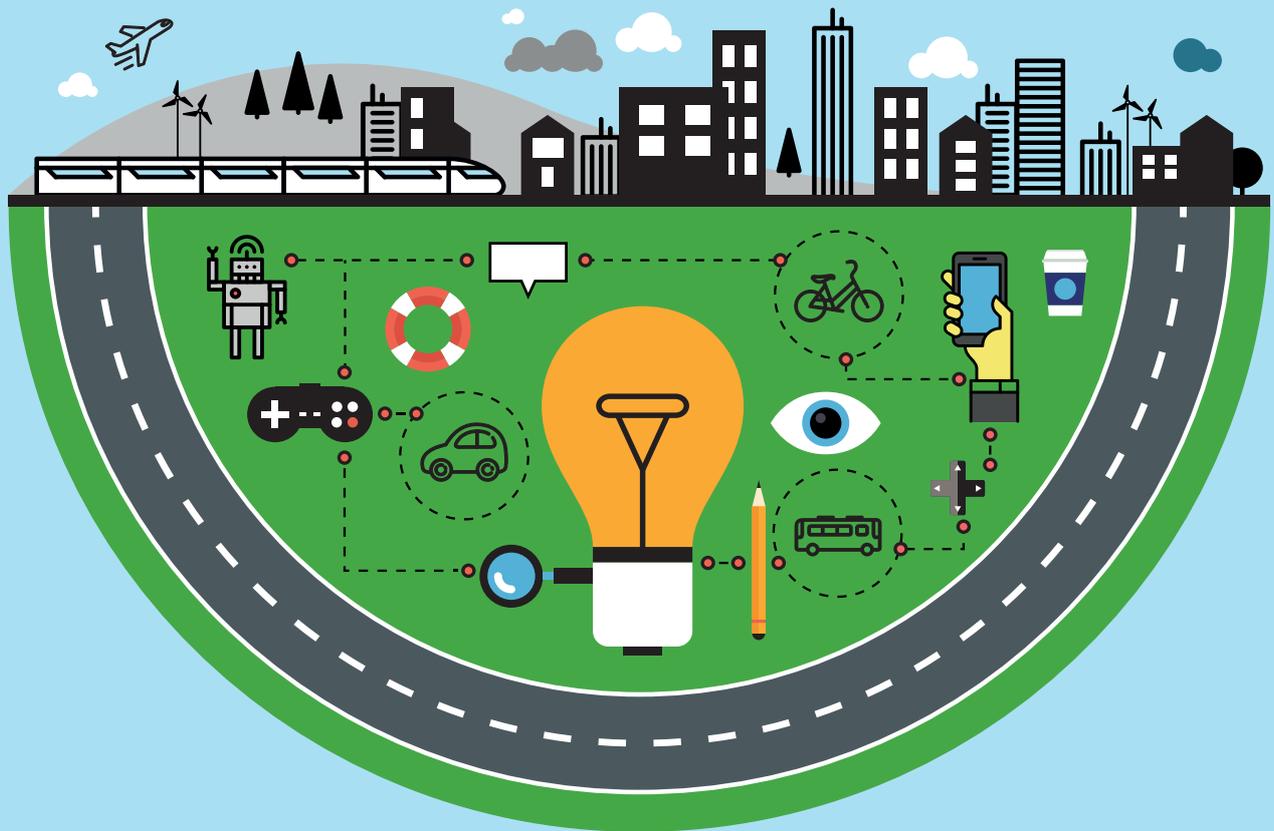


BEDARFS- UND DURCHFÜHRBARKEITSANALYSE

VERKEHR UND APPLIED INTERACTIVE TECHNOLOGIES



LOADING ...

Förderer



Impressum

Autor: Niels Boehnke (M.A. Politikwissenschaft),
Projektmanager bei der Stiftung Digitale Spielekultur

Herausgeber: Stiftung Digitale Spielekultur, Torstraße 6, 10119 Berlin

Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und
digitale Infrastruktur und den BIU – Bundesverband
Interaktive Unterhaltungssoftware

Veröffentlichungsort und -jahr: Berlin, 2017

Grafik, Layout und Gestaltung: dockschiff.de



Gesundheit“, „Stauvermeidung und Mobilitäts-optimierung“ sowie das Leitthema „Fahrrad-verkehrssicherheit“ unterteilt. Das Hauptthema ÖPNV wurde in die drei Themencluster „Mobilitätsoptimierung (Verkehrsflussoptimierung)“, „Streckenplanung“ sowie „Kundenbindung und Kundengewinnung“ unterschieden. Es wird jedoch nur das Leitthema „Kundenbindung und Kundengewinnung“ vorgestellt.

LEVEL 2

Gastbeitrag: Interdisziplinäre Vernetzung

Interdisziplinäre Vernetzung, offene partizipative Systeme und Content Syndication. Synergien angewandter interaktiver Technologien im Verkehr.

