

**cross  $\approx$  flow**

# cross≈flow

Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main – FB Design  
Designinstitut für Mobilität und Logistik  
Integrierendes Design – Prof. Peter Eckart

## **Kooperationsprojekt mit**

DB Regio, S-Bahn Rhein-Main, Rhein-Main-Verkehrsverbund  
Ansprechpartner: Susan-Doreen Raschig und Reinhard Bressler

## **Betreut von**

Prof. Peter Eckart  
Dipl. Des. Julian Schwarze  
Dipl. Des. Anna-Lena Moeckl

## **Teilnehmer**

Marlene Bruch, Shuyuan Cui, Ye Danwen, Teresa Herzog, Andreas Hildebrand, Paul Hothmer, Julia Huisken, Kevin Lai, Philip Landgrebe, Lukas Loscher, Charlotte Moch, Lukas Porstner, Johann Rambow, Annika Storch, Yuya Watanabe, Patrick Witkowski

## **Vorträge und Workshops**

Wahrnehmungswissenschaftlerin Prof. Dr. Melissa Le-Hoa Vö,  
Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Mirko Kiesel Designstudio neomind, München  
VR-Nerds, Hamburg



**Das Projekt CrossFlow\_Experience fokussiert einen erweiterten Begriff von Design, der sich mit der Wechselbeziehung von Produktgestaltung, Information, Raum und Prozess/Handlung beschäftigt. Wachsende Städte erhöhen die Auslastung unserer Mobilitätsangebote. Nicht nur der PKW-Verkehr fordert immer mehr Platz und neue Konzepte der Verkehrssteuerung, sondern ebenso der öffentliche Personenverkehr. Die Debatte über qualitativ hochwertigen öffentlichen Verkehr gewinnt in Deutschland an Bedeutung.**

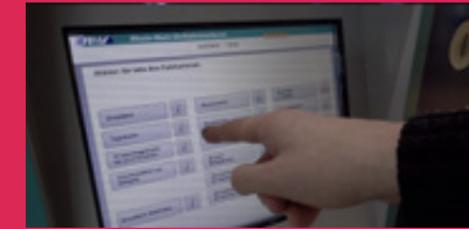
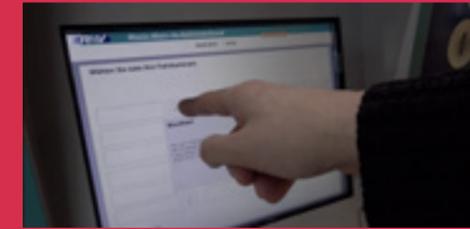
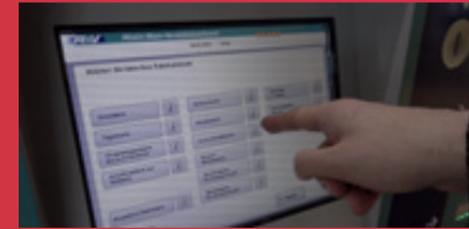
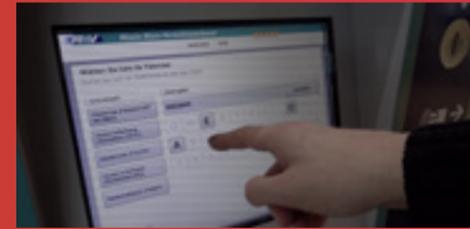
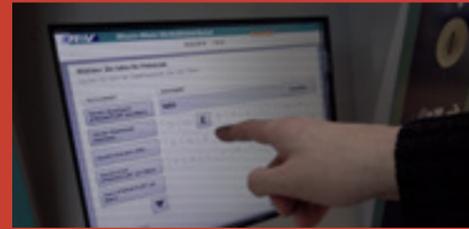
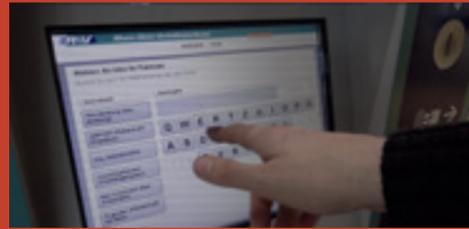
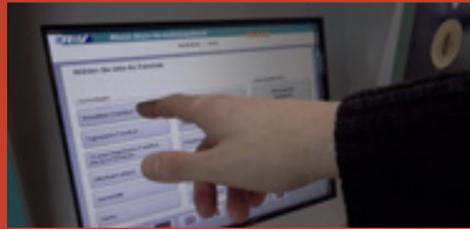
# EXPERIENCE DESIGN IST PRODUKT- DESIGN

Mobilität im öffentlichen Nahverkehr muss funktionieren. Dafür benötigt es gute Gestaltung, die einzelne (Produkt-) Elemente zu einem größeren System zusammenwachsen lassen. Die Erfahrung („Experience“) des Nutzers ist in der Gestaltung von Mobilitätssystemen ausschlaggebend für Funktion und Akzeptanz. Dieses System von Elementen beeinflusst beispielsweise die Bewegung und Interaktion aller Nutzer im Raum sowie Sicherheit, Komfort, Wohlbefinden, Privatsphäre, usw... Wie funktioniert Nahverkehr – wie wird dieser Prozess für uns zu einer positiven Erfahrung? Die Komplexität und die Ansprüche von Effizienz und Nachhaltigkeit an urbane Mobilität steigen. Urbane Mobilität mit Umsteigen, Aussteigen und Aufhalten am Bahnhof sind Fragen der Produktgestaltung: Wie wollen wir als Nutzer in Zukunft unterwegs sein?

# 30 SEKUNDEN

Neben dem Nutzererlebnis im Inneren der Bahn beeinflusst das Erlebnis des Umsteigens, Aussteigens und Aufhaltens am Bahnhof unsere Mobilität. Im Semesterprojekt CrossFlow\_Experience werden zusammen mit der DB Regio, der S-Bahn Rhein-Main und dem Rhein-Main-Verkehrsverbund Konzepte

für den S-Bahn-Verkehr im Rhein-Main-Gebiet entwickelt - insbesondere an der Station "Hauptwache", um ihre Qualität und Effektivität positiv zu beeinflussen. Die reguläre Haltezeit einer S-Bahn in einer Station, die 30 Sekunden beträgt, soll nicht überschritten werden. Dabei soll der Fokus auf Anschlüsse, Übergänge, Zugänge und Verknüpfungen an Bahnhöfen gelegt werden, sodass ein reibungsloses und angenehmes S-Bahn-Erlebnis, ein „flow“, entsteht. Wie wollen wir in Zukunft mobil sein? Wie sehen Qualitäten des Pendelns mit der S-Bahn aus? Welche Rolle spielt Privatsphäre an einer Haltestelle? Welche funktionalen und emotionalen Qualitäten müssen Übergänge an Bahnhöfen aufweisen? Warten, laufen, stehen, rennen, quetschen, essen, hören Musik, chatten oder reden, usw.. Bahnstationen sind Repräsentanten des öffentlichen Nahverkehrs und sollen sowohl funktional, als auch emotional funktionieren.



0 Sek.

5 Sek.

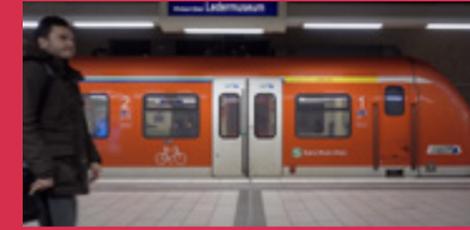
10 Sek.

15 Sek.

20 Sek.

25 Sek.

30 Sek.



0 Sek.

5 Sek.

10 Sek.

15 Sek.

20 Sek.

25 Sek.

30 Sek.

# VR UND EXPERIENCE

Maßstabsmodelle in den Dimensionen eines Bahnsteigs sind meist nicht möglich. Um einen Eindruck des Entwurfs zu erhalten, ihn erleb- und begehbar zu machen, gab es einen Workshop zum Einsatz von Virtual Reality. VR konnte sowohl im Entwurfsprozess, als auch als Präsentationstool für fertige Entwürfe eingesetzt werden. Gehalten wurde der Workshop von den VR-Nerds aus Hamburg. Zusätzlich gab ein Vortrag des Designstudios neomind aus München Einblicke in die Entwurfsarbeit für Bahnen. Ebenso führte die Kognitionspsychologin Prof. Dr. Melissa Vo von der Goethe Universität Frankfurt am Main in die Wissenschaft der Wahrnehmung ein.

# S-BAHN- HALTESTELLE HAUPTWACHE

Ausgangspunkt des Projektes ist die S-Bahn-Haltestelle Hauptwache, an der anwendungsbezogene und nutzerzentrierte Gleis- und Übergangskonzepte entstanden sind, die sich visionär mit der S-Bahn-Mobilität im Ballungsgebiet Rhein/Main beschäftigen. Das Handlungsfeld des Designers im Mobilitätssektor ist vielfältig und wurde aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet: Atmosphären, Bewegung des mobilen Passagiers, Privatsphären, Information, Wegleitsysteme, digitale Komponenten zur Unterstützung des mobil seins, funktionale Lösungen, usw..

Durch den engen Austausch mit Designern des Ideenzugs und Ingenieuren der Deutschen Bahn und des RMV half ein gutes Wissensfundament, die Entwürfe realitäts- und ortsbezogen entwickeln zu können. U.a. fand ein Workshop in Oberursel in der Halle des DB Ideenzugs statt.

# Recherche

## Eindrücke Hauptwache

### Bewegungszustände

Zugänge, Wartesituationen, Transferbereiche

### Farbkennzeichnungen

Gefahren, Fluchtwege, Blindenwege

### Orientierung für unterschiedliche Bedürfnisse

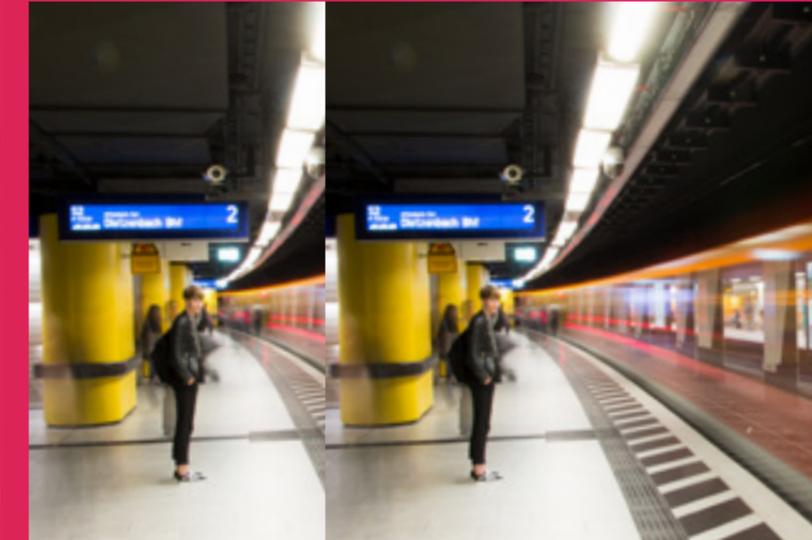
Verkehrsmittel, Stadtziele, Fluchtwege

### Wirkung öffentlicher Nahmobilität

Details, Farben, Systeme

### Serviceangebote

Snackautomate





# Recherche

## Beobachtungen und Thesen

Wie kann eine flexible und schnelle Navigation für einen Bahnkunden am Bahnhof aussehen? Um die Orientierung zu erleichtern müssen Ausgänge und Umsteigemöglichkeiten in einem komplexen Wegeleitsystem klar organisiert sein.

Die klare und einheitliche Gestaltung von Einrichtung und Hinweisschildern erleichtert die Orientierung und koordiniert Abläufe.

Ein reduzierter und aufgeräumter Raum ermöglicht die vereinfachte Orientierung.

Eine einheitliche Unterteilung des Bahnhofs nach den Himmelsrichtungen erleichtert die Orientierung.

Eine konsequente Deckenverkleidung erhöht das Wohlbefinden am Bahnsteig und fördert eine aufgeräumte Optik.

Die optimale Gestaltung und Positionierung von Notfallelementen erleichtert deren Registrierung und Identifizierung.

An innerstädtischen Bahnsteigen besteht ein größerer Bedarf nach Anlehnmöglichkeiten als nach Sitzplätzen.

Statische Elemente können genutzt werden um den Personenfluss zu koordinieren und Komfortzonen zu erzeugen.

Auf dem Bahnsteig fest lokalisierte Bahnzugänge vereinfachen Ein-, Aus- und Umsteigesituationen.

Müssen Bahnsteige statisch sein?

Die Optimierung des Interfaces der Fahrkartenautomaten erhöht deren Nutzerfreundlichkeit.

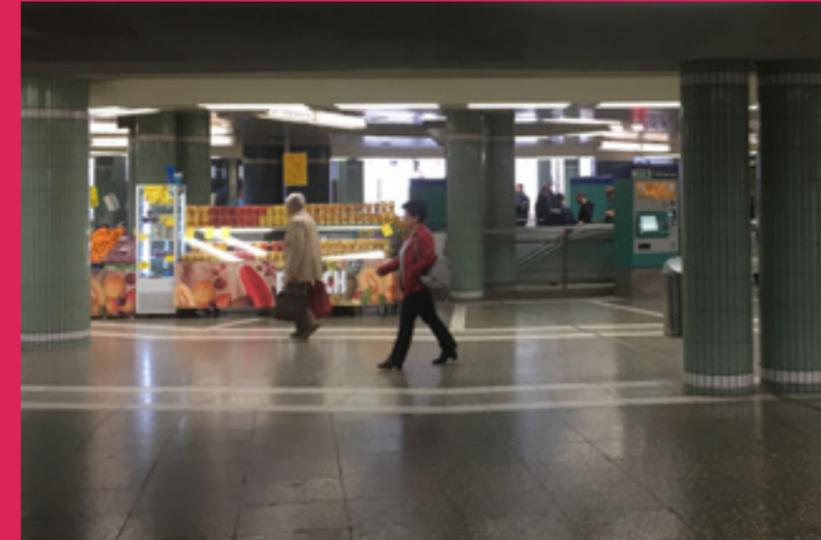
Die Installation von Bahnsteigtüren leistet einen Beitrag zur Kontrolle von Risiken sowie auch das Wohlbefinden der Passanten.

Wie kommen Mobilität und Design zusammen?

Was bedeutet Qualität?

Was bedeutet Nahverkehr als Service?

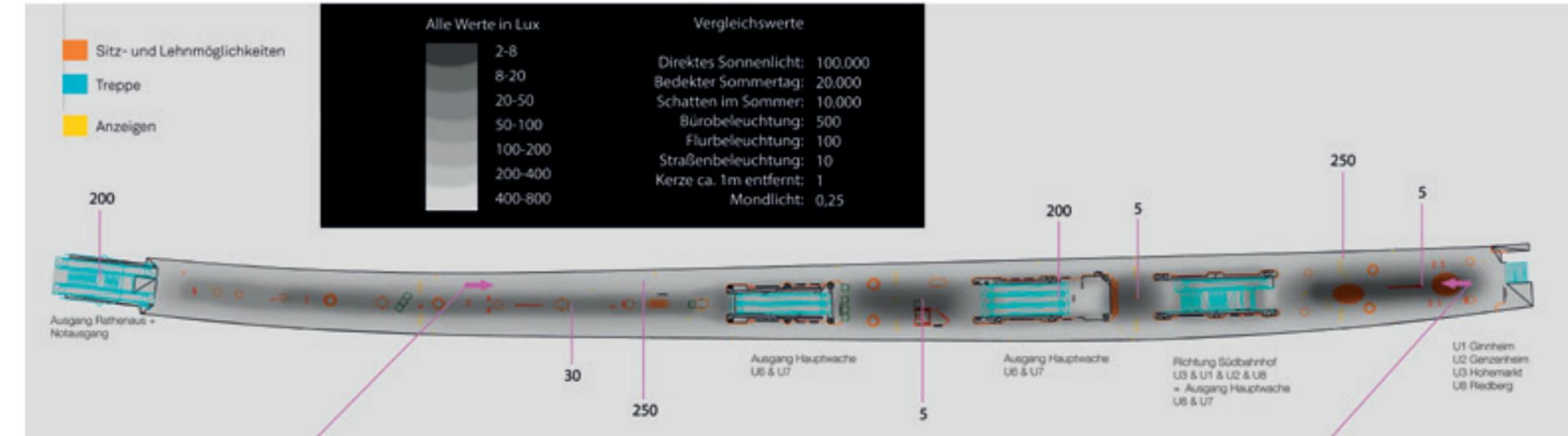
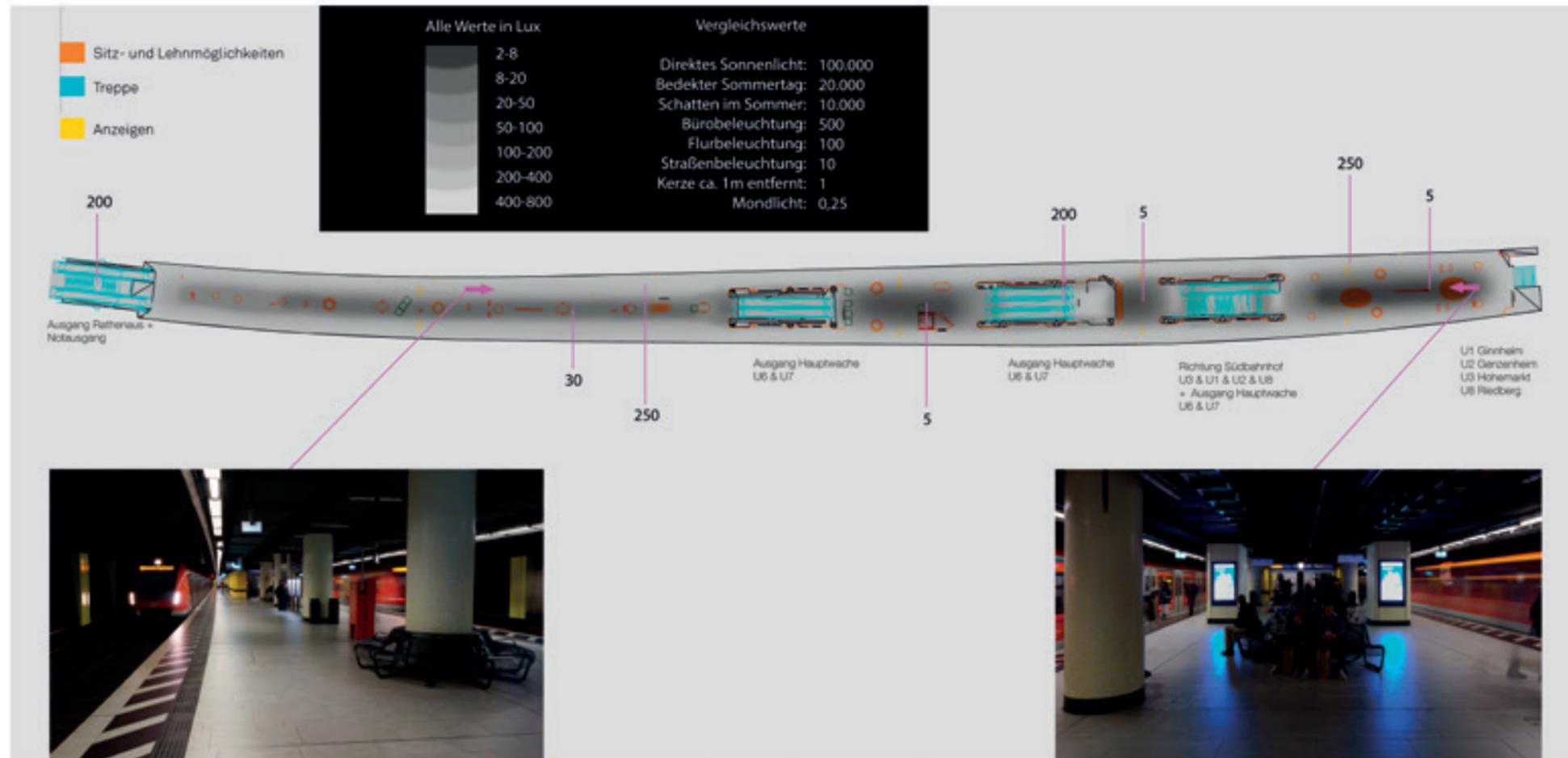
Wie geht man mit dem Faktor Zeit um?



