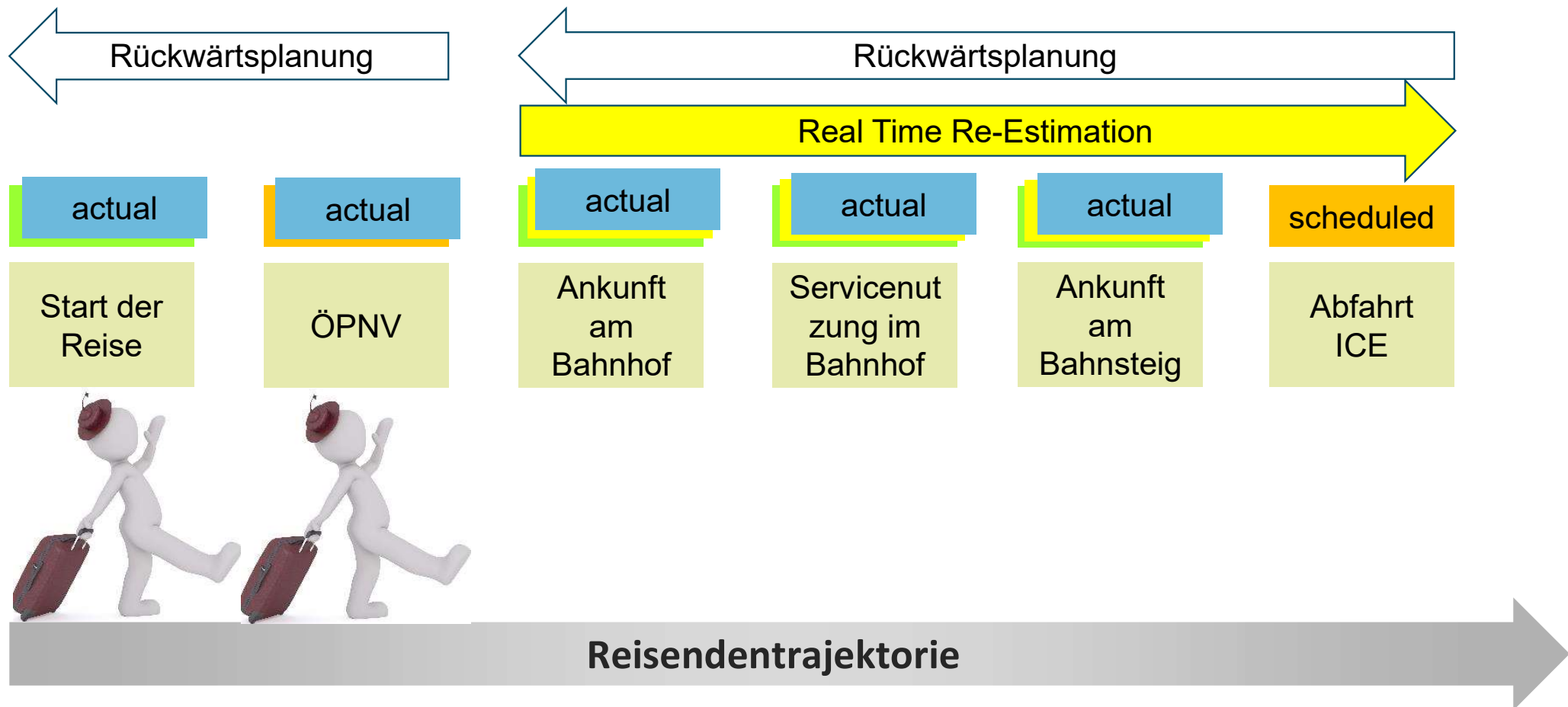




Digitaler Zwilling des Reisenden

Updatemechanismus der Reisendentrajektorie



Digitaler Zwilling des Reisenden

Meilensteine



ALPPT
ALCPT

ALPRT
ALCRT

ALPDT
ALCDT



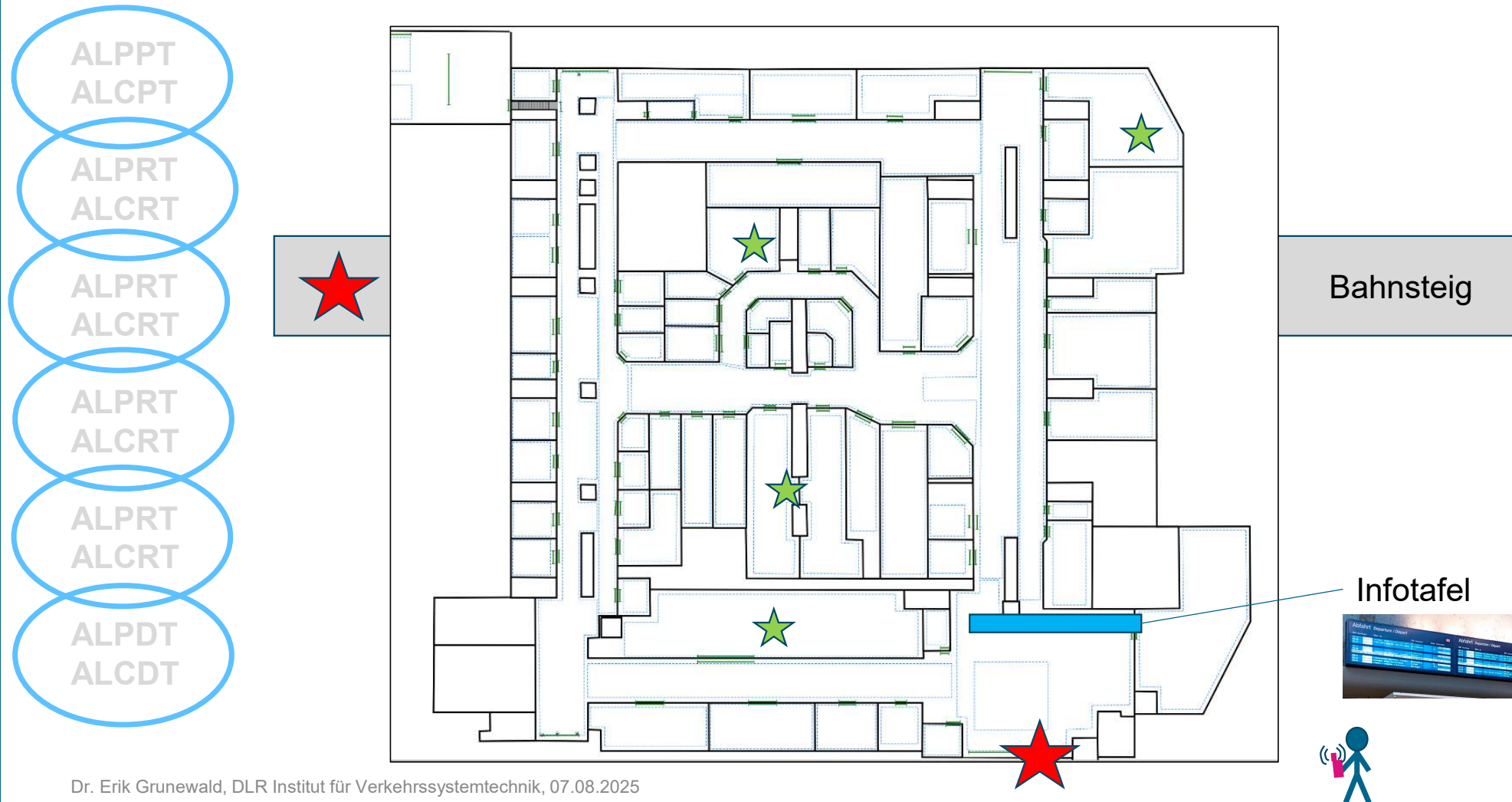
Bahnsteig

Infotafel



Bild: www.express.de

Digitaler Zwilling des Reisenden Meilensteine

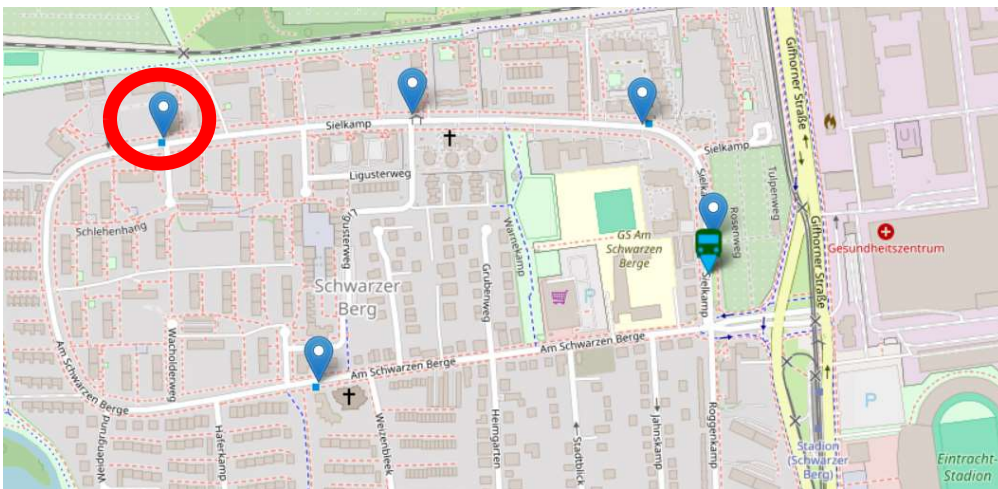


Digitaler Zwilling des Reisenden Meilensteine

Reisevorhaben wird in Meilensteine gegliedert, die
Reisendenaktionen erfordern

Digitale Vernetzung von Infrastruktur, Fahrzeugen und