Autor: Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

Abstract

Angewandte interaktive Technologien werden interdisziplinär entwickelt. Branchenübergreifende intelligente Vernetzungen sind hier essenziell. Welche Branchen und welche Anwendungen können in Vernetzungsprojekten verschränkt werden? Diese Arbeit entwickelt die sogenannte APITs-Vernetzungsmatrix. Sie soll Synergien, Konvergenzen und mögliche

Technologietransfers in der Industrie aufzeigen und strategisch planbar machen. Die interaktiven Technologien vereinen mehrere sogenannte *Emerging Technologies*. Neben den Cognitive Sciences, der Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK), der Robotik und der Artificial Intelligence umfassen sie auch die Wirtschaftswissenschaften und das fachliche



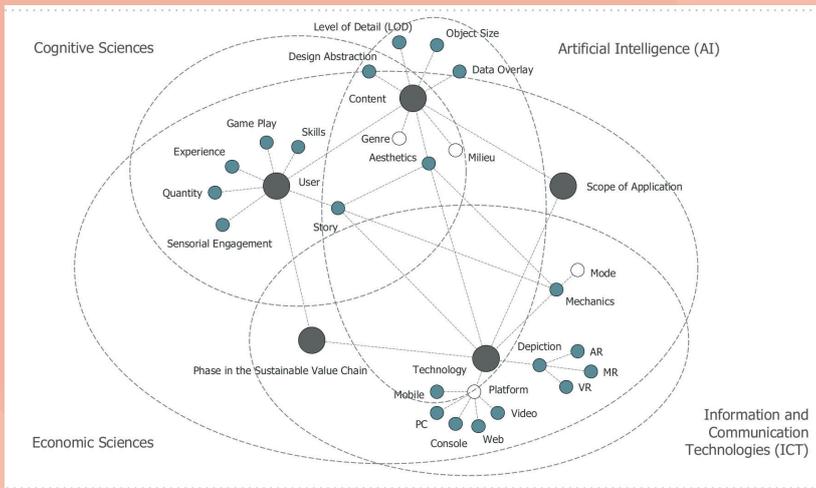


Abbildung 7: Konvergenz von „Emerging Technologies“ in angewandten interaktiven Technologien (APITs);
Bildrechte: © 2017 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl, München

Know-how der einzelnen Branchen. APITs integrieren die Nutzer*innen voll und ganz. Die Nutzer*innen sind integraler und unverzichtbarer Bestandteil des technologischen Systems. Offene partizipative Modelle (z. B. User-generated-Content, Content Syndication, Crowd Data Sourcing, Early und Open Access) werden hier bereits gelebt. Hier finden sich interessante Lösungsansätze für interaktive Anwendungen für den Verkehr.

Was sind angewandte interaktive Technologien?

Angewandte interaktive Technologien können nach dem „Reality-Virtuality Continuum“ von Milgram und Kishino eingeteilt werden. Dabei gibt es verschiedene Abstufungen zwischen der

vollkommen realen Welt und der vollkommen virtuellen Welt: Virtual Reality, Augmented Virtuality, Mixed Reality, Augmented Reality und Real Environment. Jede dieser Abstufungen besitzt eigene Komponenten und damit ein eigenes technologisches Set-up.

Systeme für Virtual und Augmented Reality bilden einen Teil dieser Technologien ab. VR-Systeme werden auch oft als sogenannte *Reality Systems* beschrieben. Sie integrieren die Nutzer*innen voll und ganz und bieten eine umfassende Sinneserfahrung. Man spricht von der empfundenen Presence oder vom Involvement der Nutzer*innen bei einer bestimmten Tätigkeit im virtuellen Raum.

„Der Mensch ist sozusagen eine Art Prothesengott geworden, recht großartig, wenn er alle seine Hilfsorgane anlegt, aber sie sind nicht mit ihm verwachsen und machen ihm gelegentlich noch viel zu schaffen.“ (Freud 1977)

Die Medien kommen uns immer näher. Sie werden tragbar, einige werden sogar invasiv. Magic Leap projiziert virtuelle Bilder auf die Netzhaut. Kopfhörer und drahtlose Headsets liefern uns heute überall die Musik aus unseren Smartphones. Schon längst gehören implantierte Hörgeräte zu unserem Alltag, genauso wie Fitnessarmbänder, intelligente Kleidung und Brillen wie *Google Glass* und *Wearable Devices*

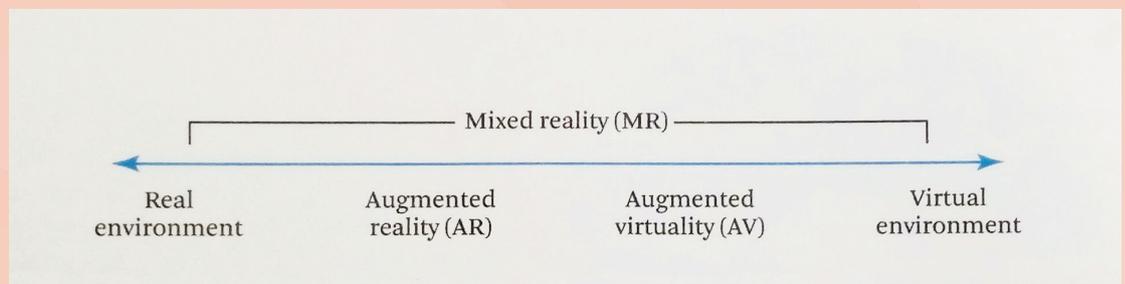


Abbildung 8: Das „Reality-Virtuality Continuum“; Bildquelle: MILGRAM, P. and KISHINO, F. (1994): Taxonomy of Mixed Reality; Visual Displays, IEICE Transactions on Information and Systems, E77-D(12), 1321–1329, 29, 30