# Analyse Zusammenfassung



REFERENZRÄUME ZUGÄNGE



### Analyse der Lichtquellen an der Hauptwache

Lichtquellen als durchgängiger Streifen entlang der Bahnsteigkante

### Lichtwerte

- An der Bahnsteigkante: 250 Lux
- Bereich mit einer Säulenreihe: 30 Lux
- Bereich um Aufzug/Abgang U1,2,3,8/rechter Wartebereich: 5 Lux

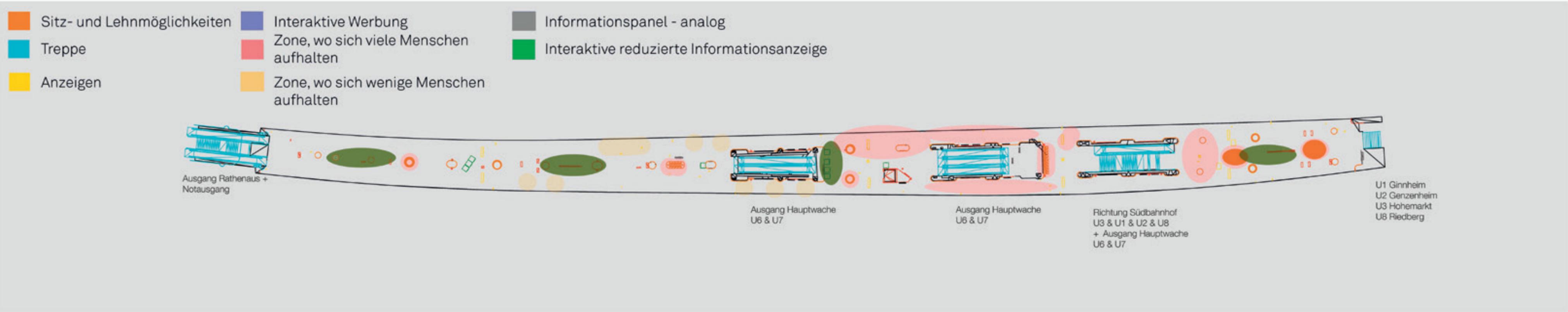
### Erkenntnis

Positionierung der Lichtquellen und Architektur auf dem Bahnsteig  
 -> ungleiche Ausleuchtung der Warte- und Umsteigebereiche  
 -> Reisende müssen sich tw. in sehr dunklen Bereichen aufhalten

### LICHT ZONEN

#### Referenzen

- Bürobeleuchtung: 500 Lux
- Flurbeleuchtung: 100 Lux
- Straßenbeleuchtung: 10 Lux
- Kerze ca. 1m entfernt: 1 Lux



**INFORMATION & PEOPLE FLOW**

**Wartebereiche**

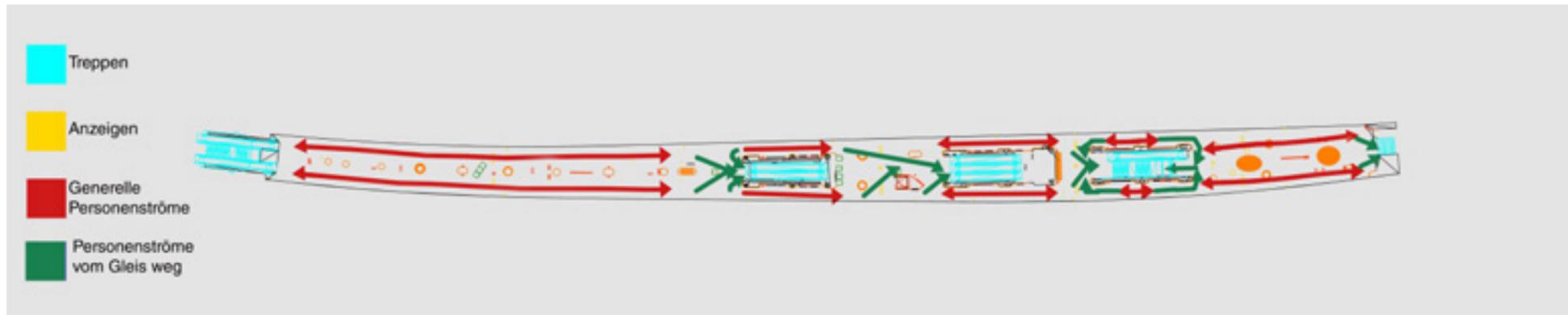
- Fahrgäste halten sich lieber in hellen Bereichen auf
- es sei denn, es befinden sich an dunkleren Orten Sitzplätze
- Ein Teil des Bahnsteigs (Richtung Ausgang Rathenauplatz) ist oft ungenutzt
- > Information ist an der Stelle ungünstig verteilt, man muss weit nach vorne laufen, um sich zu informieren

**Information und Werbung**

- Elektronische Nachrichten/ Werbung befinden sich an den meist besuchten Ausgängen: Ein Grund mehr für die Nutzer direkt am Ausgang mittig des Bahnsteiges stehen zu bleiben

**Sitzmöglichkeiten**

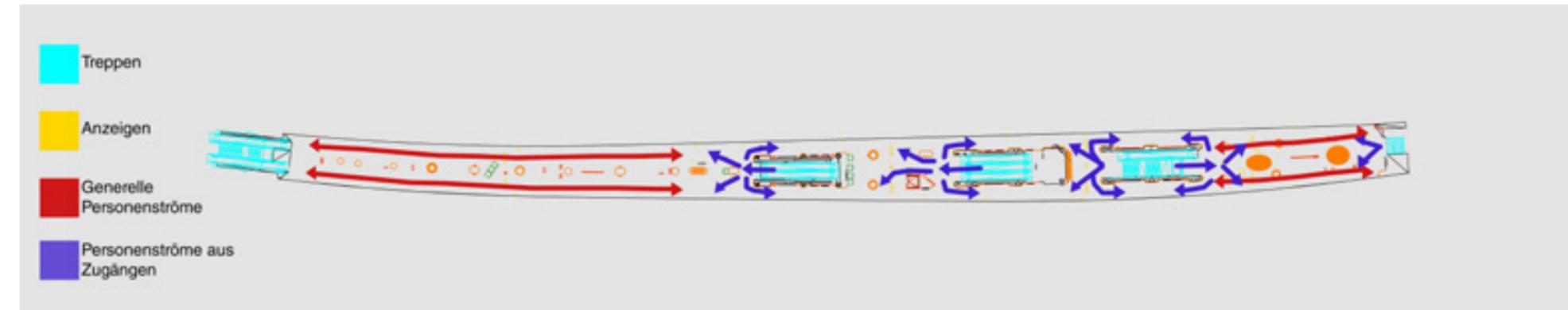
- Verschiedene Arten von Sitzplätzen sind über den Bahnsteig verteilt
- > der Nutzer muss sie immer wieder als Sitzmöglichkeiten erkennen -> keine Konsequenz



### BEWEGUNGSFLUSS

#### Personenströme aus der Station heraus

- rote Pfeile zeigen generelle "Durchlaufbereiche" an
- grüne Pfeile zeigen den Weg an, den Personen zu den Ausgängen bzw. U-Bahn-Zugängen wählen



### BEWEGUNGSFLUSS

#### Personenströme in die Station hinein

- violette Pfeile zeigen den Weg an, den Personen als Zugang zum Gleis wählen

# Workshops



AUFTAKTTREFFEN MIT DB IN DER HALLE DES IDEENZUGS  
IN OBERURSEL, BESICHTIGUNG DB IDEENZUG



VORTRAG WAHRNEHMUNGSWISSENSCHAFTLERIN  
PROF. DR. MELISSA LE-HOA VÕ, GOETHE-UNIVERSI-  
TÄT FRANKFURT AM MAIN

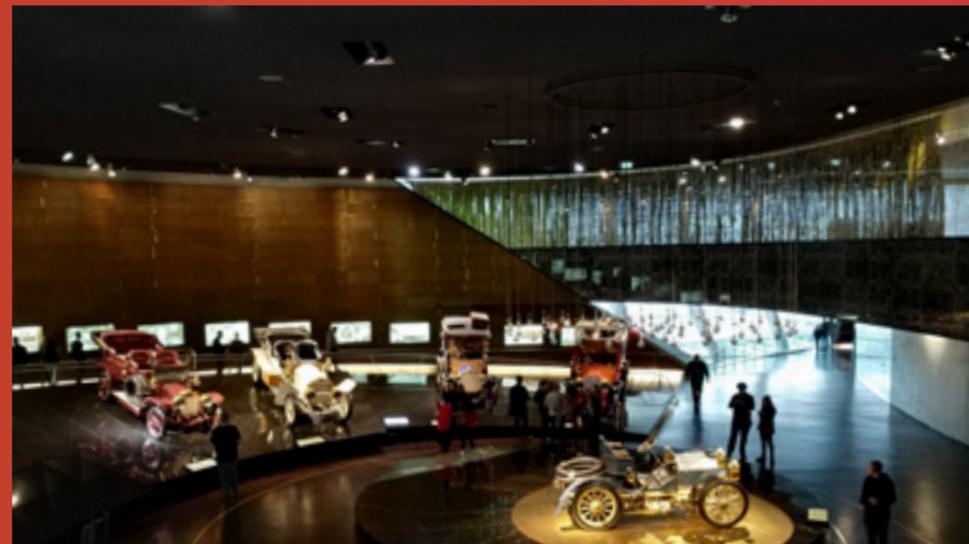


EINBLICKE IN DIE ENTWURFSARBEIT FÜR BAHNEN:  
VORTRAG VON MIRKO KIESEL VOM DESIGNSTUDIO  
NEOMIND, MÜNCHEN



2-TÄGIGER VR-WORKSHOP MIT VR-NERDS, HAMBURG

# Exkursion



NACH STUTT GART  
5.12. BIS 7.12.  
BESICHTIGUNG VON REFERENZPROJEKTEN AUS DEM  
BEREICH MOBILITÄT UND BESUCH VON DESIGNSTUDIOS  
SOWIE MUSEEN

# Inhalt

**44**    **Circulate**  
**Andreas Hildebrand**

**56**    **V.U.II.**  
**Julia Huisken + Annika Storch**

**70**    **S-INFO**  
**Charlotte Moch**

**80**    **Bewegungsfluss**  
**Teresa Herzog**

**90**    **Warmcom & RMV-Pathfinder**  
**Shuyuan Cui + Ye Danwen**

**104**   **Farbkompass**  
**Johann Rambow**

**120**   **UX//RMV 2020**  
**Patrick Witkowski**

**132**   **Wavewall**  
**Yuya Watanabe**

**146**   **InStage**  
**Kevin Lai**

**158**   **Lotse**  
**Paul Hothmer + Lukas Porstner**

**170**   **Easy Flow**  
**Philip Landgrebe + Marlene Bruch**

**188**   **moving platforms**  
**Lukas Loscher**



## *Circulate*

### *Intuitives Orientierungssystem*

Leitgedanke dieses Konzepts ist es, eine Szene zu schaffen, welche die "Grammatik" versteht, mit der sich Menschen an unbekanntem Orten orientieren. Leuchtende Ringe markieren die Ausgänge des Bahnsteigs und Eingänge zur U-Bahn. Dabei spiegeln weiße Ringe Tageslicht wieder und blaue Ringe das Corporate-Blau der U-Bahn.

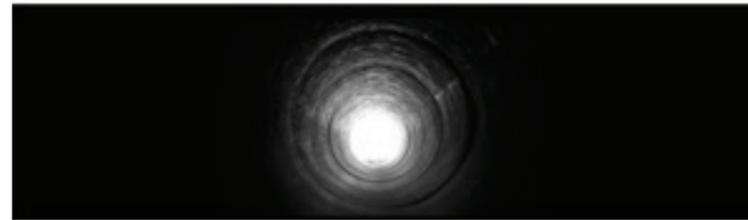


## Orientierungshierarchie

**Architektur**  
Überblick



**Licht**  
Bedeutung



**Wegweiser/ Karten**  
Detailinformation

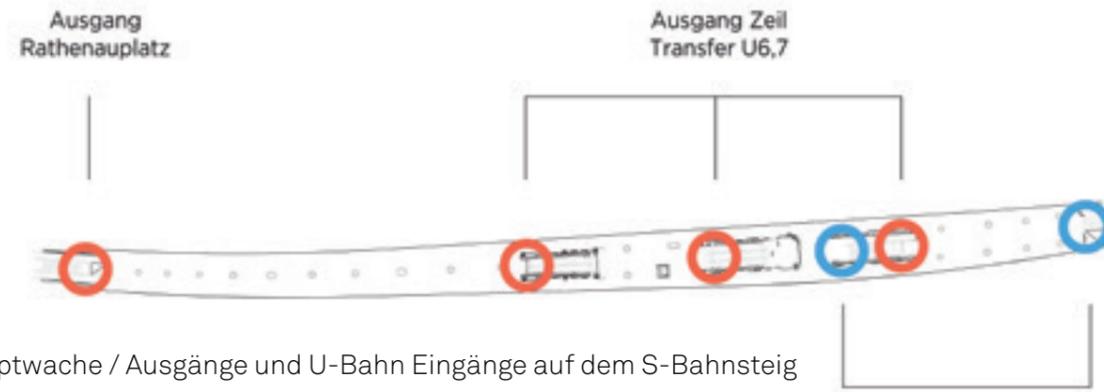


“**Die Verwendung von drei Farben differenzieren die jeweiligen Ein- und Ausgänge am Bahnsteig.**”

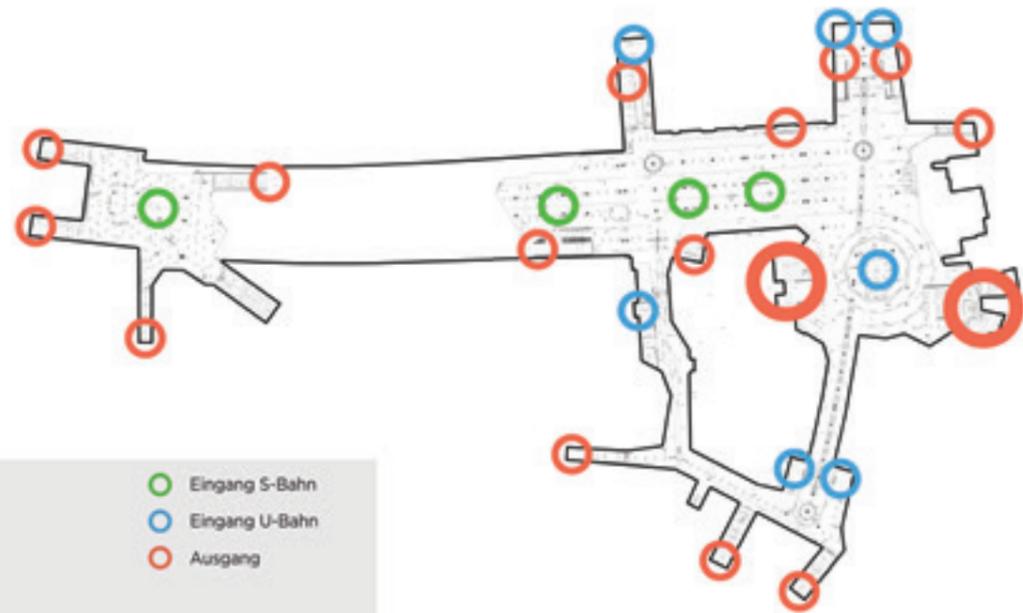
## Objektive Fragestellung

Wie orientieren sich Menschen im unbekanntem Raum? Diesem Leitgedanken folgend, basiert das Orientierungssystem "Circulate" auf dem Nutzerverhalten diverser Personas in unterirdischen Metro-Stationen, sowie in komplexen Architekturen. Der Fokus liegt dabei auf der primären Wegfindung. Dies bedeutet, das Orientierungssystem "Circulate" leitet den Reisenden auf dem Weg zur S-Bahn, den Transfer zur U-Bahn und schließlich Richtung Ausgang. Die Differenzierung dieser drei Ziele wird durch eine entsprechend korrelierende Farbgebung ermöglicht. Die Farbe weiß repräsentiert hierbei Tageslicht und wird aus diesem Grund mit dem Ausgang assoziiert, die Farbe Blau repräsentiert das Corporate Blau der U-Bahn und die Farbe Grün repräsentiert das Corporate Grün der S-Bahn. Von Weitem sichtbare, leuchtende Ringe fungieren als visuelle Anker im Raum und zeigen Ein- und Ausgänge an.

# Recherche



Analyse Hauptwache / Ausgänge und U-Bahn Eingänge auf dem S-Bahnsteig



- Eingang S-Bahn
- Eingang U-Bahn
- Ausgang

Analyse Hauptwache / Komplexe Architektur der B-Ebene



Oben: Unterschiedliche Lichtfarben als wegleitendes Element  
Unten: Geräuschquellen als Orientierungshilfe

## Entwurf

Weiß leuchtende Ringe fungieren als visuelle Anker im Raum und signalisieren dem Reisenden die Ausgänge. Die Ringe sind vom Bahnsteigrand aus gut sichtbar - diese Platzierung ermöglicht Reisenden, welche mit der Bahn ankommen, eine schnelle Orientierung beim Verlassen des Bahnsteigs. (Hintergrund) Blau leuchtende Ringe signalisieren entsprechend U-Bahn-Eingänge.

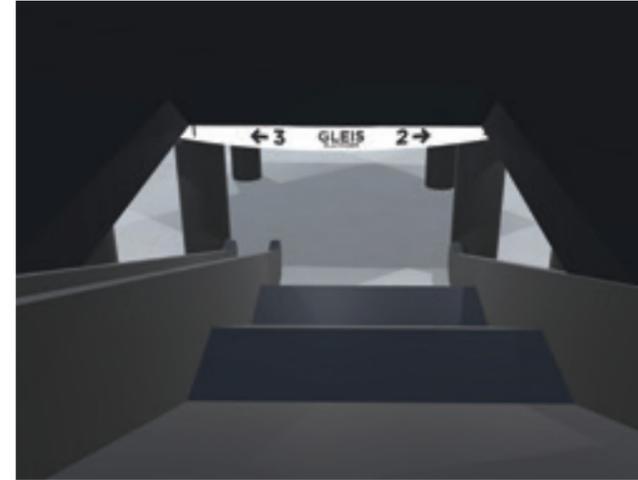


Blau leuchtende Ringe fungieren als visuelle Anker im Raum und heben U-Bahn Eingänge hervor. Dies ist vor allem für Transfervorgänge eine wichtige Voraussetzung, um den Prozess und somit auch den Personenfluss zu beschleunigen. (Hintergrund) Weiß leuchtende Ringe signalisieren entsprechend Ausgänge.