Reisenden

Semantische Reisendenerfassung entlang der
Reisendentrajektorie



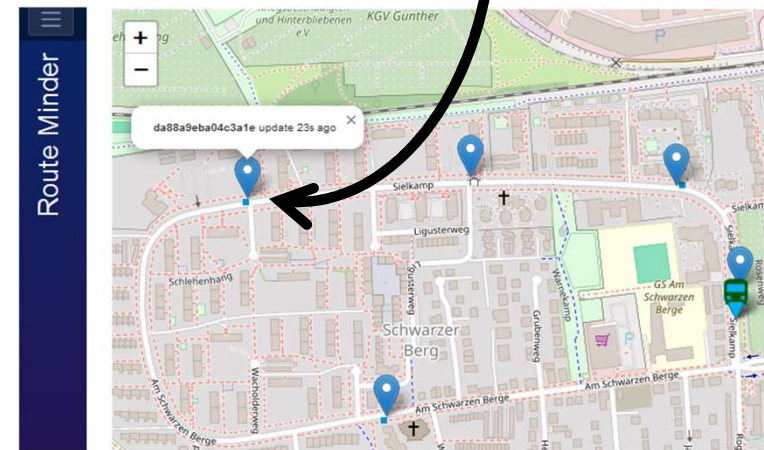
Digitaler Zwilling des Reisenden Lokalisierung durch BLE Beacons



Be IN: App auf Kundenhandy erfasst das Signal

Be OUT: 10 Sekunden nach letztem Empfang wird der Standort als verlassen gekennzeichnet

Echtzeitschnittstelle zu Oberfläche *RouteMinder* und mgl. Übertragung in Simulationsumgebung

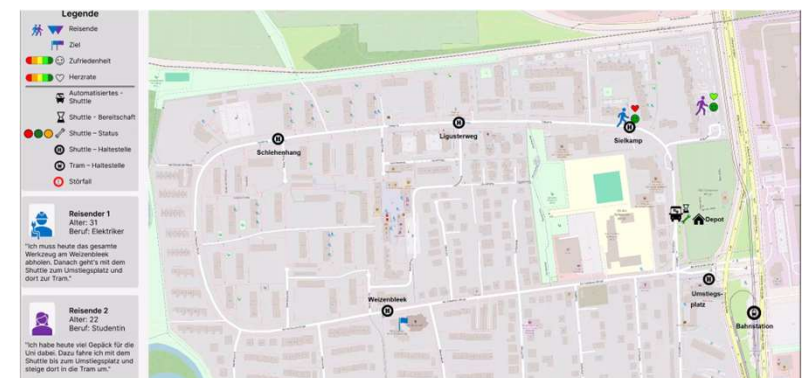


Digitaler Zwilling von Reisenden

Anreicherung mit weiteren Informationen



- Neben Reisefortschritt können Digitale Zwillinge von Reisenden weitere reiserelevante Informationen beinhalten:
 - Profilbezogen: etwa zu Zeitkarten, Berechtigungen, Präferenzen oder Einschränkungen
 - Reisebezogen: etwa zu Zweck, Ziel, Reiseplan, Anzahl der Gepäckstücke
 - Dynamisch: etwa zu Erleben bzw. erhaltenen Informationen zur Reise („Does“, „Senses“, „Experiences“)
- Informationen können zu Personalisierung von Informationen, Empfehlungen und Services genutzt werden
- Idee ist, dass Reisende bestimmen können zu welchem Zweck, welche Infos geteilt werden