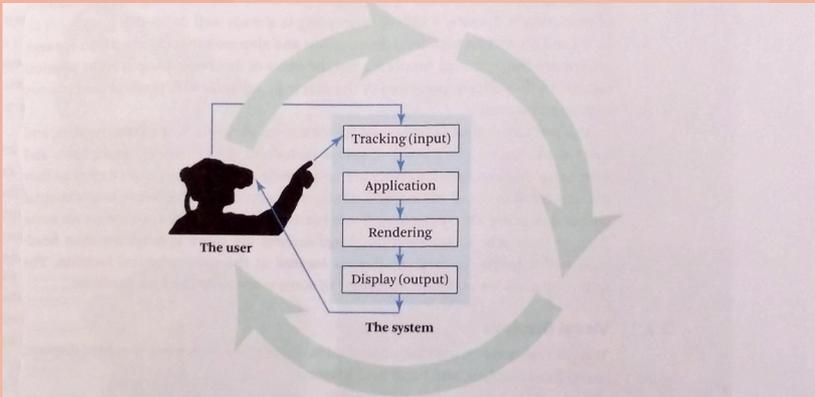


Abbildung 9: Komponenten eines VR-Systems; Bildquelle: JERALD, J. (2016): The VR Book – Human Centered Design for Virtual Reality, S. 31

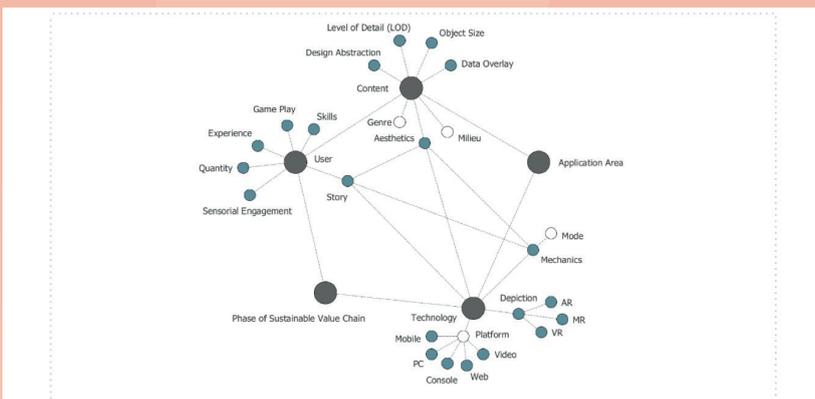


Abbildung 10: Grundlegende Elemente von APITs; Bildrechte: © 2017 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl, München

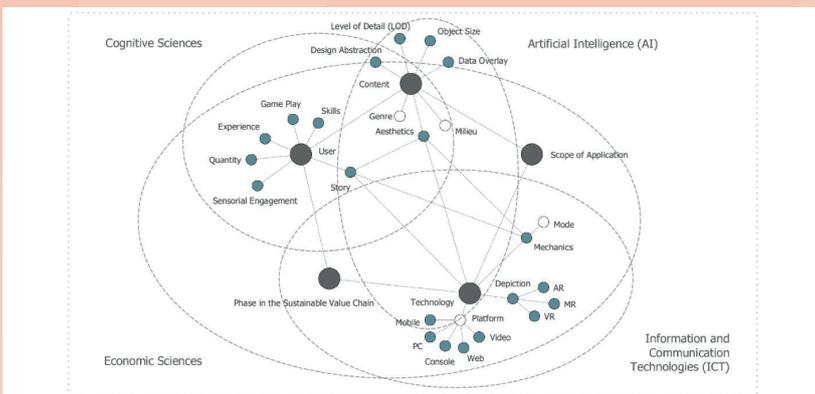


Abbildung 11: Konvergenz von „Emerging Technologies“ in APITs; Bildrechte: © 2017 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl, München

für AR und VR. Der Mensch wird integraler Bestandteil oder verschmilzt sogar mit dem technischen System (Jerald 2016).

APITs werden interdisziplinär entwickelt und in unterschiedlichen Branchen genutzt. Phasenbezogen zeigen sie aber interessante technologische Ähnlichkeiten und Synergien. Die Nutzer*innen sind integraler und unverzichtbarer Bestandteil des technologischen Systems. Und das ist neu. Partizipative Modelle (z. B. User Generated Content, Crowd Data Sourcing, Early und Open Access) werden hier, wie z. B. in der Spieleindustrie, bereits in hohem Maße umgesetzt.