Blick entlang des Bahnsteigs



Betreten des Bahnsteigs



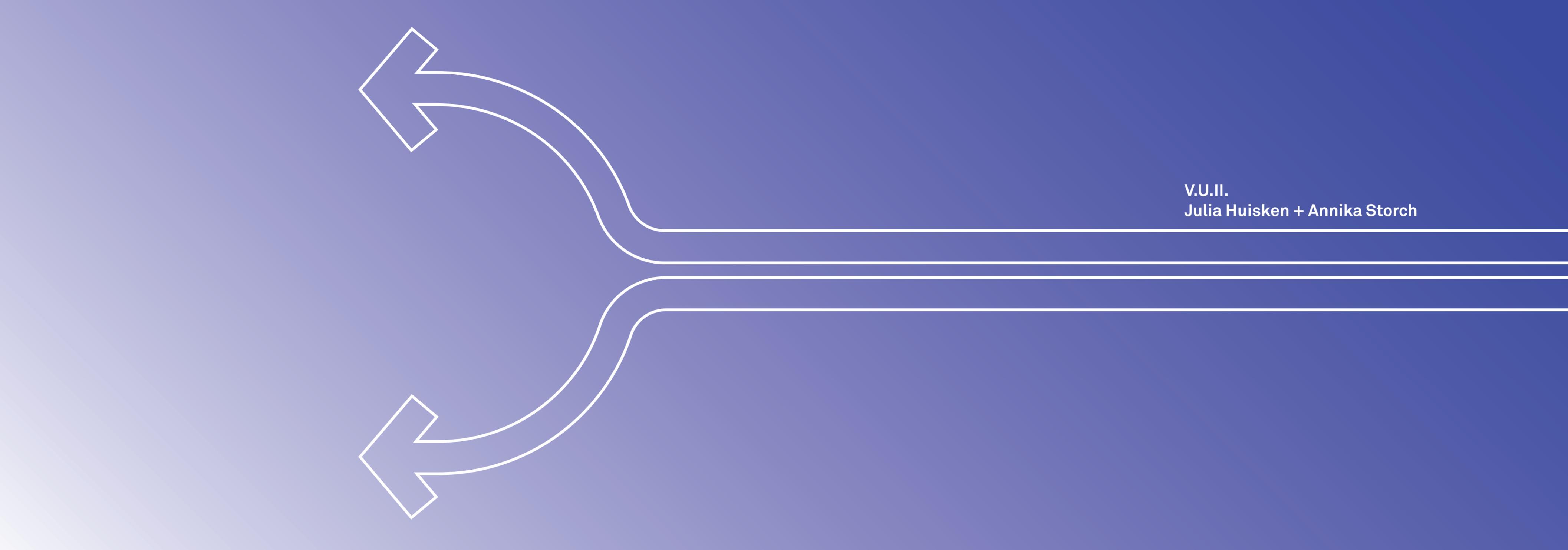
Ankunft auf dem Bahnsteig



Orientierung Richtung U-Bahn



Live-Anzeigen kommunizieren jederzeit die nächsten fünf einfahrenden Züge. Der am frühesten kommende Zug ist dabei visuell differenziert. Zusätzlich wird hierbei der Streckenverlauf angezeigt, dabei sind populäre Ziele zweisprachig hervorgehoben. Die Zeit wird in Fünf-Sekunden Schritten angezeigt und verdeutlicht somit Pünktlichkeit und Kontrolle über das System auf Seiten des Betreibers.



V.U.II.  
Julia Huisken + Annika Storch

## V.U.II

### *Intuitive Orientierung am Gleis*

Das Raumkonzept V.U.II für den Bahnsteig der S-Bahn Station Hauptwache verwandelt die Zugänge zum Gleis in orientierungsgebende Elemente. Die daraus resultierende Raumwirkung kann der Reisende intuitiv Auf- und Abgänge voneinander unterscheiden und sich schneller orientieren. Die Formgebung dieser drei Hauptelemente bezieht sich auf die jeweilige Situation: Drei individuelle und klare Formen funktionieren als visuelle Ankerpunkte. Die Verknüpfung von Architektur und User-Experience bewirkt eine Interaktion von Raum und Reisendem. Dieser wird durch die gezielte Platzierung von Information in allen Bereichen des Bahnsteigs zum gewünschten Ziel geleitet.

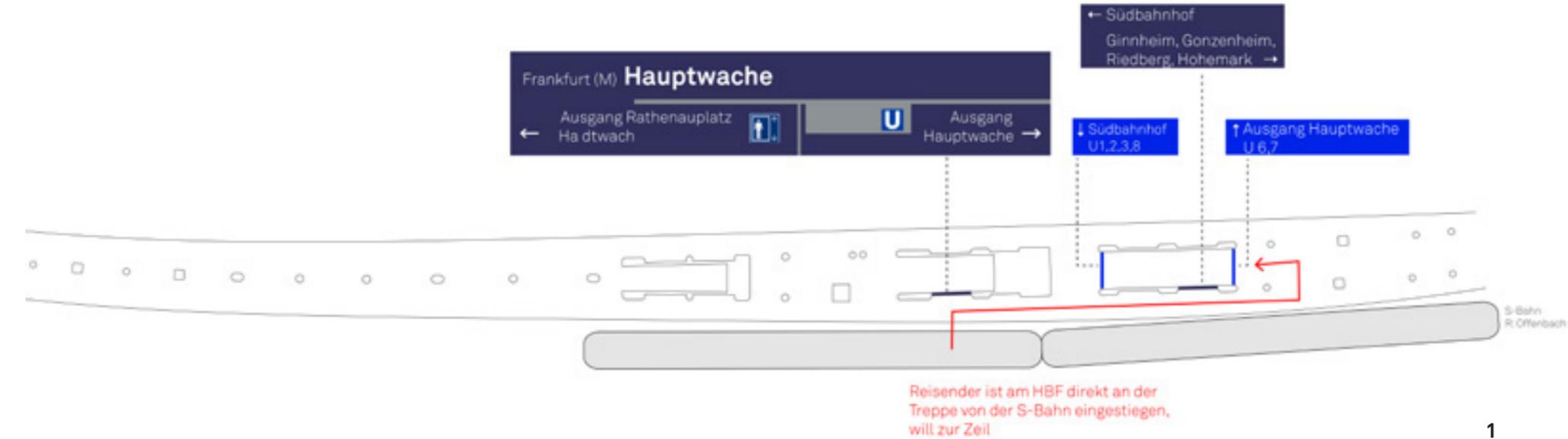




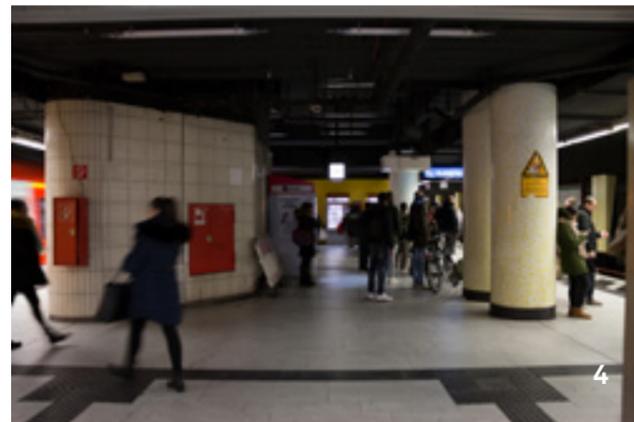
2



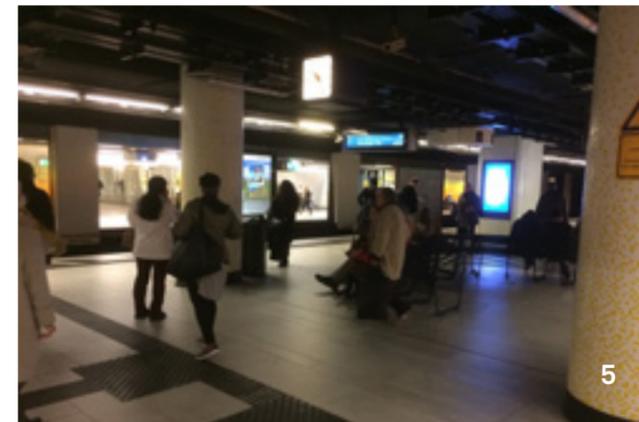
3



1



4



5

## Recherche

### ANALYSE DER SIGNALETIK - LEITSYSTEM & RAUMWIRKUNG

Bei der Analyse der Signaletik am S-Bahngleis wurde deutlich, dass die Voraussetzung für eine gute und schnelle Orientierung die sinnvolle Verbindung von Raum und Information sein muss. Daraufhin wurden zum einen das Leitsystem und zum anderen die Raumwirkung untersucht.

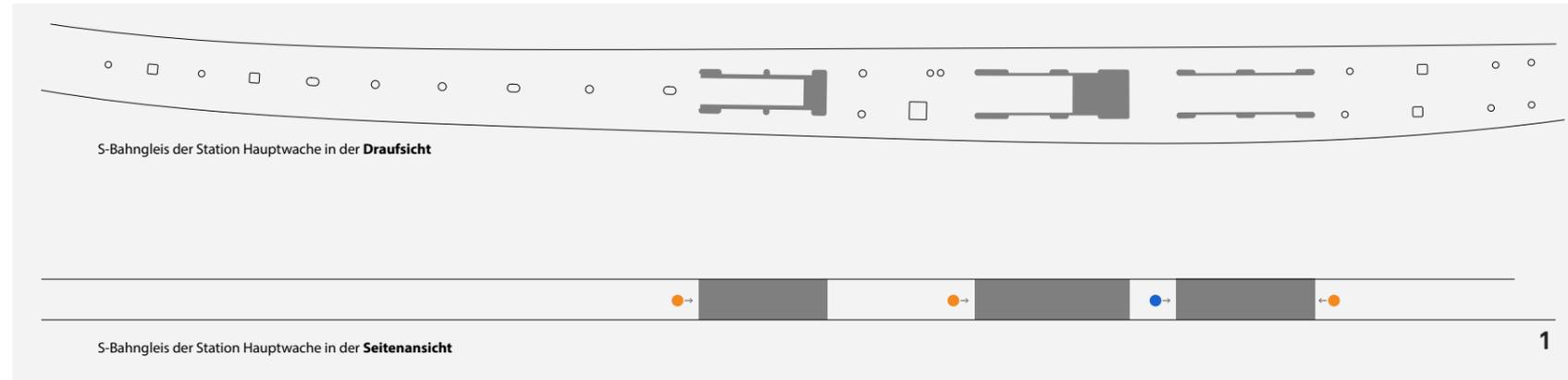
**(1)** Das Leitsystem folgt keiner erkennbaren Logik. Informationen knüpfen nicht aneinander an und sind teilweise nicht wahrnehmbar, weshalb die Orientierung des Reisenden zu seinem individuellen Ziel erheblich erschwert wird.

**(2)** Da Informationen sich auf reflektierendem Untergrund befinden, wird die Leserlichkeit beeinträchtigt. Zudem folgen die Inhalte keiner Hierarchie, wodurch die Entscheidungsfindung verlangsamt wird. Die Materialität der Informationsträger ist nicht vor Vandalismus geschützt. Daher fehlen zum Teil Buchstaben oder Inhalte, die wiederum besonders von ortsfremden Personen zur Orientierung benötigt werden.

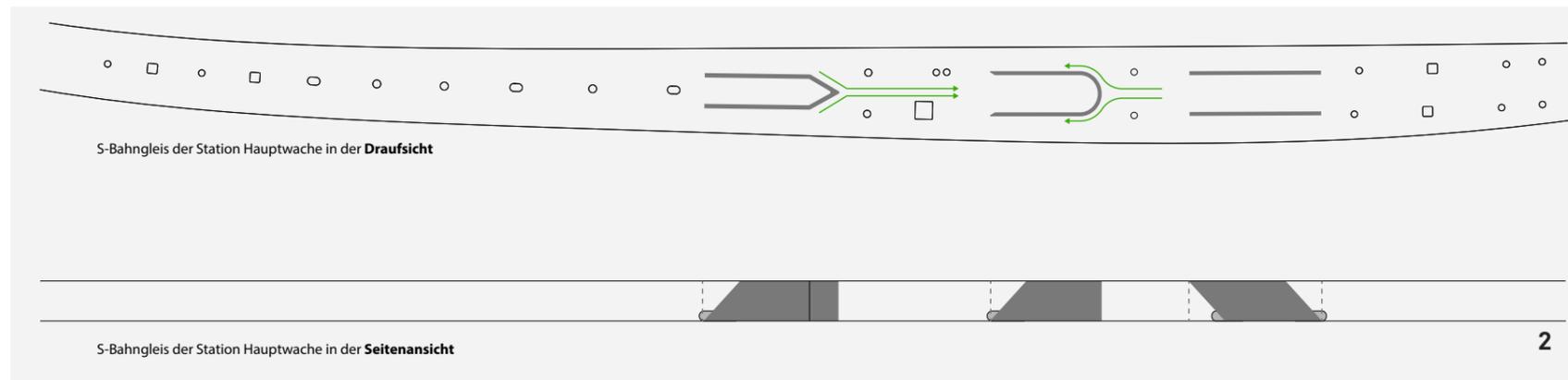
**(3)** Die Architektur der Treppenhäuser bzw. Wände erzeugt mit ihren Ausbuchtungen eine optische Unruhe. Es bilden sich Nischen, wodurch es dem Reisenden erschwert wird den Raum zu erfassen.

**(4)** Des Weiteren wird die Orientierung auch durch eine Vielzahl von nicht zueinander passenden Elementen erschwert. Bevor der Reisende für ihn wichtige Informationen finden und verarbeiten kann, wird er mit optischen Eindrücken aus verschiedenen Materialien, Strukturen, Farben und Formen konfrontiert. Informationen sind nicht deutlich im Raum hervorgehoben.

**(5)** Des Weiteren wird die Raumwahrnehmung negativ von der Lichtsituation beeinflusst. Sitz- und Wartebereiche liegen im Dunkeln.



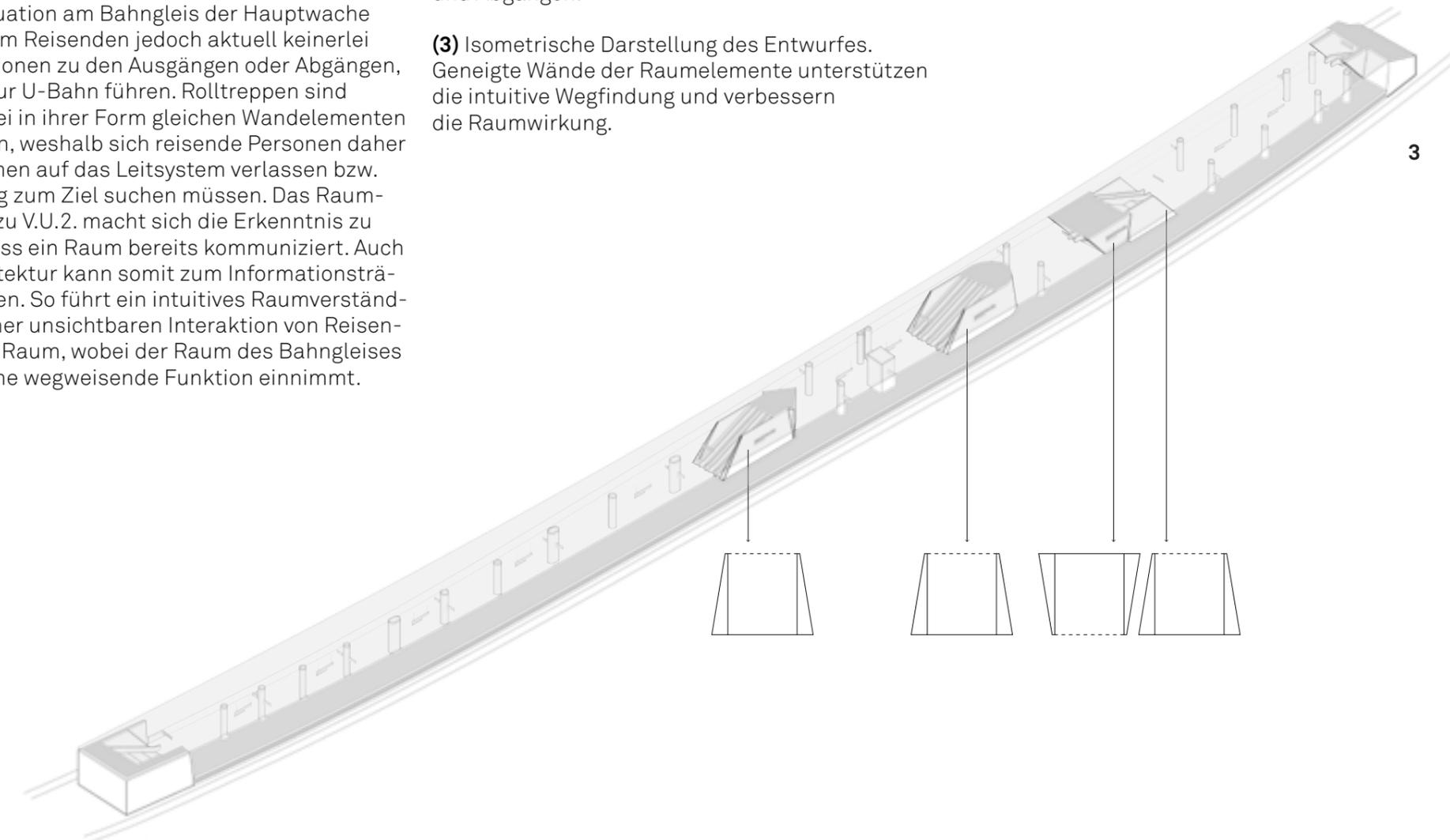
- Ausgang
- Abgang zur U-Bahn



## Entwurf Raumkonzept

Die Erkenntnisse aus der Recherche haben gezeigt, dass die Raumwahrnehmung des Bahnsteiges eine wesentliche Rolle spielt, wenn es um Orientierung geht. Dementsprechend hat bereits der Bahnsteigraum die Funktion, den Reisenden zu dessen Zielen zu navigieren. Die architektonische Raumsituation am Bahngleis der Hauptwache liefert dem Reisenden jedoch aktuell keinerlei Informationen zu den Ausgängen oder Abgängen, welche zur U-Bahn führen. Rolltreppen sind hinter drei in ihrer Form gleichen Wandelementen verborgen, weshalb sich reisende Personen daher vollkommen auf das Leitsystem verlassen bzw. ihren Weg zum Ziel suchen müssen. Das Raumkonzept zu V.U.2. macht sich die Erkenntnis zu nutze, dass ein Raum bereits kommuniziert. Auch die Architektur kann somit zum Informationsträger werden. So führt ein intuitives Raumverständnis zu einer unsichtbaren Interaktion von Reisendem und Raum, wobei der Raum des Bahngleises selbst eine wegweisende Funktion einnimmt.

- (1) Istzustand des S-Bahngleises der Hauptwache.
- (2) Raumkonzept für das S-Bahngleis der Hauptwache. Intuitive Navigation zu Auf- und Abgängen.
- (3) Isometrische Darstellung des Entwurfes. Geneigte Wände der Raumelemente unterstützen die intuitive Wegfindung und verbessern die Raumwirkung.





## Entwurf Raumkonzept

Durch die Neigungswinkel lassen sich Auf- und Abgänge automatisch voneinander unterscheiden. Aufsteigende bzw. Abfallende Winkel informieren darüber, ob es sich um einen Auf- oder Abgang handelt. Auch die Rolltreppen werden durch diese Winkel sichtbar und können dementsprechend direkt und intuitiv vom Reisenden erfasst werden. Eine Verbesserung des Peopleflows soll zusätzlich über die Geometrie der einzelnen Raumelemente erzielt werden. Deren Form richtet sich nach der jeweiligen Situation. Das pfeilförmige Element leitet direkt zum gegenüberliegenden Ausgang, während das in der Mitte gelegene Element durch seine Rundung zum Ausgang auf der anderen Seite leitet. Das parallelogrammförmige Element wiederum ist in der Mitte geteilt. Hierbei leitet das nach unten gerichtete Trapez zur U-Bahn und das nach oben gerichtete zum Ausgang. Durch die individuellen und dadurch einprägsamen Formen der Raumelemente werden diese zu visuellen Ankerpunkten. Solche visuellen Ankerpunkte helfen dem Reisenden auf wahrnehmungspsychologischer Ebene bei der intuitiven Orientierung im Raum. Dadurch kann an der Hauptwache, einem zentralen Knotenpunkt des Personenverkehrs, wo eine Vielzahl von Reisenden unterschiedlicher Interessen aufeinandertreffen, die Organisation des Personenflusses optimiert werden.