Konzept des digitalen Zwillings

Definition & Ursprung



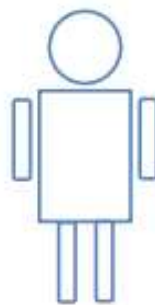
- Ein digitaler Zwilling (DZ) ist eine computergestützte virtuelle (d.h. digitale) Darstellung von physischen Objekten, Produkten, Systemen oder Diensten, die es bereits gibt oder künftig geben wird. Es wird verwendet, um das zukünftige Verhalten des physischen Objekts, das es dupliziert, zu testen, zu überwachen, zu reparieren und/oder vorherzusagen. Digitale Zwillinge können z.B. auch mit einem physischen Objekt verbunden werden, um Technikern beim Sammeln von Echtzeitdaten zu helfen, die von dem physischen Objekt generiert werden.
- Ursprungsidee: NASA (1980er Jahre) Modell einer Raumkapsel (physischer Zwilling) wich vollständig einer digitalen Simulation
- 2002: erstmals Terminologie „Digitaler Zwilling“ verwendet (Michael Grieves)
- Gartner ernennt DZ als einen der zehn wichtigsten strategischen Technologietrends für 2017 & als „Top-Trend“ im Jahr 2018
- Heute: Fokus von DZ ausgeweitet, v.a. auf große Objekte (Gebäude, Fabriken, Städte) aber auch auf Menschen und Prozesse

Konzept des digitalen Zwillings



- Technische, physikalische und biologische Komponenten bereits weit vor ihrem Einsatz erproben
- Funktions- und Verhaltensweise können untersucht werden
- Der digitale Zwilling muss einige Eigenschaften der realen Komponente besitzen - ein Abbild dessen darstellen:

realer Zwilling



digitaler Zwilling

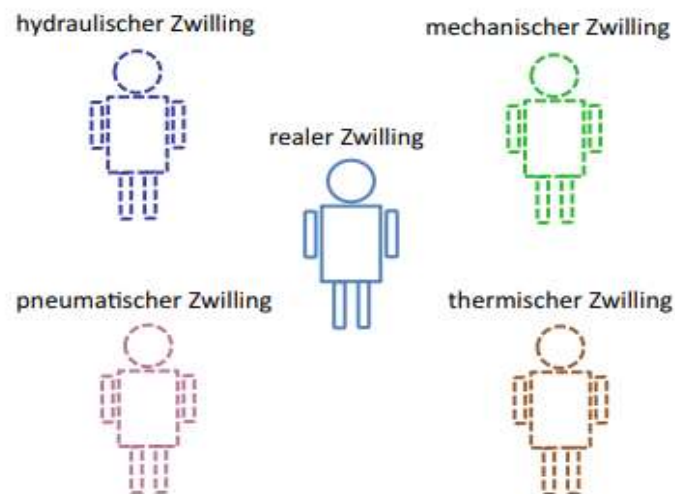


Der digitale Zwilling als Abbild seines realen Gegenparts
Quelle: Rückert / Sauer 2021, S.2

Konzept des digitalen Zwillings



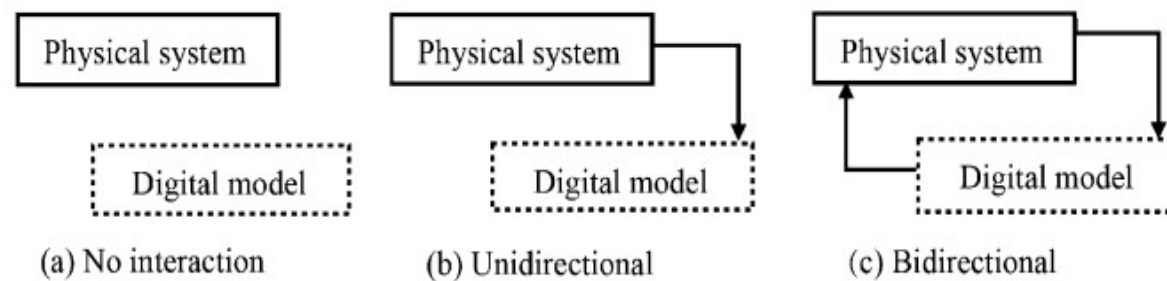
- Aber: Kein detailgetreues Abbild des gesamten Originals schaffen
- Nur bestimmte essentielle Eigenschaften isoliert (d.h. digital) reproduzieren
- Das Original kann verschiedene digitale „Zwillingsbrüder“ haben, die unterschiedliche Eigenschaften besitzen:



Ein realer Zwilling kann verschiedene digitale Zwillingsbrüder mit unterschiedlichen Eigenschaften haben
Quelle: Rückert / Sauer 2021, S.3

Konzept des digitalen Zwillings

Datenfluss zwischen physischem und digitalem Zwilling (DZ)



Quelle: Liu et al. 2022, S. 16

Modell

DZ shadow mode

DZ trigger mode