APITs bestehen aus fünf grundlegenden Elementen: Nutzer*in (User), Inhalt (Content), Technologie (Technology) und Darstellungsmethode (Depiction: VR/MR/AR), Anwendungsbereich (Application Area) und der Phase in der Wertschöpfungskette (Phase of Sustainable Value Chain). In den APITs konvergieren mindestens drei sogenannte Emerging Technologies (Rotolo et al. 2015): Cognitive Sciences für die Nutzer*innen, Informations- und Kommunikationstechnologie bei Technologie und Darstellungsmethode und Artificial Intelligence in den Game Mechanics. In der Konvergenz dieser Fachgebiete liegt ein enormes Innovationspotenzial. Man spricht von „BANG“ (Bits, Atoms, Neurons und Genes) oder „NBIC“ (Nano Sciences, Bio Sciences, IuK und Cognitive Sciences).

Damit verbinden APITs nicht nur die Emerging Technologies. Sie beinhalten wertvolles Branchenwissen aus einem konkreten Anwendungsbereich. Sie integrieren aber auch die Wirtschaftswissenschaften in den Abläufen und Prozessen innerhalb der nachhaltigen Wertschöpfungskette.



Die APITs-Vernetzungsmatrix

Die APITs-Vernetzungsmatrix ist geordnet nach der Phase in der nachhaltigen Wertschöpfungskette und nach dem jeweiligen Anwendungsbereich. Wir unterscheiden hier auf der y-Achse den Anwendungsbereich nach Produkten und Services (Fernandez-Izquierdo 2013; Banks 1998; Law 2007). Die Produkte sind nach der Objektgröße geordnet. Ganz oben beginnen wir im Kilometer- und Meterbereich bei Architektur, Stadt- und Regionalplanung. Darunter finden wir im Meter- und Millimeterbereich Engineering und Produktdesign und im Millimeter- und Submillimeterbereich die Life Sciences.

Maßstablos sind die Anwendungen für Entertainment, Sport und Tourismus, genauso wie die darunter folgenden Services für Transport, Logistik und Services, Informatik und Telekommunikation, Politik und nachhaltige Entwicklung, Finance und Accountability, Management und Marketing und Corporate Social Responsibility. Auf der x-Achse ist die nachhaltige Wertschöpfungskette in sechs Abschnitte unterteilt: Research and Development, Training and Education, Production, Marketing and Sales, Personal Use and Service und Re-Use and Recycling (Herstatt et al. 2007).