“**Eine Verbesserung des Peopleflows soll zusätzlich über die Geometrie der einzelnen Raumelemente erzielt werden.**”



## Leitsystem

Das Leitsystem für den S-Bahnsteig der Hauptwache basiert auf einem modularen Informationssystem. Verschiedene Inhalte sind in Spalten gliedert und entsprechen einer hierarchischen Ordnung. Der Umfang der Informationen ist auf das Wesentliche reduziert und kann dadurch problemlos komplett erfasst werden. Primäre Informationen, wie beispielsweise Wege zu den Ausgängen sowie Umsteigemöglichkeiten, sind durch das Informationssystem schnell abrufbar. Hierdurch wird der Peopleflow verbessert. Sekundärinformationen werden zunächst vorenthalten, da sie nicht für jeden Reisenden relevant sind. Die Reisenden die diese Informationen suchen, werden durch das „i“, klassisches Piktogramm für Information, zu ihnen geleitet. Diese Auslagerung gewährleistet einen störungsfreien Peopleflow.

Der Weg zu sämtlichen Informationen ist prinzipiell an jeder Position des Bahngleises präsent und durch ein entsprechendes Schriftkonzept, dem Verbund aus zwei Schriftarten, gut und schnell lesbar. So kann letztlich sichergestellt werden, dass jeder Reisende sein individuelles Ziel auf direktem Weg erreichen kann.



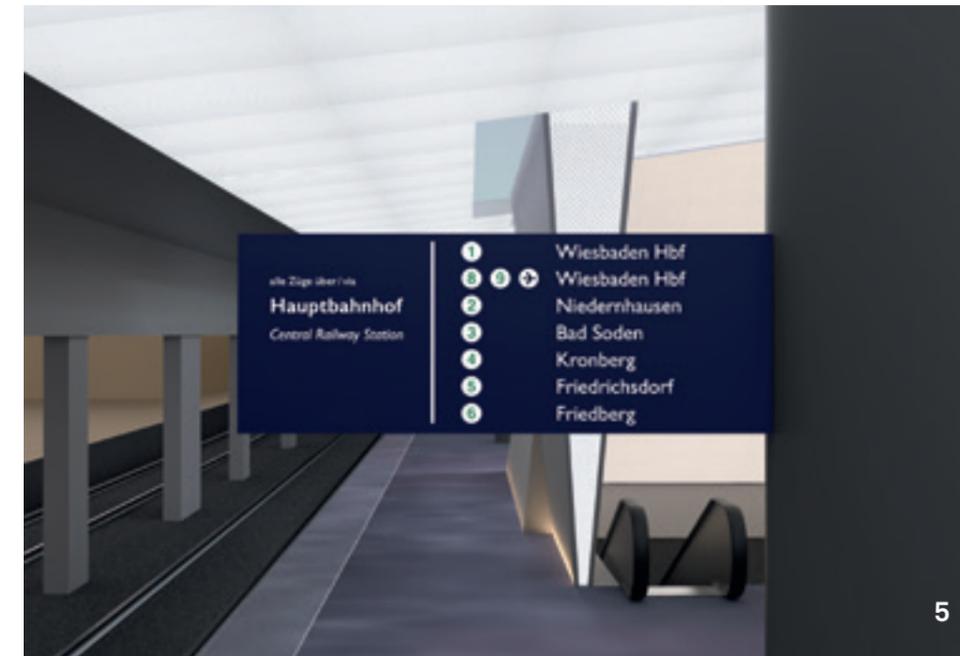
2



3



4



5

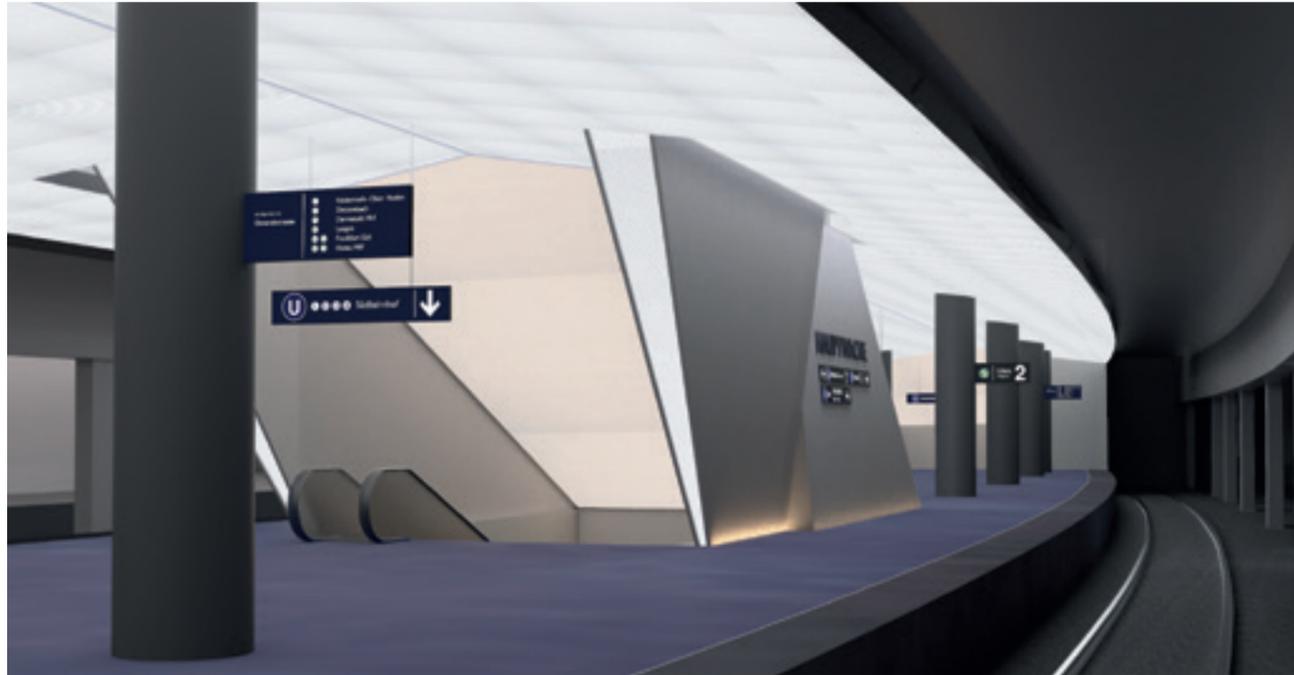


6

(2) Modulares Informationsleitsystem.

(3) Informationen zum Gleis, sowie zum S-Bahnverkehr.

(4-6) Gleis- und S-Bahninformationen wechseln sich in ihrer Position jeweils ab, so liegen alle Informationen konstant im Blickfeld des Reisenden.



## Lichtkonzept

Das Lichtkonzept entspricht einem natürlichem Lichtschema. Kühles Licht wirkt sich beruhigend auf das Raumklima aus und leitet zudem intuitiv zu den Ausgängen nach oben. Warmes Licht an den Decken der U-Bahnabgänge, leitet intuitiv hinab und ist außerdem gut aus der Ferne wahrnehmbar. Durch all diese Faktoren wird die schnelle Orientierung unterstützt. Die Decke des Raumes teilt das Gleis in zwei Teile, Gleis 2 und Gleis 3. Das dadurch entstehende Dach markiert

gleichzeitig den Aufenthaltsbereich. So sammeln sich wartende Personen instinktiv in der Mitte des Gleises, abseits der Gefahrenzone. Das dynamische Deckenlichtkonzept zeigt außerdem vor Einfahrt des nächsten Zuges dessen Länge an. So können sich Reisende speziell vor Einfahrt eines Kurzzuges frühzeitig an den entsprechenden Gleisabschnitt begeben. Hierfür verändert sich vor Einfahrt des Zuges die Lichtintensität der Decke. Die entsprechende Länge des erwarteten

Zuges wird dadurch angezeigt, dass ein signifikanter Lichtstreifen heller wird, während der Rest der jeweiligen Gleisbeleuchtung dunkler wird. Lichtstreifen leiten die Reisenden dynamisch zu der erwarteten Halteposition des Zuges.





## S-INFO

### *Informations- und Sitzplatzverteilung auf dem Bahnsteig*

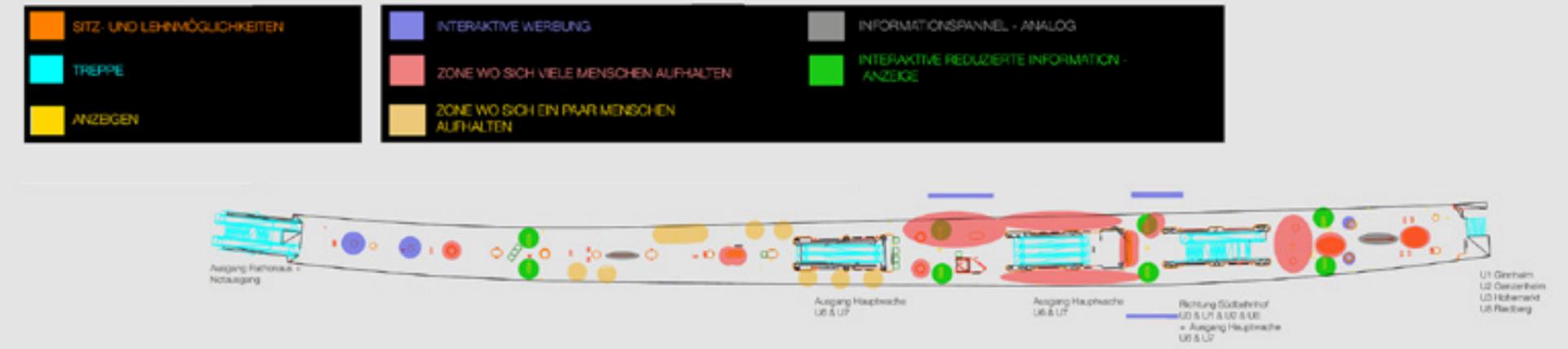
Informationen und Sitzplätze sind in einem Möbelstück kombiniert. Damit die Fahrgäste in kürzester Zeit ihren gewünschten Weg finden und sich anschließend hinsetzen können, befindet sich S-INFO vor jeder Treppe. Demzufolge erfährt der Fahrgast schnell, wo er sich orientieren kann. Durch die neue Platzierung der Information verteilen sich die Fahrgäste auf dem Bahnsteig regelmäßiger, das Ein- und Aussteigen am Bahngleis wird vereinfacht. S-INFO verschafft eine neue angenehme Erfahrung an der Hauptwache.



## Recherche

Die Recherche vor Ort an der Hauptwache hat gezeigt, welche die beliebtesten Aufenthaltsbereiche der Fahrgäste an dem S-Bahn Bahnsteig sind. Verschiedene Elemente spielen dabei eine Rolle: Reduzierte Informationen in Form von elektronischen Anzeigen, Interaktive Projektionen von Nachrichten und Werbung, Sitz- und Anlehnmöglichkeiten, Helligkeit. Es hat sich herausgestellt, dass Bahnnutzer sich überwiegend vor die Treppen zum Aus- und Eingang und zum Umsteigen aufhalten. Dazu bevorzugen sie es stehend in helleren Bereichen auf die Bahn zu warten, es sei denn es sind Sitzplätze in dunkleren Bereichen vorhanden. Im Gegensatz gelten Teile des Bahnsteigs (Richtung Ausgang Rathenauplatz) nicht als gelungene Aufenthaltsorte und bleiben ungenutzt. Es befindet sich jedoch an der Stelle nicht genügend Information, die Nutzer sind gezwungen weiter zu laufen, um sich zu informieren. Es besteht kein gleichmäßiges Design der Bahnsteigelemente. Aus diesem Grund besitzt die Hauptwache keine Ortsidentität, die einzeln angebrachten Elemente haben keinen Bezug zueinander. Die Informationen am Gleis sind unübersichtlich, es stellt sich heraus, dass die Infotafeln am Gleis überfüllt sind mit Informationen in relativ kleiner Schrift. Durch die Informationsüberflutung sind die Nutzer überfordert und beachten stattdessen eher die digitalen Anzeigen mit ihrer reduzierten Info am Bahnsteig.

**Informationsangebote verleiten Passagiere an bestimmten, teilweise ungünstigen, Orten am Bahnsteig zu verweilen.**



## Bedürfnisse verschiedener Personas

### Rollstuhlfahrer & Kinderwagen

- Wo befinden sich die Aufzüge und wie viele gibt es?
- Wo befinden sich die Mehrzweckbereiche? (Wo kann man ein- und aussteigen?)
- Wartezeit
- Zugnummer & Richtung
- Hauptstationen
- Lang- oder Kurzzug

### Touristen

- Ausgänge Identifizieren > Vereinfachter Plan der Station
- Zugnummer & Richtung
- Wartezeit
- Hauptstationen
- Lang- oder Kurzzug

### Pendler

- Wartezeit
- Hauptstationen
- Lang- oder Kurzzug
- Zugnummer & Zugrichtung



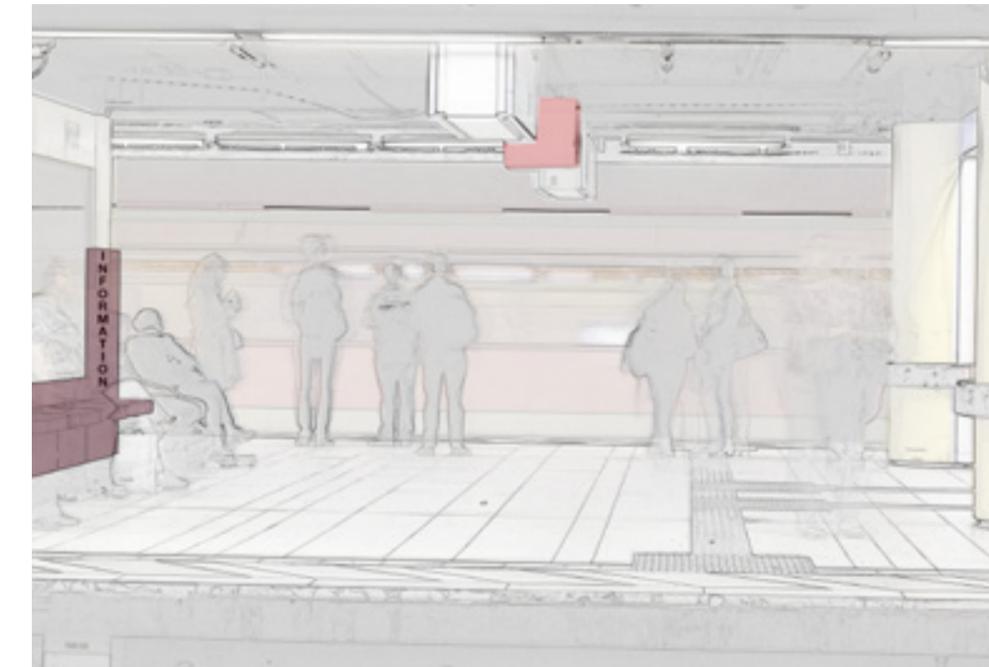
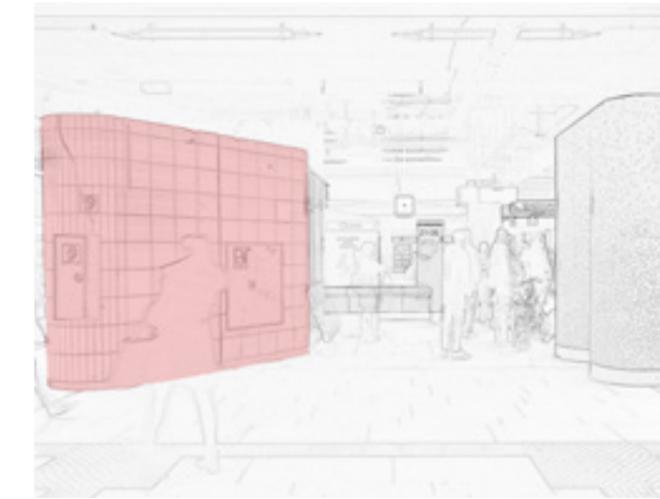
## Fragestellung

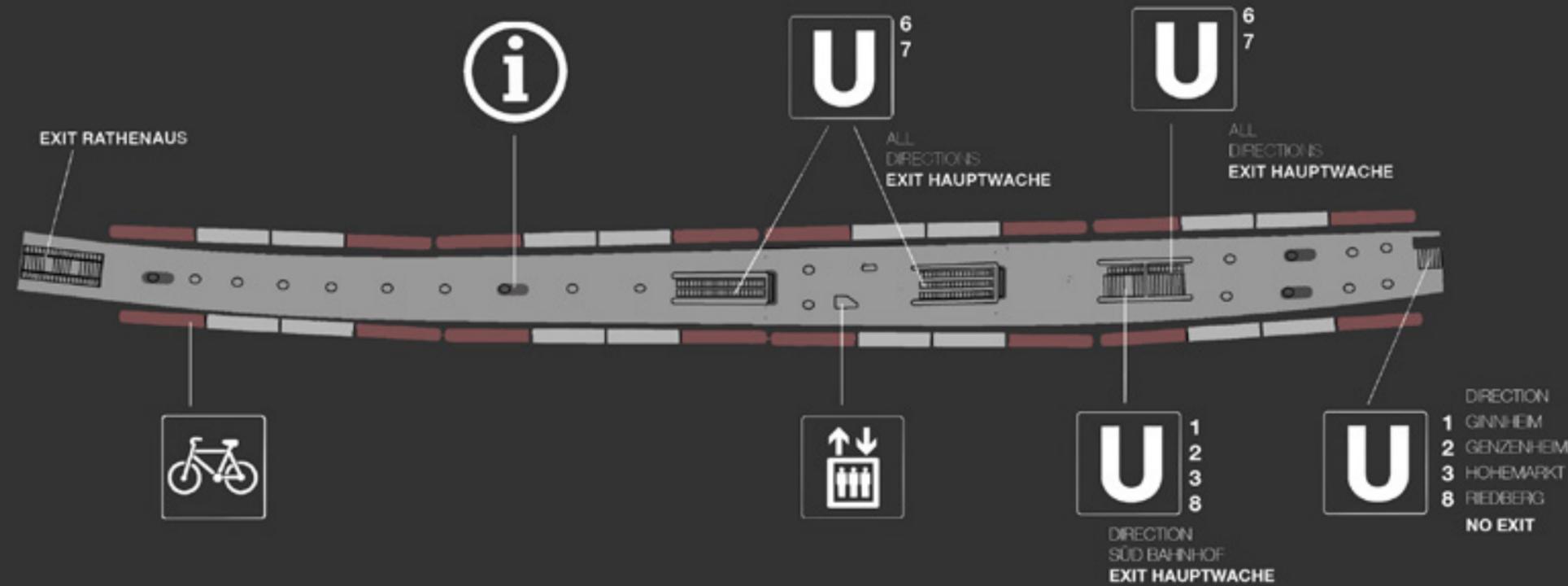
**Wie können Informationen auf dem Bahnsteig übersichtlich mitgeteilt werden und Nutzer dazu bewegen leere Flächen zu nutzen?**



## Konzept S-INFO

Informationen und Sitzplätze sind in einem M.belstück kombiniert. Damit die Fahrgäste in kürzester Zeit ihren gewünschten Weg finden und sich anschließend hinsetzen können, befindet sich S-INFO vor jeder Treppe. Demzufolge erfährt der Fahrgast schnell, wo er sich orientieren kann. Durch die neue Platzierung der Information verteilen sich die Fahrgäste auf dem Bahnsteig regelmäßiger, das Ein- und Aussteigen am Bahngleis wird vereinfacht. S-INFO verschafft eine neue angenehme Erfahrung an der Hauptwache. An den Informationspunkten befinden sich nur vereinfachte Informationen: Die Anzeige mit den Abfahrtszeiten der Züge und ein Plan des Bahnhofs (hier sind Informationspunkte, Mehrzweckbereiche, Ausgänge, Fahrstühle gekennzeichnet).