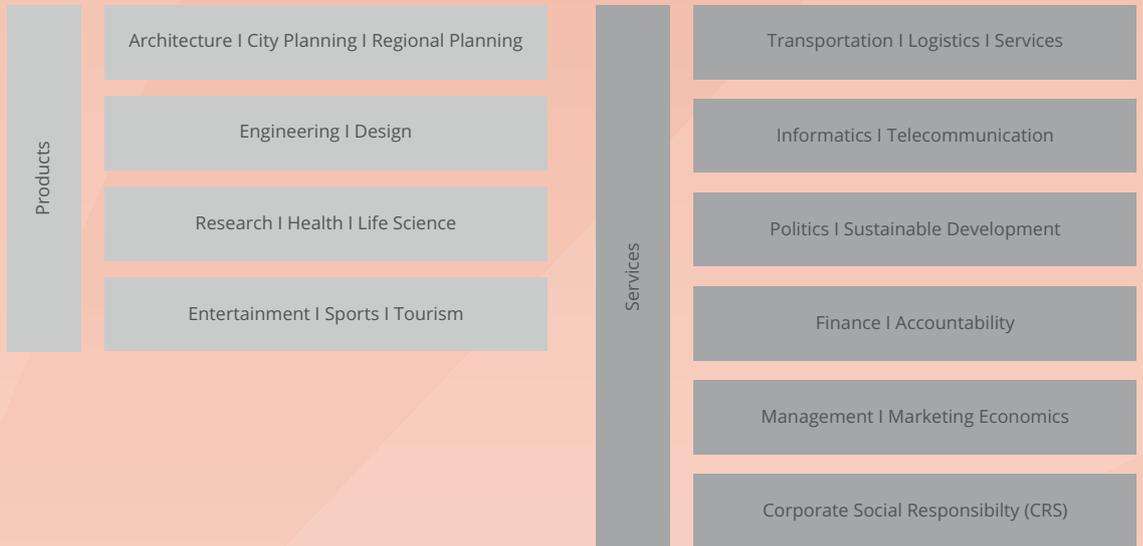
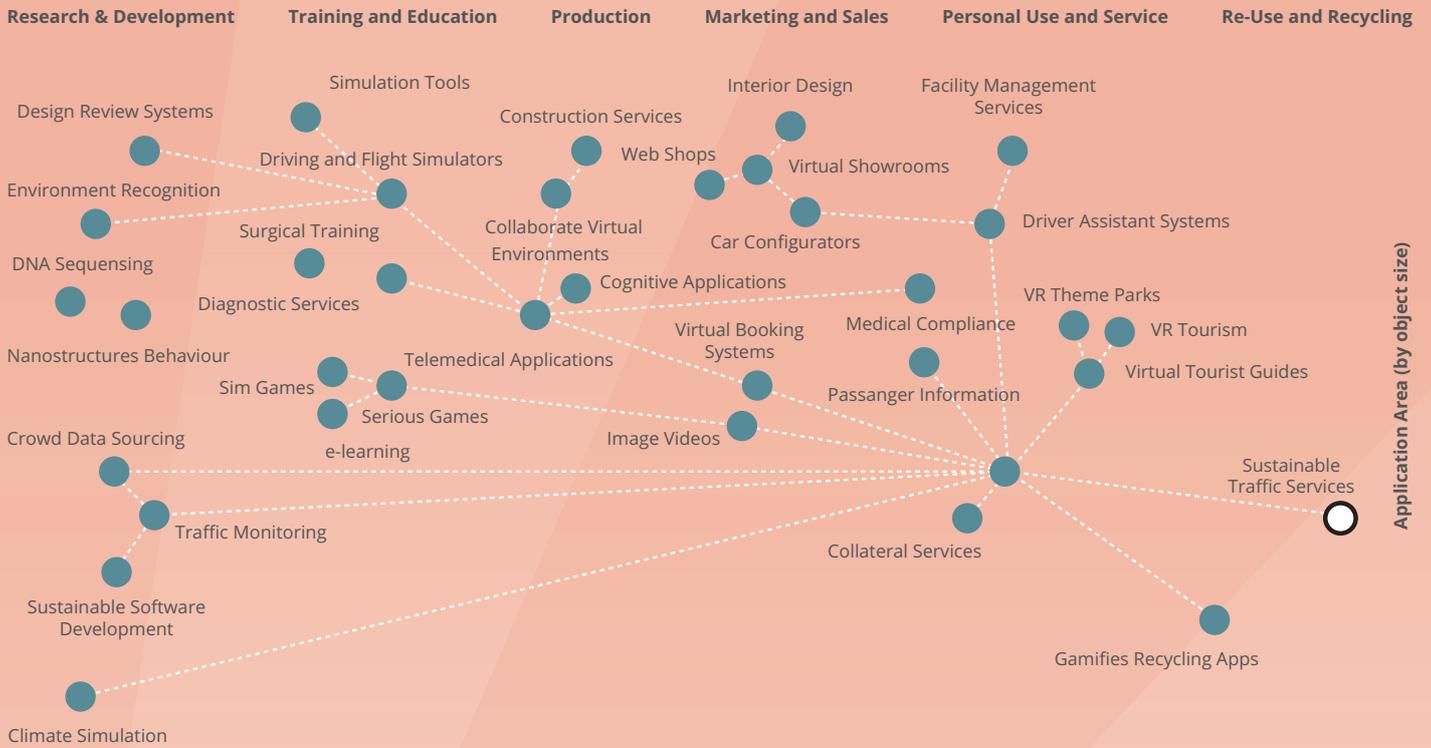
Dazwischen spannt sich ein Feld mit potenziellen Anwendungsmöglichkeiten auf. Jeder der Punkte in der nachfolgenden APITs-Vernetzungsmatrix ist mit wenigstens einem konkreten Projekt hinterlegt. Man erkennt in der Grafik sehr leicht benachbarte und verwandte Technologien. Genauso deutlich erkennbar werden interdisziplinäre Entwicklungsprozesse. Die Matrix zeigt die zeitliche Abhängigkeit bestimmter Entwicklungen voneinander. Ohne die entsprechende Vorentwicklung in einem Feld ist die Folgeentwicklung in einem anderen Feld nicht denkbar. Eine Anwendungsentwicklung bedingt die andere.

Mithilfe dieser systematischen Darstellung finden Sie Projektpartner*innen und interdisziplinäre Synergien beim Entwickeln angewandter interaktiver Technologien. Sie können damit relativ einfach vorhandene Softwareanwendungen klassifizieren, technologische Ähnlichkeiten, existierende Projekte und mögliche zukünftige Handlungsfelder identifizieren.