## Entwurf

### Konkrete Veränderungen auf dem Bahnsteig

Aktuell gibt es viele ungenutzte, nicht tragende, alte Räume an der Hauptwache. Um den Raum zu erweitern und mehr Platz zu schaffen wurden diese Räume abgeschafft. Selbst die Wände um den Aufzug herum sind nicht mehr sichtversperrend und werden durch transparentes Glas ersetzt. Der Aufzug wird sichtbar gemacht und ist leichter zu erkennen. Um das Raumgefühl zu verbessern wird das Licht an einer weißen Decke reflektiert. In Kombination mit dem schwarzen Boden werden die Sitzplätze und das Informationspanel besonders leicht wahrnehmbar gemacht. Elektronische Nachrichten und Werbung werden schlussendlich

dorthin verschoben, wo sich tendenziell weniger Fahrgäste aufhalten.

### Verbesserung hinsichtlich der 30 Sekunden

Die Informationen und Sitzplätze sind auf dem Bahnsteig neu verteilt. Die Fahrgäste können sich möglichst schnell orientieren und sich hinsetzen. Durch eine bessere Aufteilung der Menschen auf dem Bahnsteig, geschieht das Ein- und Aussteigen schneller und es werden mehrere S-Bahn-Türen zum Einsteigen genutzt. Zusätzlich können sich Rollstuhlfahrende oder Gäste mit einem Kinderwagen schnell erkundigen, wo und wie viele Fahrstühle sich auf dem Bahnsteig befinden. Für den

Fall, dass ein Fahrstuhl nicht funktionsfähig ist, müssen sie nicht über den ganzen Bahnsteig nach einem zweiten Aufzug suchen, sondern es wird ihnen angezeigt, ob und wo sich weitere Aufzüge befinden. Durch die neue vorhandenen Informationen können Fahrgäste wissen, wo die Mehrzweckbereiche sind und müssen nicht mehr nur ganz vorne oder ganz hinten warten, um in die S-Bahn einzusteigen.

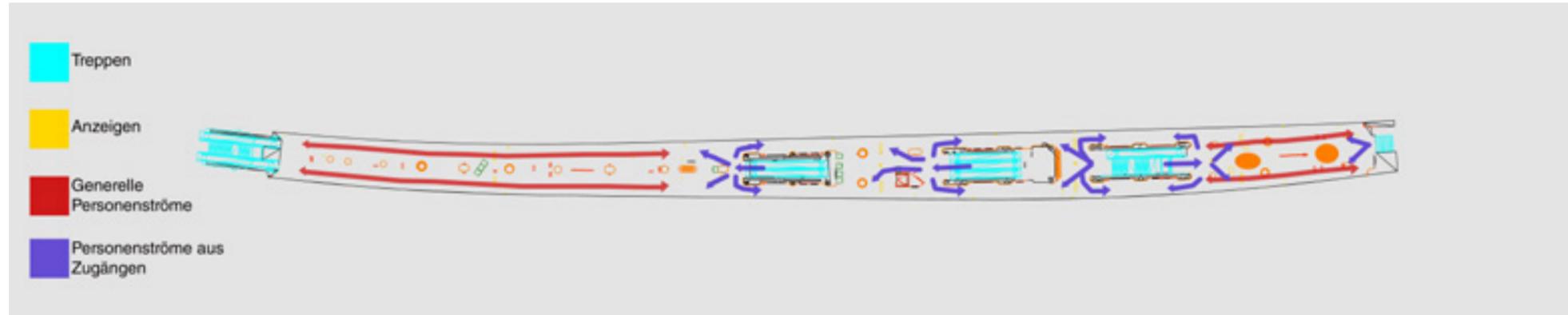


## Bewegungsfluss

### *Dynamische Informationsbereitstellung*

Bewegungsfluss ist ein Konzept, welches durch bewusste und unbewusste Leitung überall auf dem Bahnsteig, Betriebsabläufe, sowie das Aufenthaltserlebnis verbessert. Digitale Bänderolen werden an der gesamten Länge des Bahnsteigs an den Wänden und Säulen angebracht und geben Echtzeitinformationen, kreieren ein dynamisches Gesamtbild und einen optischen Bewegungsfluss durch die ganze Station. Der zur Mitte hin angeschrägte Bahnsteigrand fördert den schnellen Ausstieg und macht die Kante als Laufweg unattraktiv.

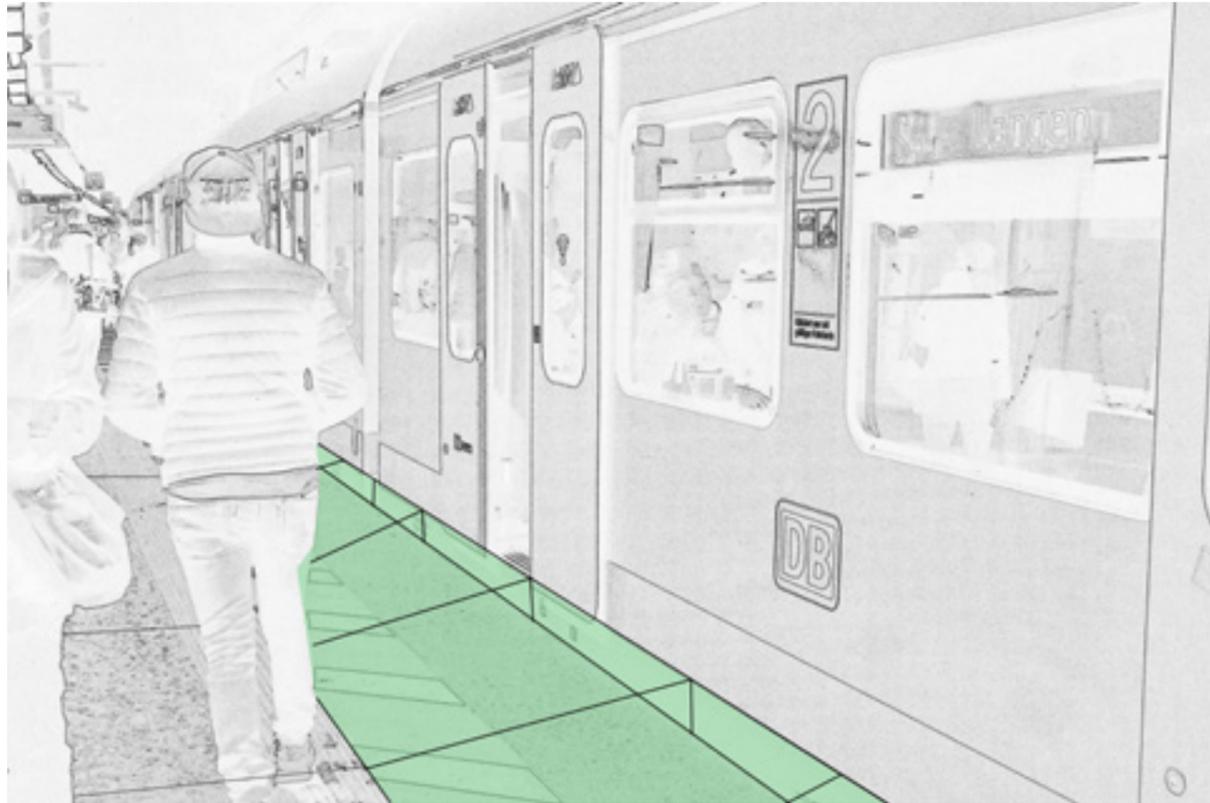




## Recherche und Beobachtungen

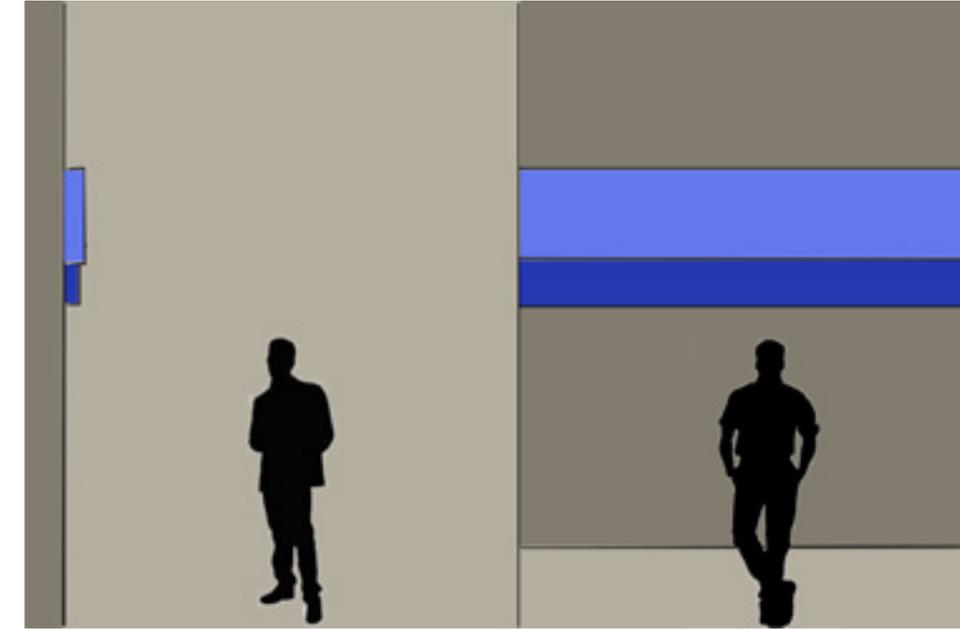
Probleme, die bei der Analyse der aktuellen Situation an der Hauptwache aufgefallen sind:  
 Relevante Informationen sind spärlich in der Station verteilt und damit von vielen Bereichen nur schlecht oder gar nicht einsehbar. Dies führt beim Ein- und Ausstieg zu Stau und Verzögerungen, da die Orientierung am Bahnsteig schwer fällt. Zusätzlich begünstigt dies Stress beim Fahrgast. Durch die mangelnden Orientierungsmöglichkeiten kann Unsicherheit hervorgerufen werden. Die Abbildungen zeigen die Bewegungsströme der Personen in der S-Bahn Station, sowie Bereiche in denen sich viele Menschen aufhalten und die viele Menschen passieren.

“**Durch die Banderole wird die Wand zum Weg. Es wird ein optischer Bewegungsfluss generiert.**“



## Bahnsteigschräge

Durch leichtes Anschragen der Bahnsteigkante zu Mitte hin, wird eine schräge Fläche generiert. Diese animiert Fahrgäste beim Ausstieg aus dem Zug dazu, weiter zu laufen und dadurch den Eingang frei zu geben. Während kein Zug hält, wird die Bahnsteigkante als Aufenthaltsbereich und Laufweg unattraktiv, da man unbewusst lieber auf geraden als ungeraden Flächen steht, sowie ein haptisches Feedback erhält, wenn man den Gleisen zu nahe kommt.



## Leitsystem

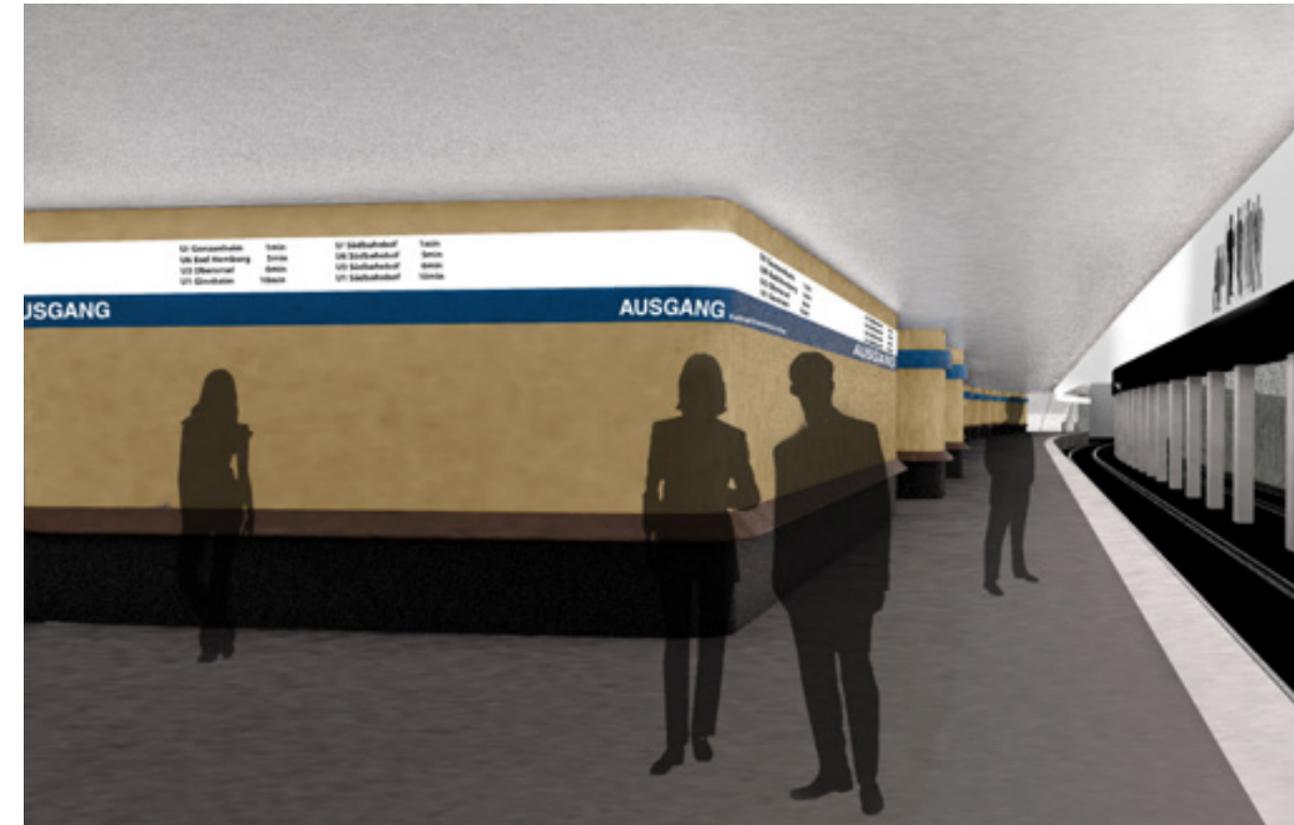
Aus den Bereichen, welche besonders oft passiert werden und deren gezielte Nutzung, hat sich die Entwurfsidee entwickelt. Der Nutzer soll in 3 Schritten geleitet werden: Im Zug, auf den Bahnsteig kommend und am Bahnsteig selbst. Dies wird anhand durchgängiger Anzeigen in Form von Banderolen über dem Gleis und entlang der Treppenwände und Säulen ermöglicht. Sie stellen von überall gut einsehbar die relevanten Informationen zur Verfügung.

„Durch die Banderole wird die Wand zum Weg. Es wird ein optischer Bewegungsfluss generiert“  
Hier wird unterschieden, wo und wann welche Information benötigt wird. So besteht die Banderole entlang der Wände aus einer oberen digitalen Anzeige, welche Echtzeitinformationen zu Umsteigemöglichkeiten bereitstellt, sowie einer analogen unteren, welche über Ausgänge informiert. Die Banderole über dem Gleis ist rein digital und zeigt Informationen zu den Zügen an. Sie besitzt ein „Dach“ welches sich oben, im 90° Winkel, auf der Banderole befindet. Dies ermöglicht eine indirekte Beleuchtung der Banderole und schafft damit eine weitere Informationsebene. Ebenso schließt sie den Bahnsteig optisch, zusammen mit der Bahnsteigschräge, zum Gleis ab.



## Dynamische Anzeige über dem Bahnsteig

Durch Variation und bewusstes Einsetzen von zeitlich veränderbaren Helligkeits- und Beleuchtungsunterschieden der Banderole über dem Gleis werden bewusste und unbewusste Informationen vermittelt. So kann die Zeit bis zur Zugeinfahrt, das Schließen der Türen, die Halteposition des Zug und weitere Informationen dargestellt werden. Dadurch sind Informationen einfach und intuitiv erfassbar, während ein Verständnis für Vorgänge am Bahngleis geschaffen wird.



## Bahnsteigkonzept

Durch eine helle Decke und einen dunkleren Boden, wirkt der Raum größer. Die Decke ist mit einem Gitter abgehängt, welches den Raum optisch schließt, aber gleichzeitig Brandschutzmaßnahmen zulässt. Um die Säulen werden einige Zentimeter Gitter ausgespart und die Säulen von oben beleuchtet. Dies verstärkt die optische Vergrößerung des Raumes.

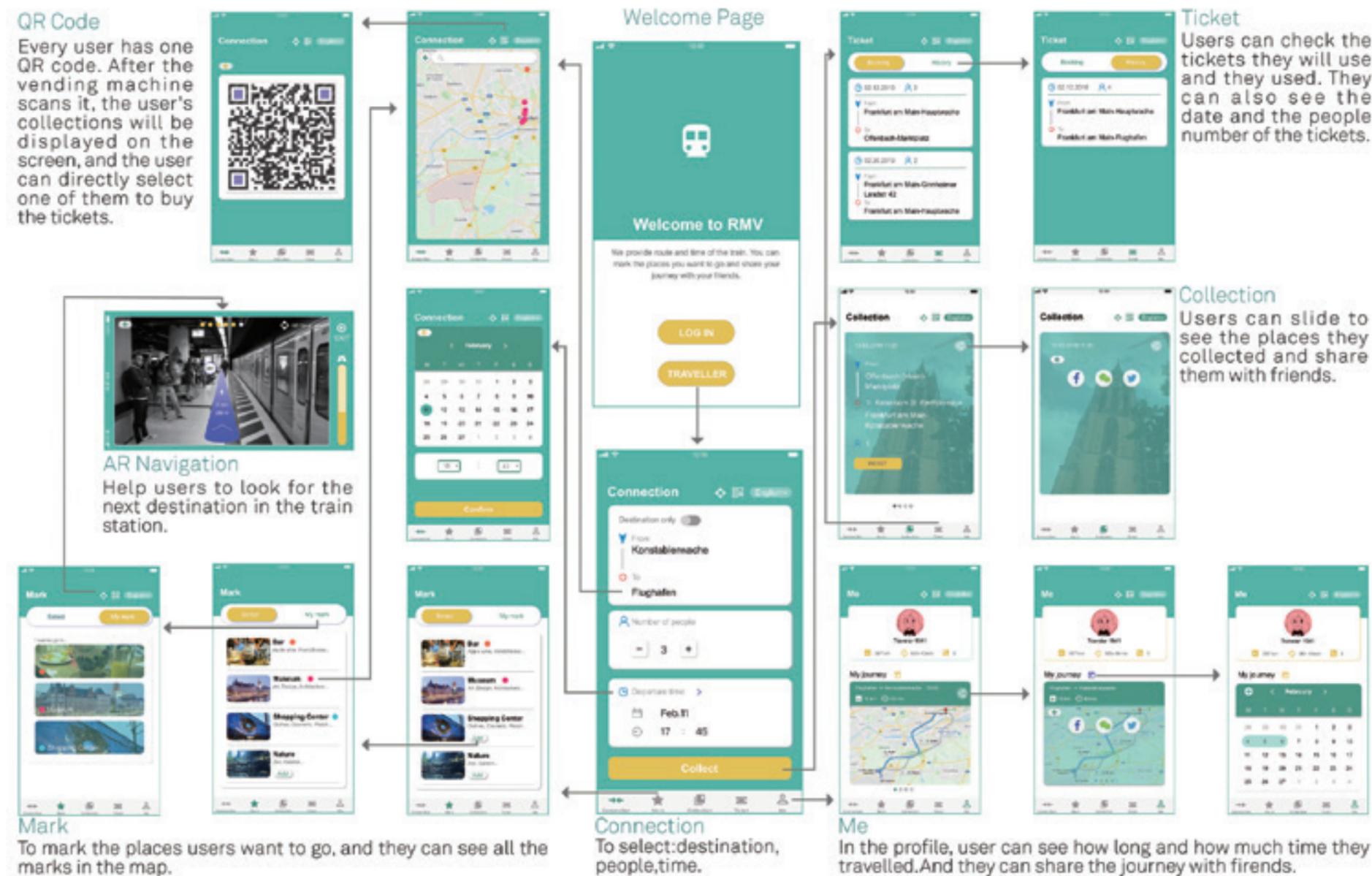
Die analogen Banderolen greifen das Blau des Corporate Designs der Deutschen Bahn auf und schaffen einen Wiedererkennungswert. Optisch abgesetzte, durchgängige Anlehnmöglichkeiten an Wänden und Säulen schaffen Wartebereiche und verstärken zudem das Gesamtbild eines Bewegungsflusses.