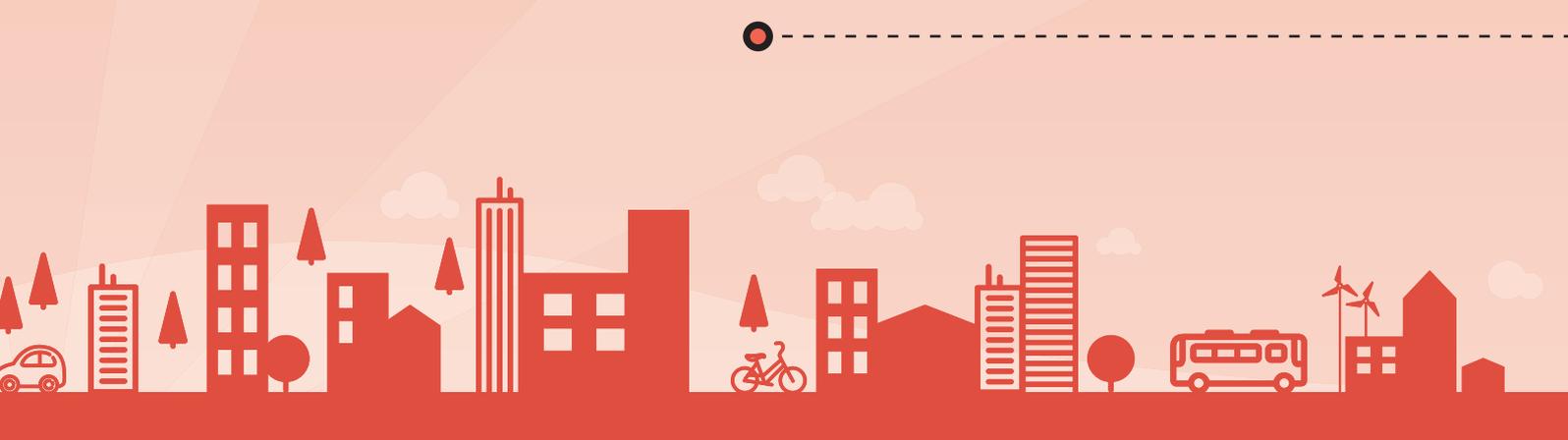
Über die Ordnung nach den Phasen in der Wertschöpfungskette können ähnliche Entwicklungen durch die räumliche Nähe erkannt und synergetisch genutzt werden. Branchenübergreifende Führungsvorteile und mögliche Partner*innen können auf diese Art relativ einfach identifiziert werden. Interdisziplinäre Vernetzungsprojekte werden so strategisch planbar. Auf den ersten Blick fällt auf, dass die Menge der interaktiven Anwendungen im nachhaltigen Bereich generell relativ gering ausfällt. Daher scheinen die Förderung und der Ausbau genau dieser Anwendungen für den Verkehr in erster Linie interessant und vielversprechend zu sein. Relativ viele Anwendungen existieren heute u. a. in den frühen Phasen der Wertschöpfungskette (Simulation), aber auch in der Phase der persönlichen Nutzung und der Services (Marketing und After Sales).



Phase of Sustainable Value Chain



APITs-Graph | Application Area, Phase of Sustainable Value Chain and Strategic Synergies using Applied Interactive Technologies (APITs)
© 2017 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl, Munich | Germany



Vernetzungsprojekte mit der APITs-Vernetzungsmatrix im Verkehr

Der Verkehr bindet viele Branchen synergetisch zusammen. Auf der einen Seite stehen die räumliche Planung (Stadt- und Regionalplanung) und die Geowissenschaften. Andererseits verbindet der Verkehr auch die Fahrzeugindustrie mit Design und Architektur. Nicht zuletzt sind alle Bereiche der Bildung, Erholung und Gesundheit, des Sports und des Tourismus, der alltäglichen und medizinischen Versorgung mit dem Verkehr untrennbar verbunden.

Die Geowissenschaften stellen 3D-Echtzeitdaten für den Verkehrsbereich zur Verfügung. Es gibt Projekte zur Bewegungserfassung von Fahrzeugen, zur Echtzeitdatenerfassung von Verkehr, zur Fahrzeugerkennung und zum Verkehrsmonitoring. Aber auch die Gewinnung von Daten ist interessant. Nach der Datenerfassung durch einen Laserscan (LIDAR) können Straßen aus dem vorhandenen Geländebild extrahiert, aber auch genau nachverfolgt werden (Stilla et al. 2005).

Viele Fahrzeughersteller arbeiten mit Fahrsimulatoren, interaktiven Fahrzeugkonfiguratoren und an praktikablen Fahrerassistenzsystemen. APITs ermöglichen heute den Schritt weg von statischen Simulationen zu dynamischen Echtzeitdarstellungen. Das betrifft alle Fahrerassistenzsysteme – wie Light Assistance Systems, Kreuzungsassistenten, die Variantendarstellung beim Autokauf, Umgebungserkennung (AUDI AG 2017a) –, aber auch Anwendungen zur optimalen Nutzung der Topografie (AUDI AG 2017b).

Untrennbar mit interaktiven Technologien ist aber auch die Softwareentwicklung verbunden.