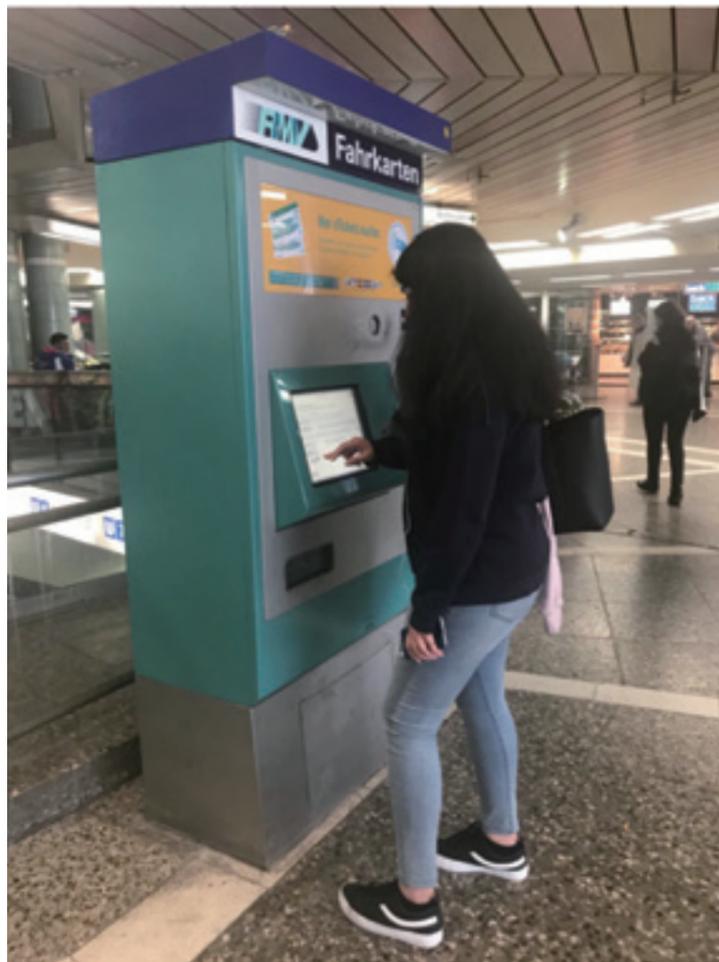


# Warmcom & RMV-Pathfinder

In 2016, Frankfurt received a total of about 5.2 million visitors, which is an increase of 1.9% compared to 2015. We researched both the station and the users to find the design opportunities. According to the research, we found it's hard for foreigners to buy train tickets or to look for the right routes. This design provides an easier way to buy tickets and mark the places they want to go.

## Wireframe





## Research

We started our research on foreign visitors and foreigners. We went to Hauptwache station to observe our design objects. And we also prepared some questionnaires to ask our Chinese classmates, what problems they had, when they first came here.

### THE PROCESS OF BUYING THE TICKET

- Go downstairs.
- Look for the machine. ("Where is the vending machine? I can't see it...")
- Buy the ticket.

("I don't know how to buy it, so I want to learn from others.")

("It makes me feel embarrassed...")

("It's my turn, but I don't know how to buy it. Where can I select my destination? What's a season ticket? Can I use a single ticket to go anywhere?... I don't understand...")

“Which difficulties have foreigners while using public transport?”

### TARGET USER

Foreigners who are not familiar with Germany and do not speak German. Questionnaire: Which difficulties did you face with when you buy the ticket at the first time? Which information do you need during buying the ticket? Which difficulties do you have about the navigation in the station? How do you prepare your out-going by train?

### WHAT THEY PREPARED...

Check the time/destination/route by google/RMV app:

1. On the way to the train station.
2. Before going out.
3. Before buying the ticket.
4. On the train.
5. Before getting off the train.

...

They check about 5 times to confirm the whole process, if they are doing right.





### Family Travel Group

Nationality Spain  
Families Number 4  
Train User Yes  
Income €2000/month

We wanna buy the most suitable train ticket and we wish to have a good trip.

#### Usage of digital information

- To check train time.
- To check train routes.
- To check train ticket type and price.

#### Train Travel

- Come to Frankfurt in holiday for travel.
- Go to hotel and scenic spot by train.
- Have no transport card.

#### Basic needs

- Ease of use 0 10
- Time saving 0 10
- Price 0 10

#### Goals

- Know how to buy the ticket for all family members.
- To buy the most cost-effective ticket.
- To buy the most suitable ticket for their travel plan.



### International Student

Name Xu Jingzhi  
Nationality China  
Age 20  
Train User Yes  
Income €400/month

I want to understand how to buy the ticket from Frankfurt to other city.

#### Study Life

- Go to school twice a week.
- Can't speak German.

#### Usage of digital information

- To check train time.
- To check train routes.
- To check train ticket type and price.

#### Train Life

- Live in Frankfurt and study in Offenbach.
- Go to school by train.
- Have no transport card before registration.

#### Basic needs

- Ease of use 0 10
- Time saving 0 10
- Price 0 10

#### Goals

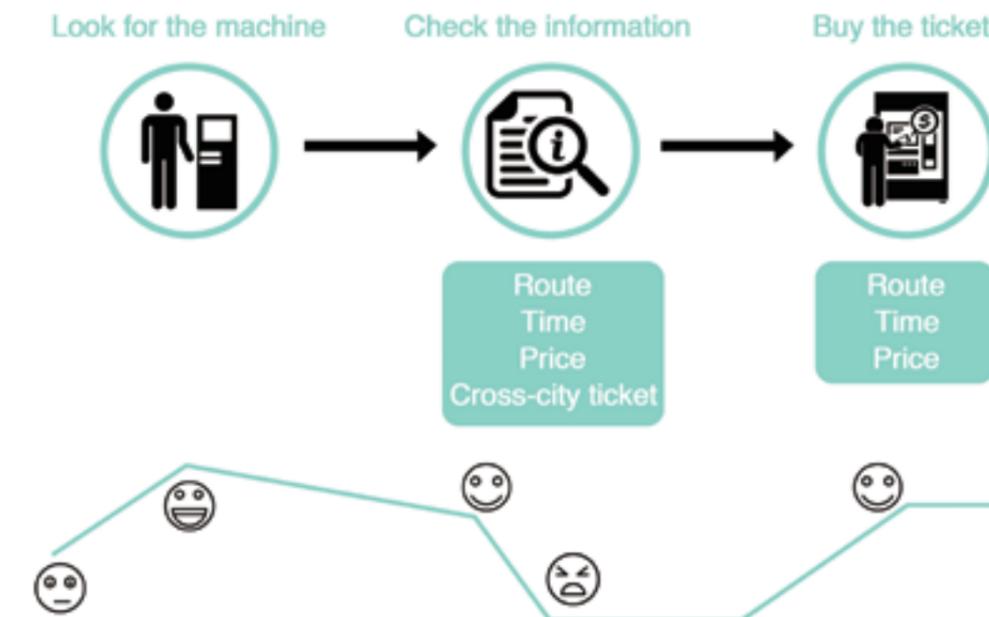
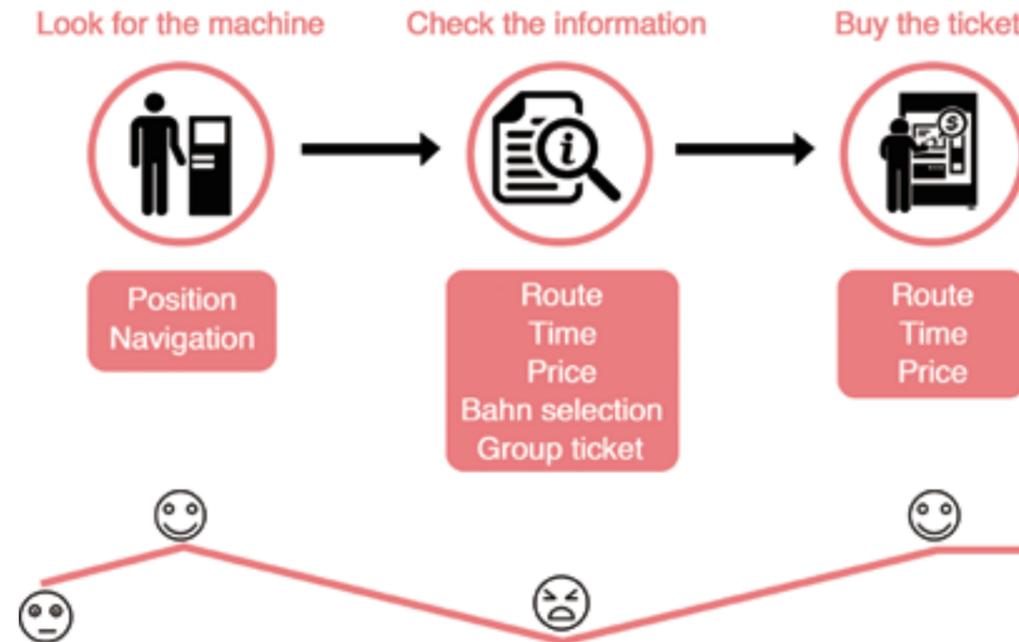
- Know how to buy the ticket.
- To buy the right across city train ticket.

### GOALS

- for traveling
- for a short period stay (eg.international exchange, short time business...)
- for a long period stay (eg.pursue a diploma, work for several years...)

### NEEDS

- find Attractions
- easy way to buy tickets





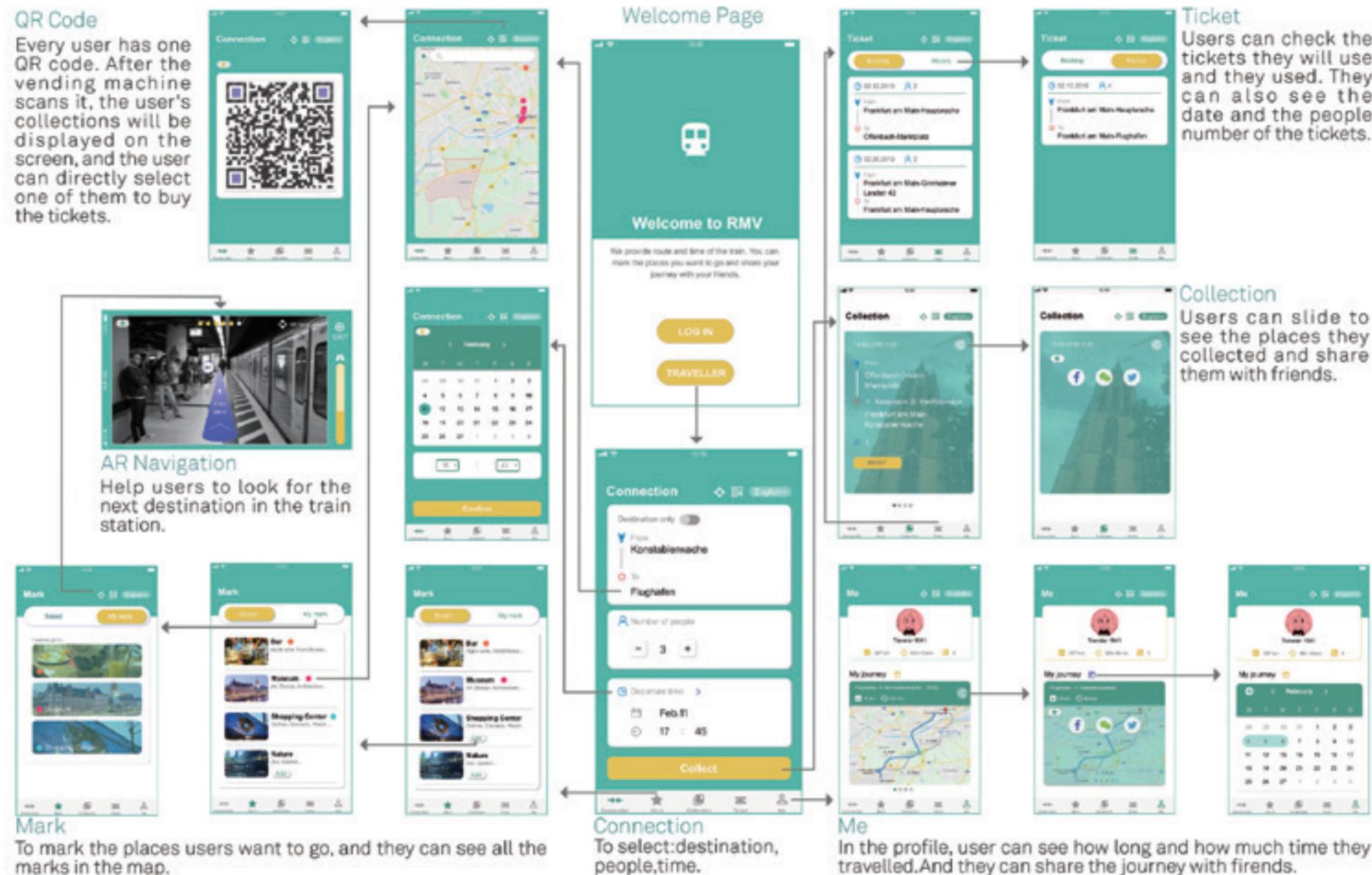
## Concept and first ideas

After the research, we analyzed the data and divided our user groups into four imaginary personas. We found out, that what they want, are an easier way to buy tickets, valid information and clear guidance. Additionally, we found out, that they need to check the information during one trip for many times. For foreigners, it's 5 times or more - even German people checked a lot.

At first, we had many ideas:

- Build the door which you can scan the QR code to go in, then you will get record in your phone and pay together later.
- Build connection between searching history and buying tickets. There will be a special QR code only for your searching history, you can let vending machine to scan it to show your records, which makes you choose easier.
- Add more function on the tickets. When you arrive your destination, you can scan your ticket to see the information of the exits. Then you can easily know where to go.
- When you use the app at first time, mark some places you are interested in, then you will have menus in the map which can help you highlight your interests.
- Use AR to find vending machines, find the correct way and show where you have been.

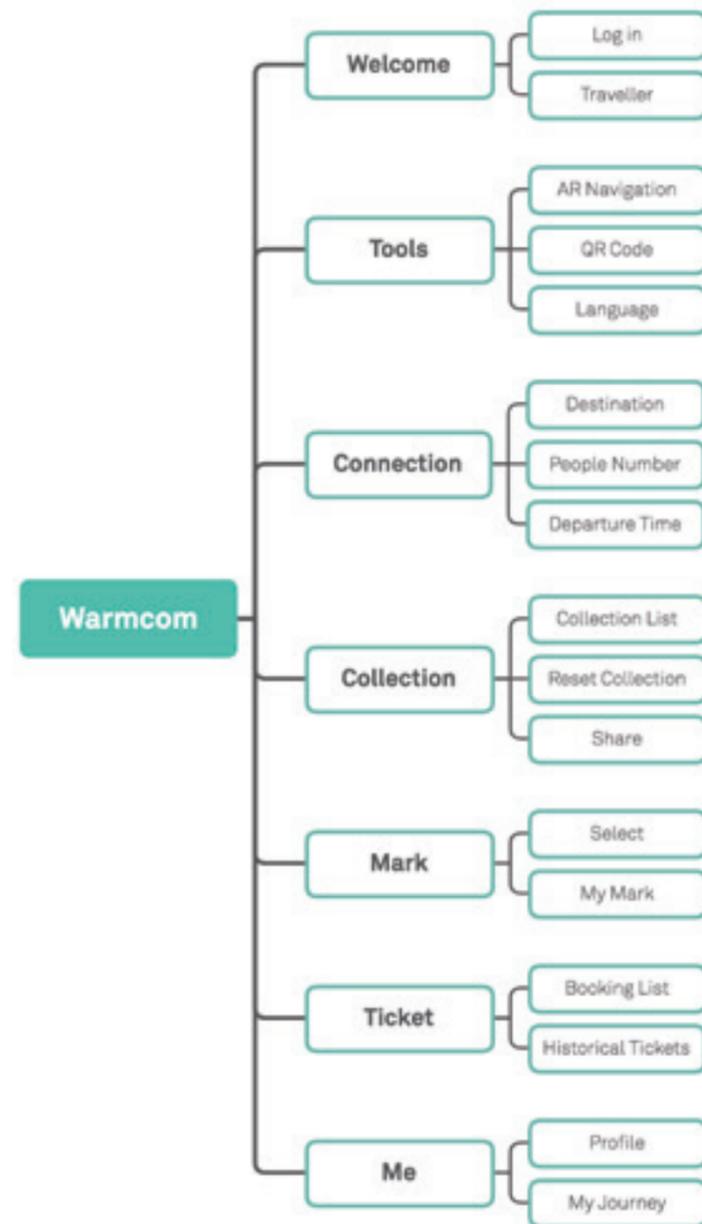
## Wireframe



## Design 1 / Warmcom

The ideas of the project Warmcom are based on the use of QR Code to:

1. Search and collect
2. QR code
3. Show their QR code before buying
4. The vending machine scans the QR code + AR NAVIGATION: Use the navigation in the station to find the way.