Green Software Engineering und Sustainable Software Development können wesentliche Bestandteile zukünftiger interaktiver Anwendungen im Verkehr sein (Dick et al. 2014). Die nachhaltige Softwareentwicklung umfasst Long Lasting Software, Lean Software und Software für nachhaltiges menschliches Verhalten. Unter Long Lasting Software versteht man die nachhaltige interne Struktur und den vernünftigen Aufbau von Programmen und Codesegmenten. Lean Software beschäftigt sich mit dem geringeren Energieverbrauch bei Software-Upgrade und anderen Software-Services (Custom Development Services) und mit dem intelligenten und geringeren Verbrauch an Hardwareressourcen. Software für nachhaltiges menschliches Verhalten begünstigt nachhaltiges Verhalten und/oder Prozesse. Dadurch entstehende schädliche Umwelteinflüsse sollen damit schon im Gebrauch der Softwareanwendung vermindert oder ganz vermieden werden (Tate 2005; Vogg 2017).

Wir erkennen daher in der räumlichen Planung, in den Geowissenschaften, im Engineering, im Design und in der Architektur, in Bildung, Erholung, Gesundheit, Sport und Tourismus, in der individuellen Versorgung und in der nachhaltigen Softwareentwicklung primäre Partner für mögliche synergetische Vernetzungsprojekte im Fahrradverkehr und für den ÖPNV.

Nach der wirtschaftlichen Nutzung von unterschiedlichen Verkehrsmitteln unterscheidet man zwischen Multimodalität und Intermodalität (Rodrigue et al. 2009: S. 146). Multimodalität nutzt verschiedene Verkehrsmittel unabhängig voneinander zu unterschiedlichen Zwecken. Die Intermodalität zielt darauf ab, die Vorteile eines jeden Verkehrsmittels in der Transportkette am effizientesten zu nutzen. Es kommt also auf die geeignete Kombination von Verkehrsmitteln an. Interaktive Echtzeitanwendungen eignen



sich perfekt für digital optimierte und intermodale Kombinationen von Verkehrsmitteln.

Höhere Standards und Content Syndication

Vernetzungen brauchen bessere und funktionierende Standards. In der Geoinformatik koordiniert das Open Geospatial Consortium internationale Normungsbestrebungen. Dazu gehört auch das Sensor Web Enablement. Es dient dazu, die im Internet zugänglichen Sensornetze und Sensordaten zu verorten und anzusteuern (Exner 2015). Gleichzeitig definiert dieser Standard Übertragungsprotokolle und Schnittstellen (APIs), wie die *Sensor Model Language* (SensorML) und den *Sensor Observation Service* (SOS) (Botts et al. 2008). Mit Geodaten erschaffen wir zurzeit ein zweites, virtuelles Abbild der Realität. Smart District Data Infrastructure (SDDI) beschreibt eine Vernetzung von bestehenden Informationssystemen, Sensoren und Simulatoren. Es sind virtuelle Stadtmodelle, die mit dynamischen Daten (z. B. Verkehrsaufkommen etc.) verknüpft sind. So können zukünftige Entwicklungen anschaulich simuliert und Lösungsansätze frühzeitig fachübergreifend erarbeitet werden (Donaubauer et al. 2017). Höhere Standards, geeignete Datenmodelle und Datencontainer helfen bei der funktionalen Vernetzung und Einbettung interaktiver Anwendungen in den größeren technologischen Rahmen.

Interdisziplinäre Vernetzungen profitieren aber auch von gemeinsam genutzten Inhalten (Content Syndication). Erstellte Inhalte und Anwendungen (z. B. Content Driven Commerce, Fahrgastinformation) können über verschiedene Plattformen verteilt und genutzt werden (Hess et al. 2016). Diese mediale Konvergenz schafft weitere Synergien und interdisziplinäre Führungsvorteile.

User Generated Content, Play Testing und Open Access

Immer mehr Sensoren durchdringen unsere Umwelt. Jede*r Nutzer*in generiert eigene Sensordaten mit mobilen Endgeräten. *Ubiquitous Computing* (Weiser 1991) ist bereits Realität. Die intelligente Vernetzung dieser Sensordaten ist der nächste entscheidende Schritt auf dem Weg zur Entstehung der *Smart City*, einer vernetzten und intelligenten Stadt (Exner 2015). Von Nutzer*innen erstellte Inhalte und automatisch von Sensoren generierte Daten bilden die Datenbasis für das sogenannte Internet of Things (IoT). In der kompletten Vernetzung dieser unterschiedlichen Datensätze (Satelliten- und Kamerabilder, Klimasensoren und Sensordaten mobiler Endgeräte) spielt das sogenannte Geo-Web eine entscheidende Rolle (Herring 1994). Dieses Modell beschreibt eine sich selbst organisierende Netzstruktur, in der alle sensorbasierten Daten mit räumlichem Bezug zusammengeführt und genutzt werden können.

In der Nutzung dieser Daten konkurrieren zurzeit zwei Modelle: der Top-down-Ansatz und der partizipative Bottom-up-Ansatz. Einige Großkonzerne und Stadtverwaltungen wollen die verfügbaren Daten als zentrales Überwachungs- und Kontroll- und Simulationssystem nutzen (z. B. *Siemens City Intelligence Platform*). Aus der Spieleindustrie wissen wir aber, wie einfach und effizient partizipatorische Bottom-up-Ansätze zu verwirklichen sind und wie intensiv sie von einer engagierten Community getragen werden. Dieses Gegenmodell fokussiert die soziale Komponente und nutzt das vielfältige und innovative Potenzial der Nutzer*innen. So werden die Nutzer*innen aktiv in die Gestaltung von Content und Echtzeitdaten eingebunden.





Das Projekt *Urban Emotions* nutzt beispielsweise die sensorbasierten, biometrischen Daten von Radfahrern (Crowd Data Sourcing), um kritische Punkte im Verkehrsnetz zu bestimmen (Dörrzapf et al.). Smartphone-Apps und Plattformen wie NYC *BigApps* (<http://www.bigapps.nyc/>) unterstützen beispielsweise die Kollaboration zwischen Nutzer*innen und Stadtverwaltungen und bilden so die Basis für Services zur Echtzeit-Parkplatzsuche oder zur optimalen Radwegnavigation.

User-generated-Content, Play Testing, Early und Open Access sind die Vorbilder aus der Spieleentwicklung. Offene Plattformen bieten die Möglichkeit zur Partizipation und Kooperation. Interaktive Anwendungen werden so zur Werkzeugkiste, um selbst aktiv tätig zu werden (Streich 2014). Über diese Plattformen wird Know-how ausgetauscht, und sie stellen öffentliche Daten und Services bereit (Open Data).

Interdisziplinäre Vernetzung und offene partizipative Systeme

Interaktive Anwendungen für den Verkehr können von einer gelungenen interdisziplinären Vernetzung nur profitieren. Offene partizipative Systeme sind gute Rahmenbedingungen für die nachhaltige Softwareentwicklung und User-generated-Content. Gemeinsamer Content und ausreichende mediale Schnittmengen (Content Syndication) ermöglichen eine effizientere Zusammenarbeit und Mediennutzung. Ziele sind dabei die Förderung des intermodalen Transports und die bessere und effizientere Ausnutzung bestehender Transportsysteme. Notwendig erscheint auch der Ausbau unterstützender Echtzeitsysteme oder die Echtzeitauswertung offener Nutzerdaten.

Denkbar wären offene, kollaterale Services rund um die persönliche Mobilität, die die Teilnahme am Verkehr attraktiver, stressfreier und entspannter machen. Wichtig dabei wird sein, dass einzelne Nutzer*innen über zuverlässige Systeme die richtigen Informationen zur richtigen Zeit bekommen und dabei nicht überfordert werden. Digitale Assistenten könnten aufgrund persönlicher Gewohnheiten Vorschläge machen und die notwendigen Dinge elektronisch koordinieren (Fahrkartenservice, Frühstücksbestellung, Restaurant- oder Hotelvorschläge). User-generated-Content steigert die Relevanz und Aktualität von Inhalten einer Anwendung in Bezug auf die entsprechende Community. Crowd Data Sourcing ermöglicht beispielsweise innovative Services zur Voraussage der voraussichtlichen Ankunftszeit bei aktueller Verkehrslage im ÖPNV, zur aktuellen Auslastung der U-Bahn und zur dynamischen Routenplanung. Plattformen mit Open Access und für Open Data demokratisieren den Zugang und die Verfügbarkeit öffentlicher Daten.

Grundlage dafür sind die Schaffung, der Ausbau und die Verbesserung von vorhandenen Standards, entsprechende Anreizsysteme, die Bereitstellung und der offene Zugang zu qualitativ hochwertigen Daten. Partizipative Anwendungen bilden dabei dynamische Plattformen, um alle Teilnehmer*innen synergetisch zu verbinden. Als offene Werkzeugkisten informieren sie die einzelnen Nutzer*innen, bieten aber auch Raum, um aktuelle Daten zu erheben, zu speichern und auszuwerten. Offene und partizipative Systeme reagieren flexibel und schnell auf Veränderungen und können so die empfindlichen Wechselwirkungen zwischen uns und unserer Umwelt entscheidend verbessern. Offene Partizipation setzt aber den umfassenden verantwortungsbewussten Umgang mit persönlichen und hochsensiblen Daten voraus. Besonders bei Echtzeit-Geoda-



ten und bei Biodaten kommen wir in hochsensible und persönliche Bereiche. Wer darf diese Daten erheben? Wer darf sie speichern, verarbeiten und verwerten? An dieser Frage werden sich wohl alle konkreten zukünftigen Lösungen für angewandte interaktive Anwendungen im Verkehr messen lassen müssen.



Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

Über den Autor

Wolfgang Höhl ist Universitätsdozent für 3D-Visualisierung, Games und Animation am Lehrstuhl für Medieninformatik der Ludwig-Maximilians-Universität in München, im Studiengang Interaktive Medien der Hochschule Augsburg, an der TU München im Studiengang Games Engineering und an der FH JOANNEUM in Graz. Er lehrt und forscht im Bereich der 3D-Computergrafik und der APITs. Sein Spezialgebiet sind angewandte 3D-Visualisierung und Simulation für Wissenschaft und Engineering. <http://www.scieceviz.com/>