**MARK**  
In order to:  
Make the plan, Select the destination quickly, Make the recording.

**SHARE**  
Share your journey with friends and let other people know about this app.

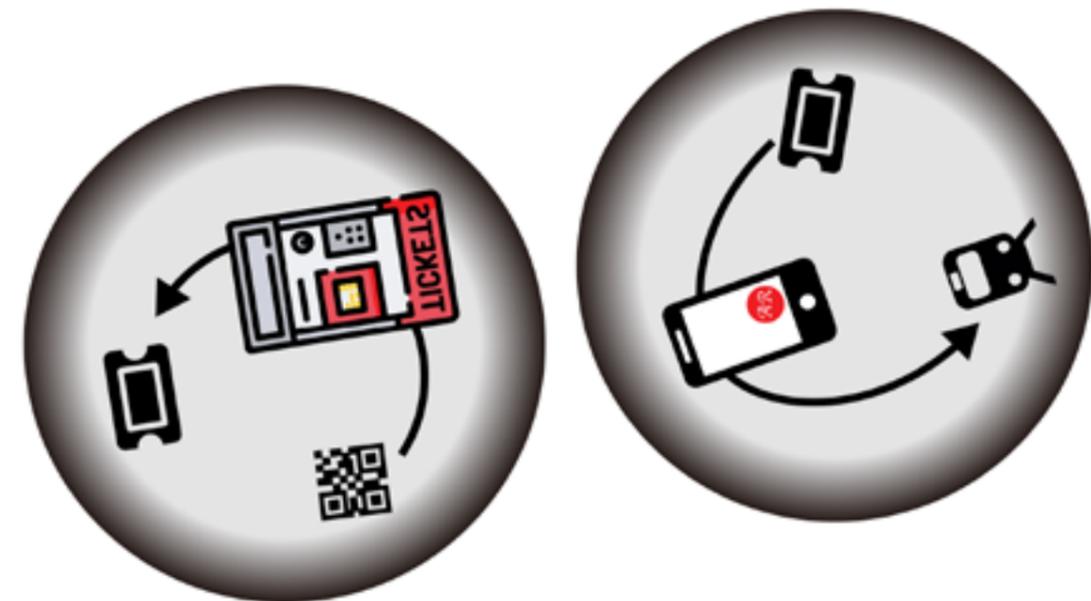
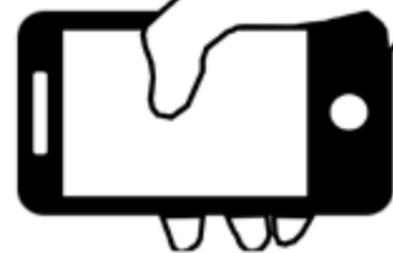


## Design 2 / RMV-Pathfinder

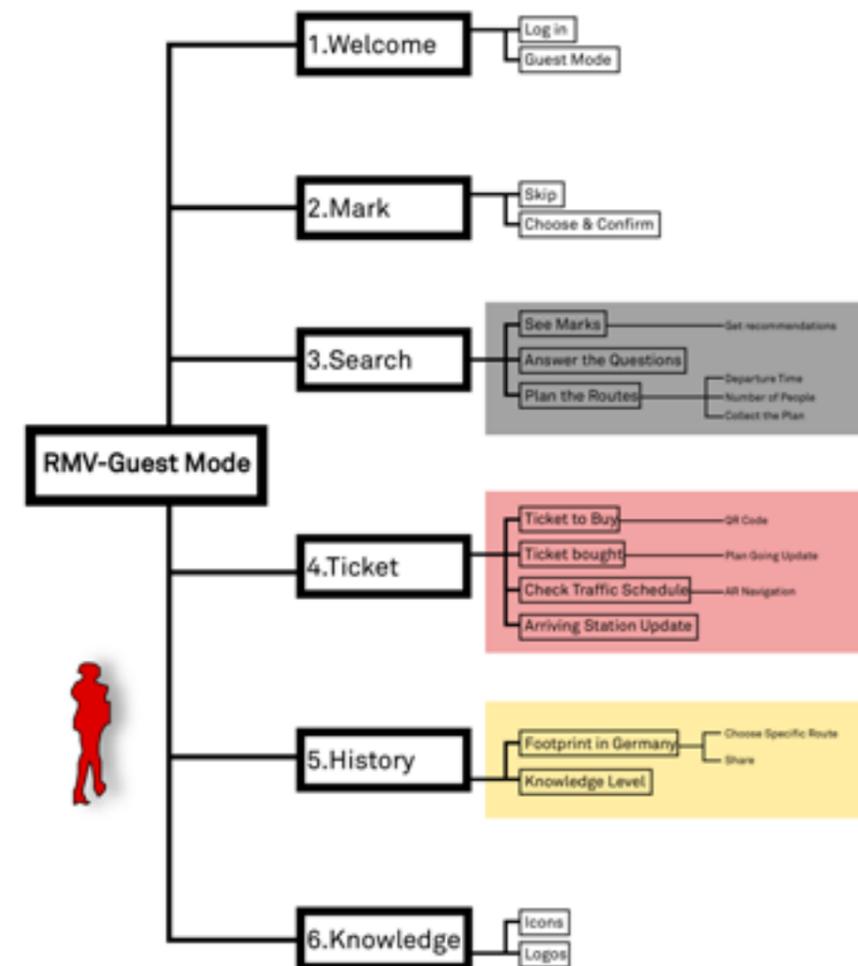
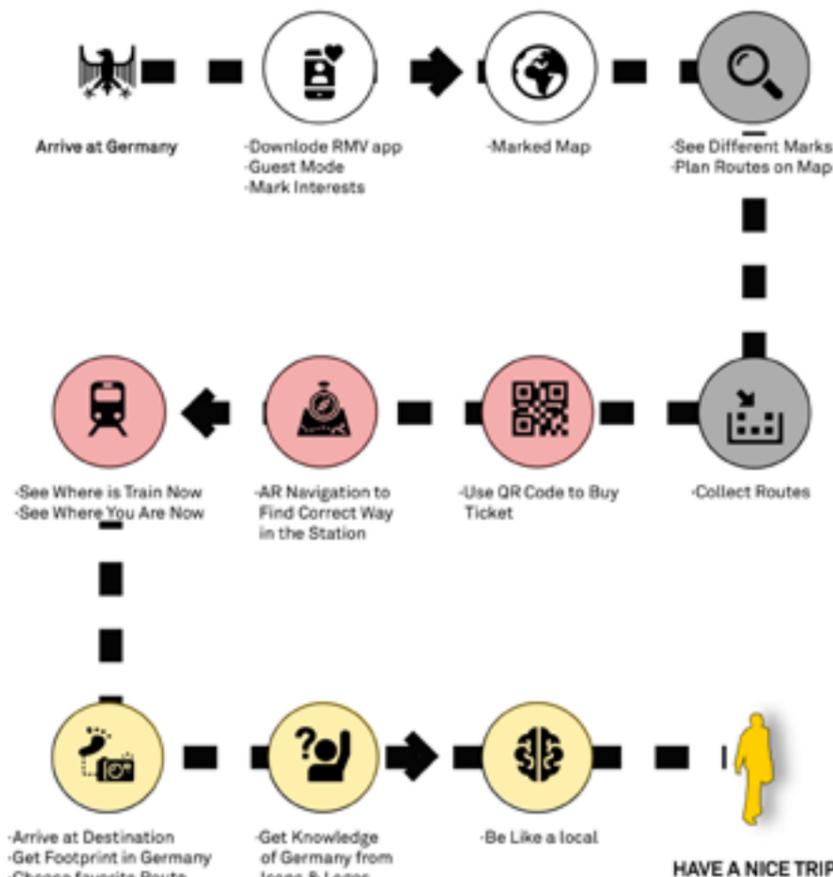
We decided to develop the RMV app with a guest mode, and add some of our design ideas into the app.

- These are:
- Mark interests
  - Search destination only
  - Information about the destination
  - Special map with marked places and highlights near stations
  - AR for finding machines and guiding
  - Unique QR code for buying tickets

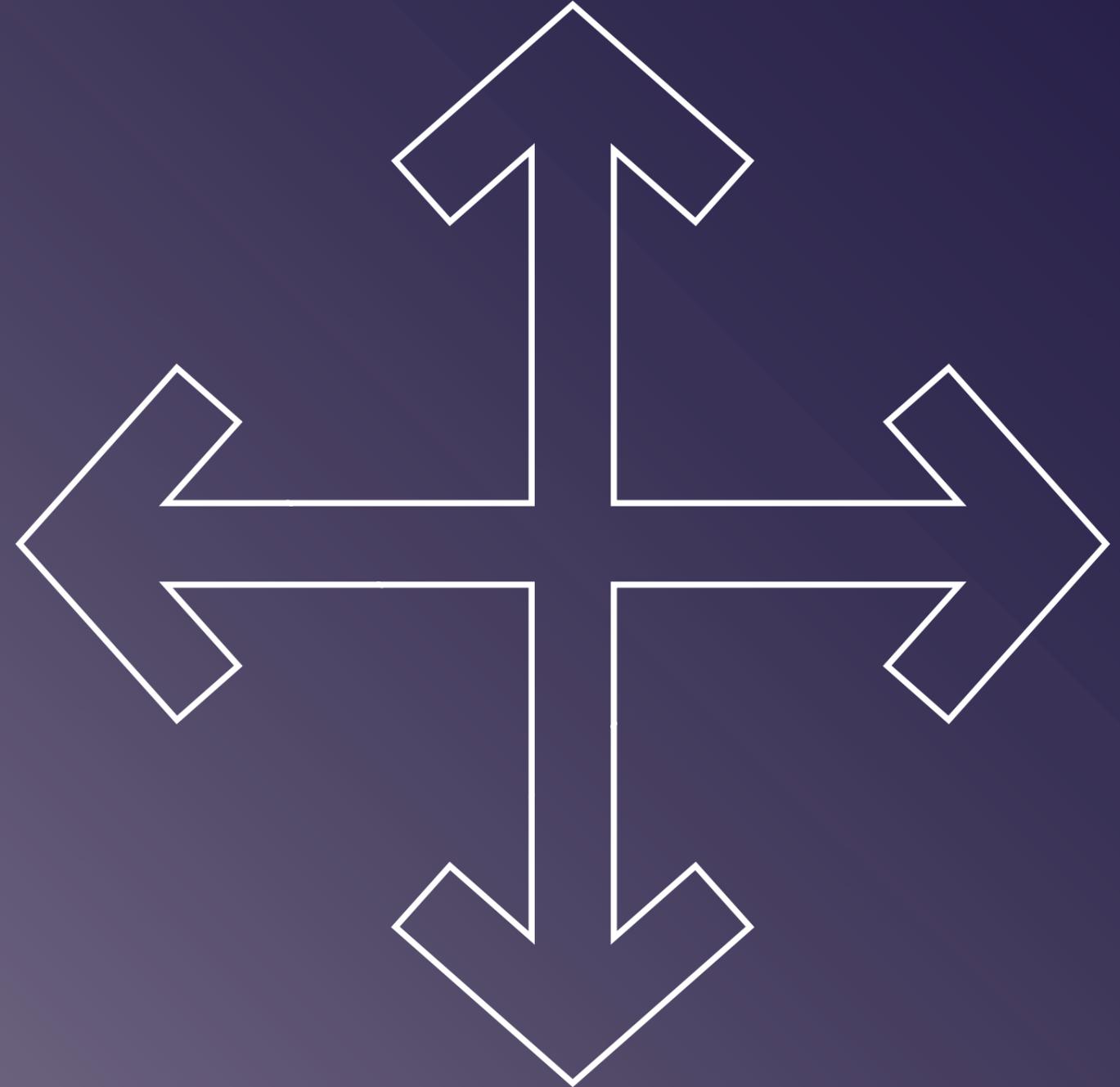
# Scan to buy tickets



# AR to find your train



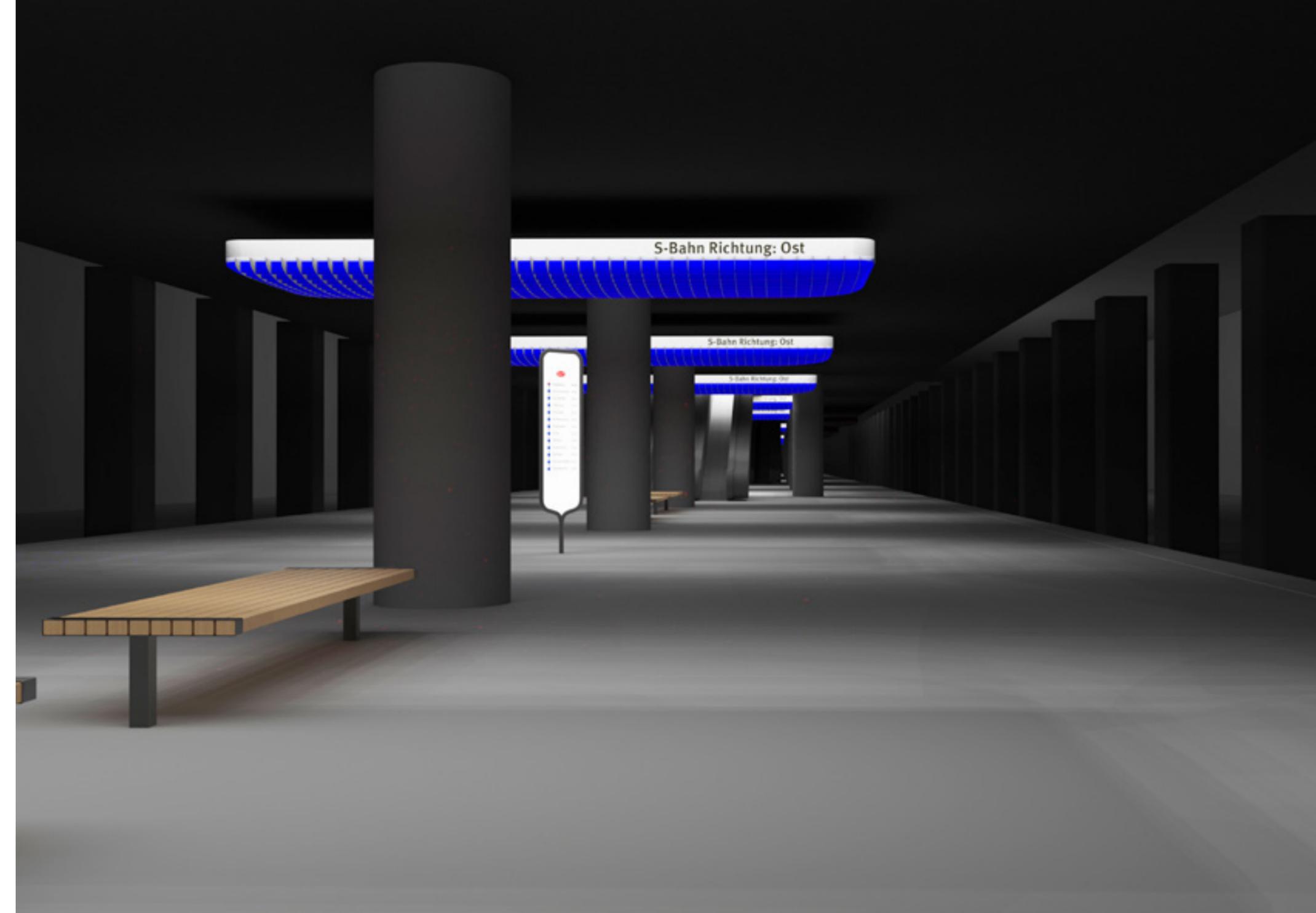
Farbkompas  
Johann Rambow



# Farbkompass

## Orientierung nach Farben

Dieses Beleuchtungssystem unterteilt die gesamte Hauptwache in die vier Himmelsrichtungen. Jede Richtung ist mit einer Farbe verknüpft. Je nach dem von welcher Seite man die Leuchte betrachtet, zeigt sie eine andere Farbe. So ist immer erkennbar, in welche Richtung man schaut, obwohl man sich unter der Erde befindet.



## Anhand von Referenzpunkten



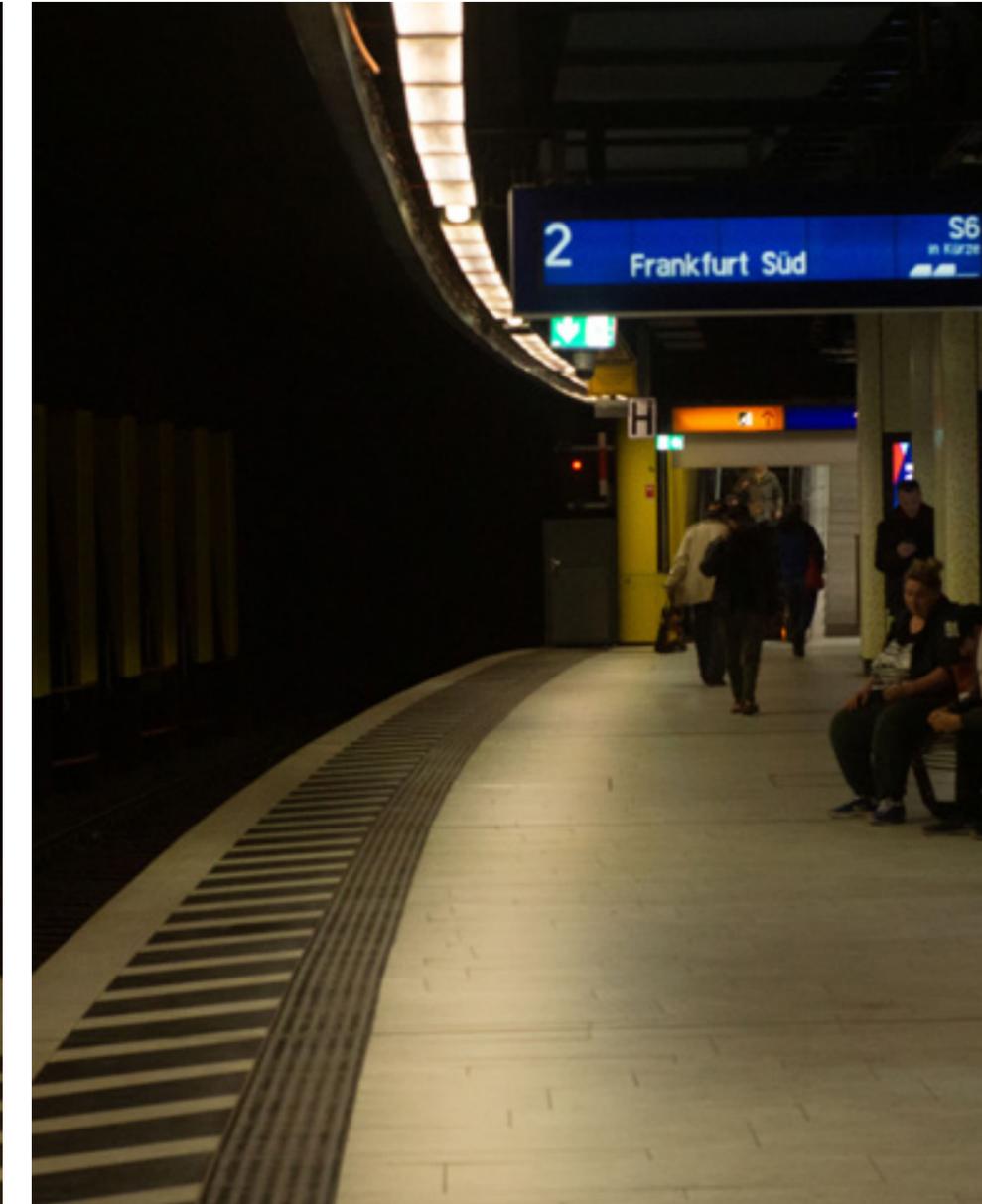
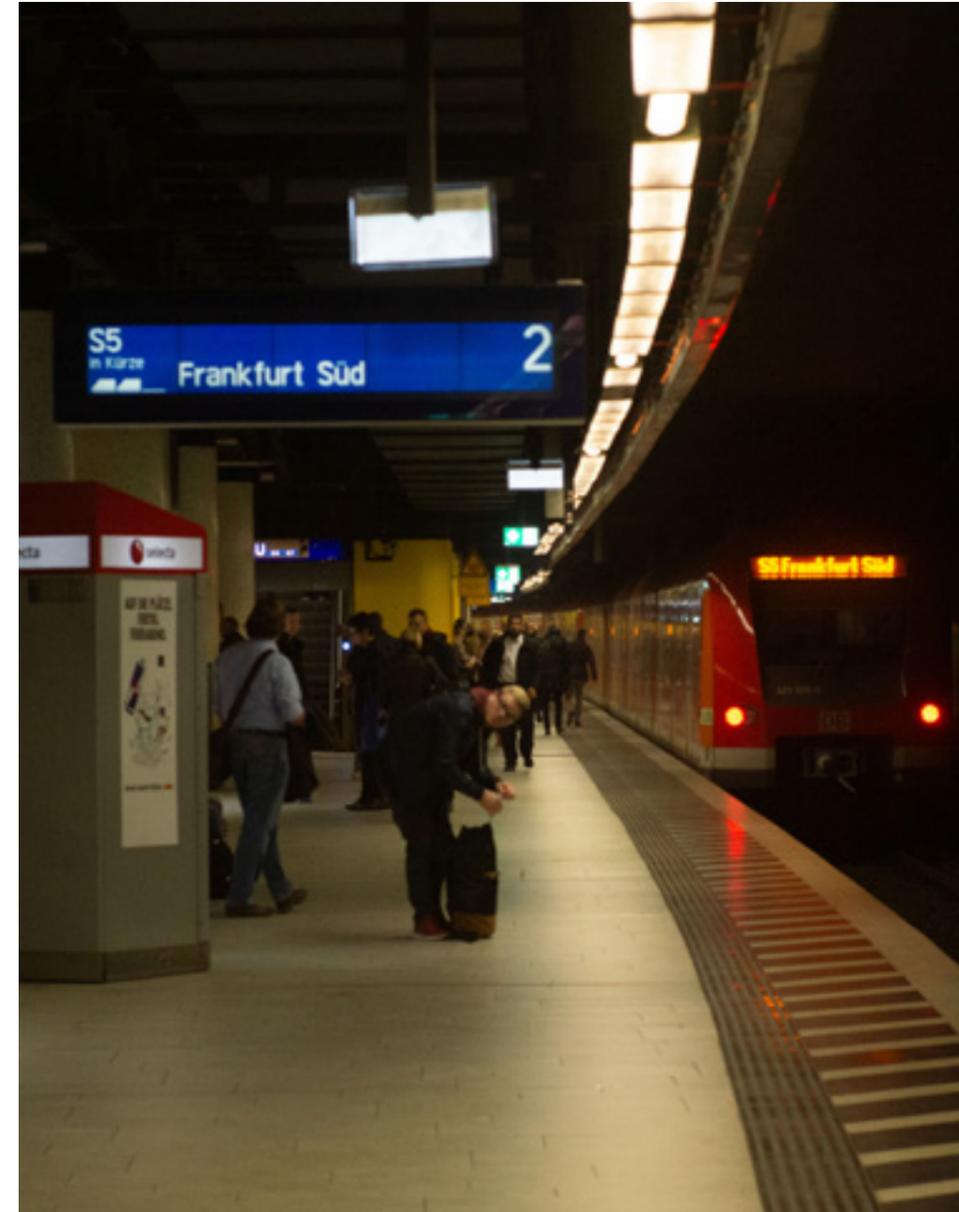
## Anhand von Richtungen



## Orientierung

Wir orientieren uns mit Hilfe von Richtungen und Referenzpunkten. Verlässt eine Person beispielsweise die Hauptwache, so befindet sie sich nach jedem Eingang vor einem jeweils anderen Geschäft und weiß somit wo sie sich befindet. Weiter können sich Personen nach den Himmelsrichtungen orientieren und auch wenn kein Kompass gerade verfügbar ist, könnte in Frankfurt immer ein markantes Gebäude den Weg oder die Richtung weisen. Doch was leitet uns unterirdisch?

## Orientierung an der Hauptwache



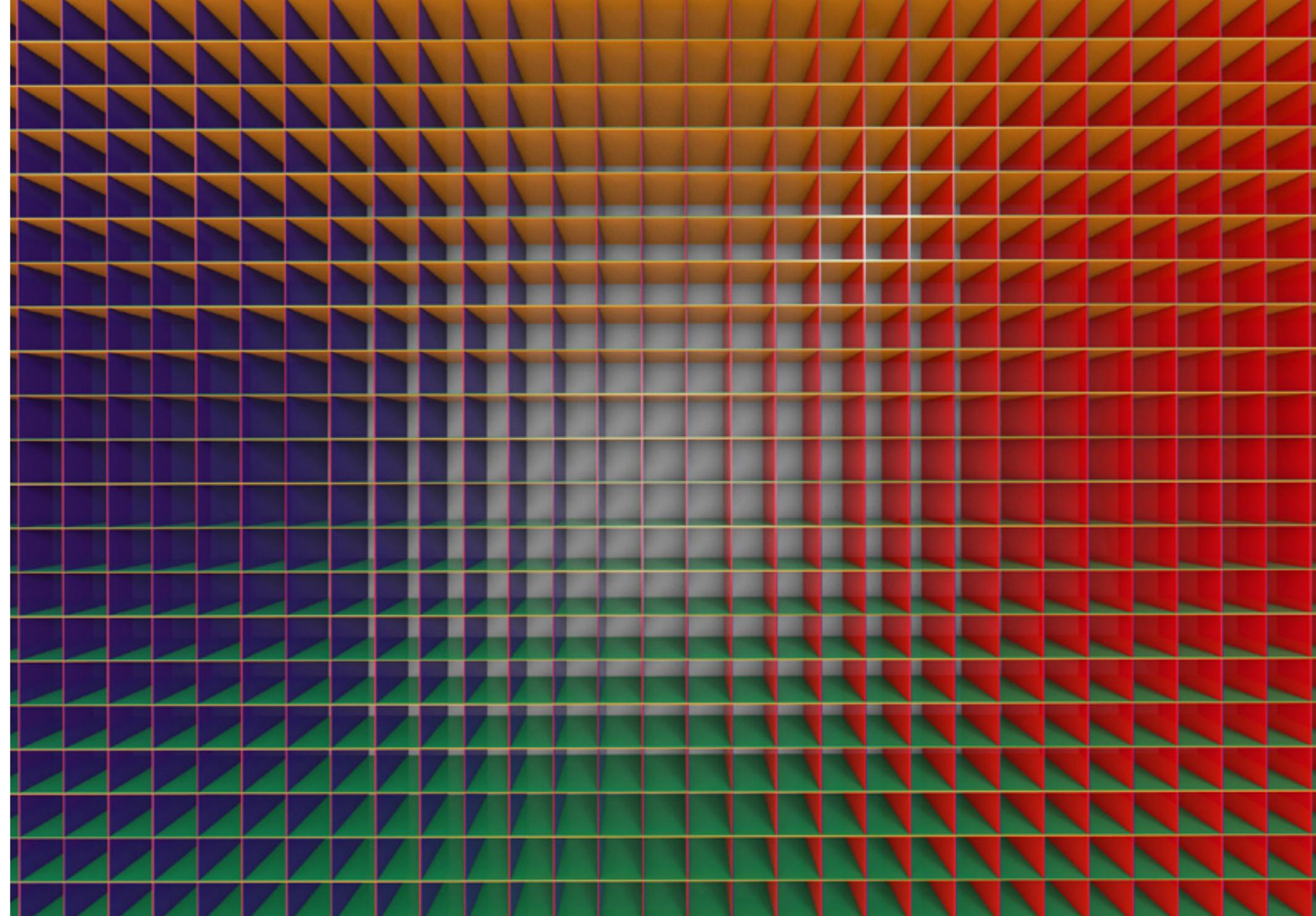
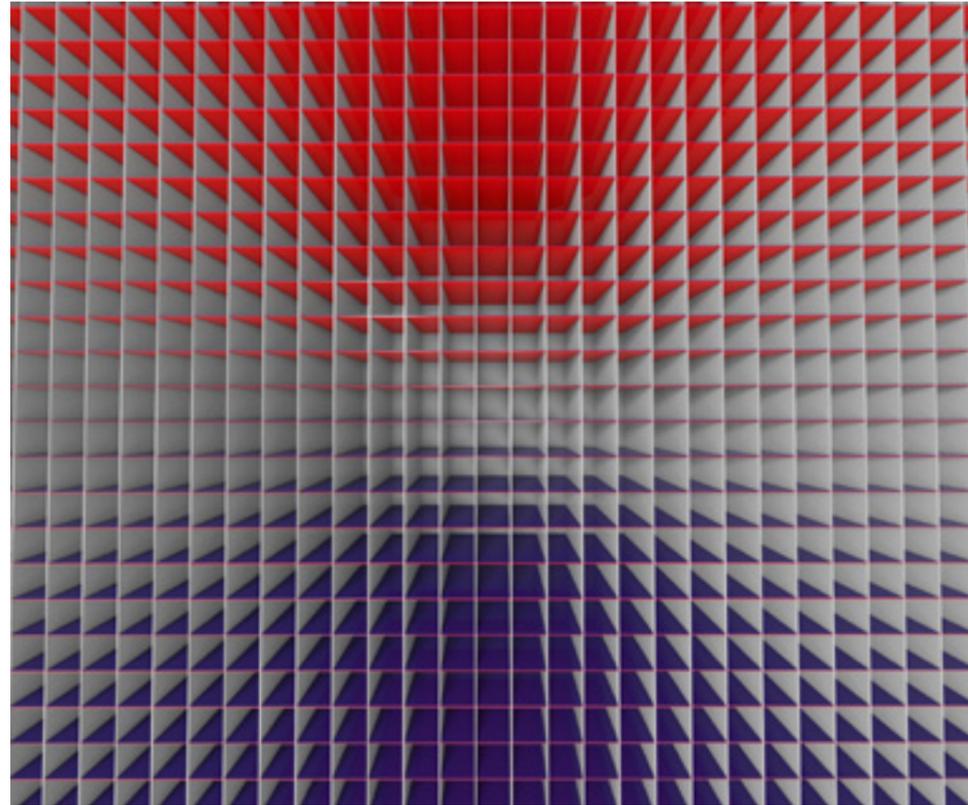
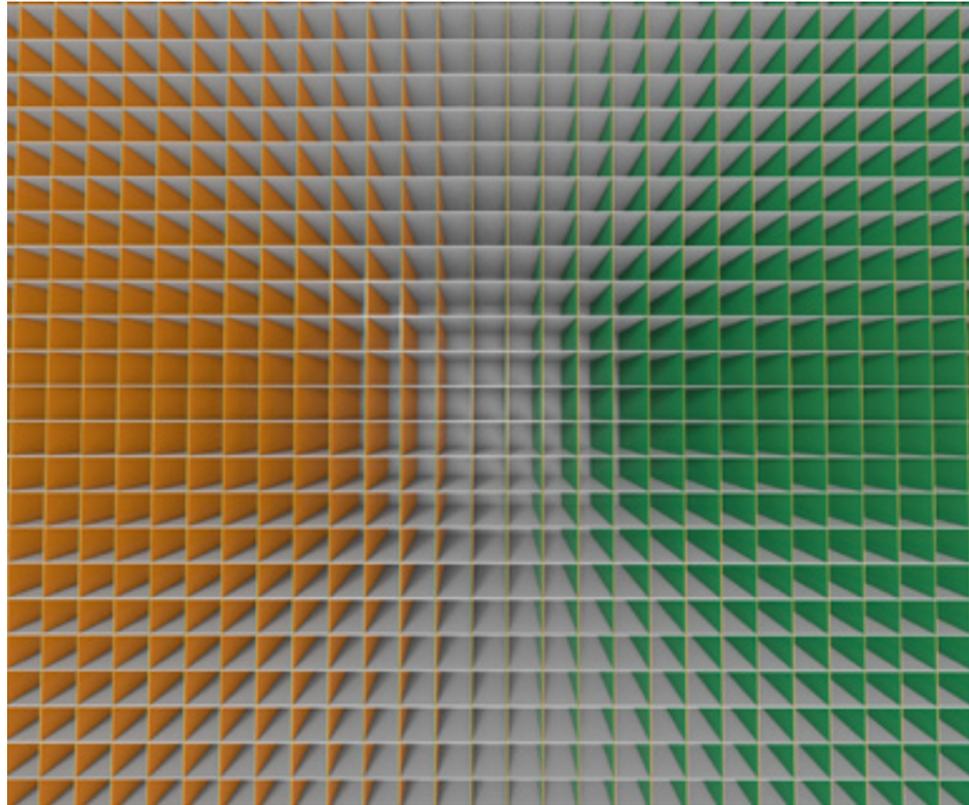
## Orientierung anhand von Pfaden



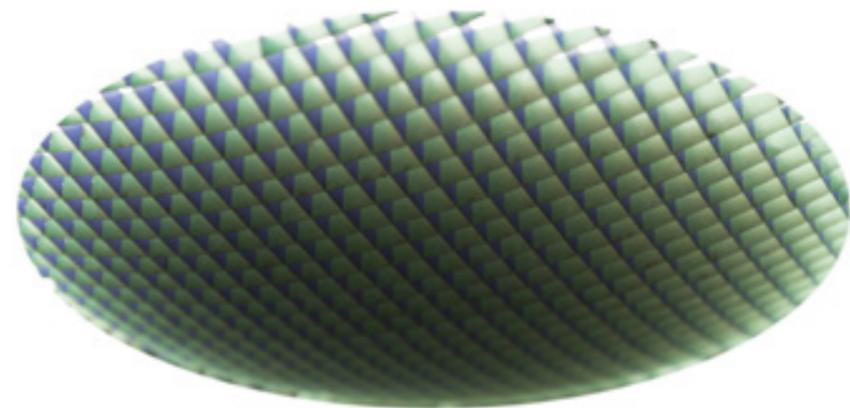
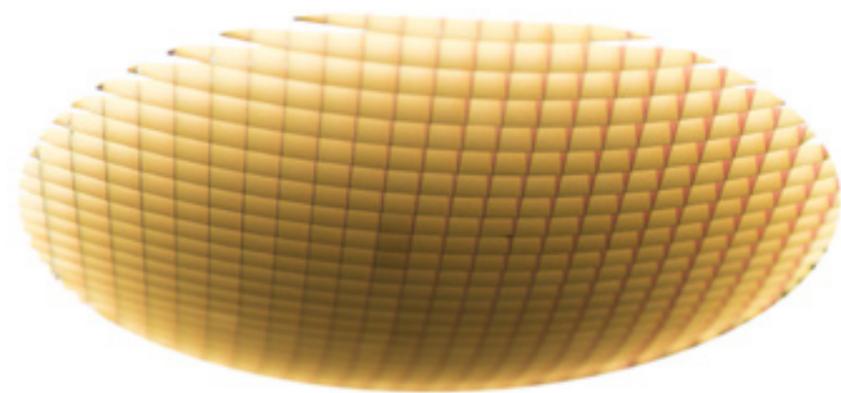
- mögliche Türbereiche werden visualisiert
- Aufdeckung von Warte- bzw. Durchgangsbereichen
- Selbstorganisation der Fahrgäste (Entstehung von Optimalrouten)
- Anpassung von Aufenthaltssituationen an Bewegungsmuster
- Platzieren von Interaktionsmöglichkeiten wie Fahrkartenautomaten innerhalb von statischen Bereichen
- Anpassung der Lichtverhältnisse an Bewegungs- oder Ruhezon

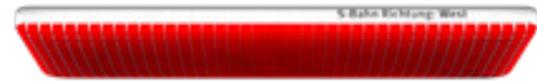
“**Orientierung unter Erde ist nicht einfach. Am Bahnsteig ist jede Richtung mit einer Farbe verknüpft und hilft beim Orientieren.**”

Konzept



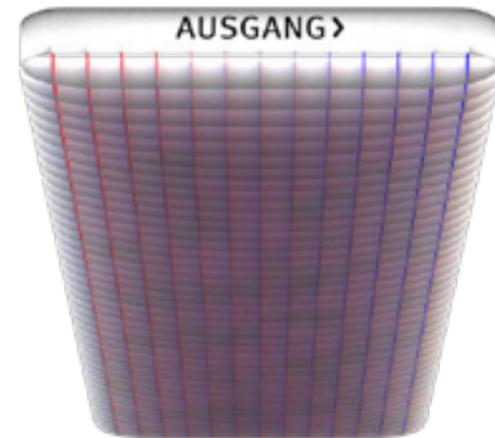
Vormodell





## Entwurf

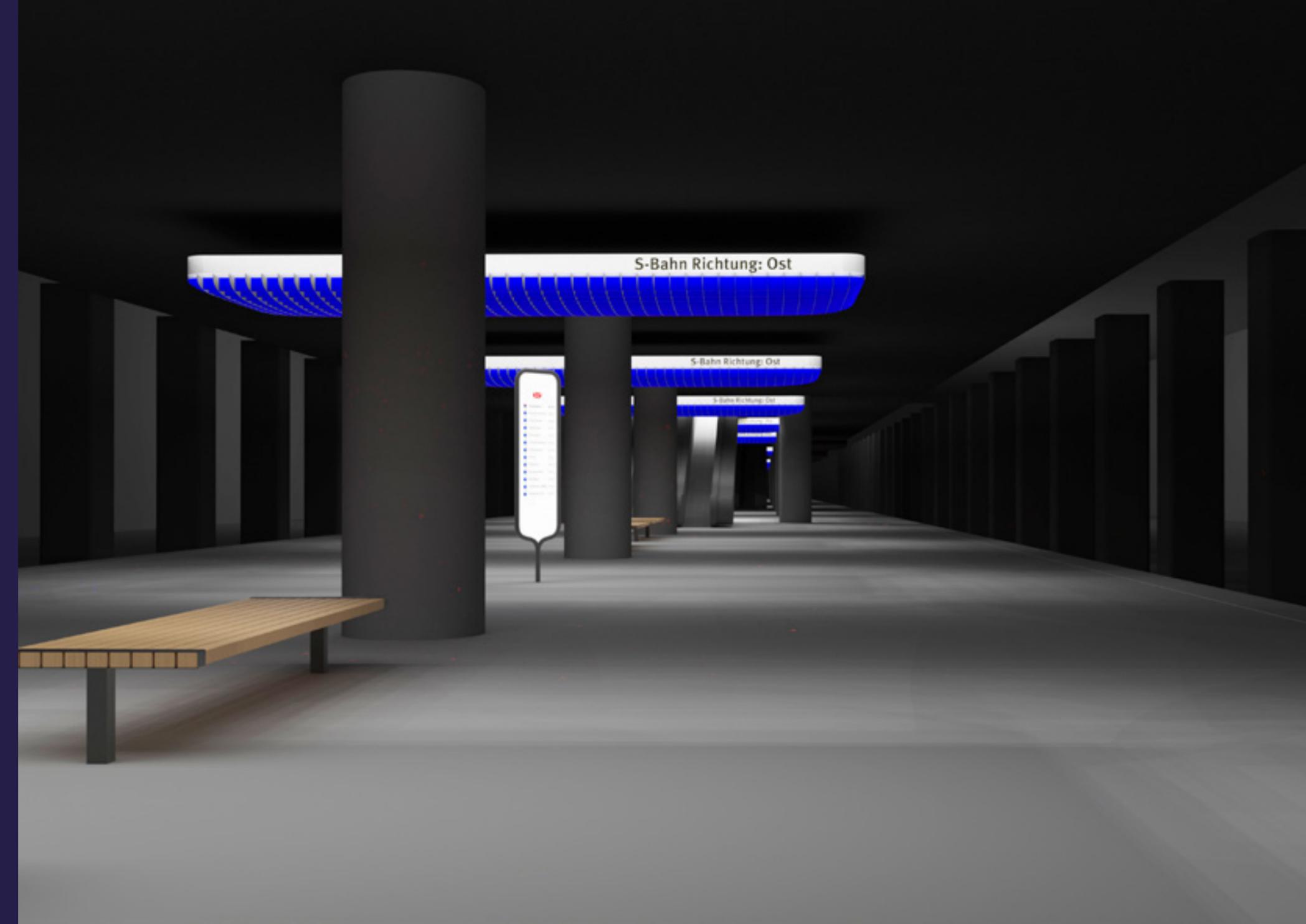
Dieses Beleuchtungssystem unterteilt die gesamte Hauptwache in die vier Himmelsrichtungen. Jede Richtung ist mit einer Farbe verknüpft. Je nachdem von welcher Seite man die Leuchte betrachtet, zeigt sie eine andere Farbe. So ist immer erkennbar, in welche Richtung man schaut, obwohl man sich unter der Erde befindet.



## Zuglinien-Anzeige

Eine Anzeige auf dem Bahnsteig verknüpft die Himmelsrichtung mit der Linie. Im 45-Grad-Winkel zur Fahrtrichtung aufgestellt, zeigt sie immer die aktuelle, der Richtung entsprechende Situation an.



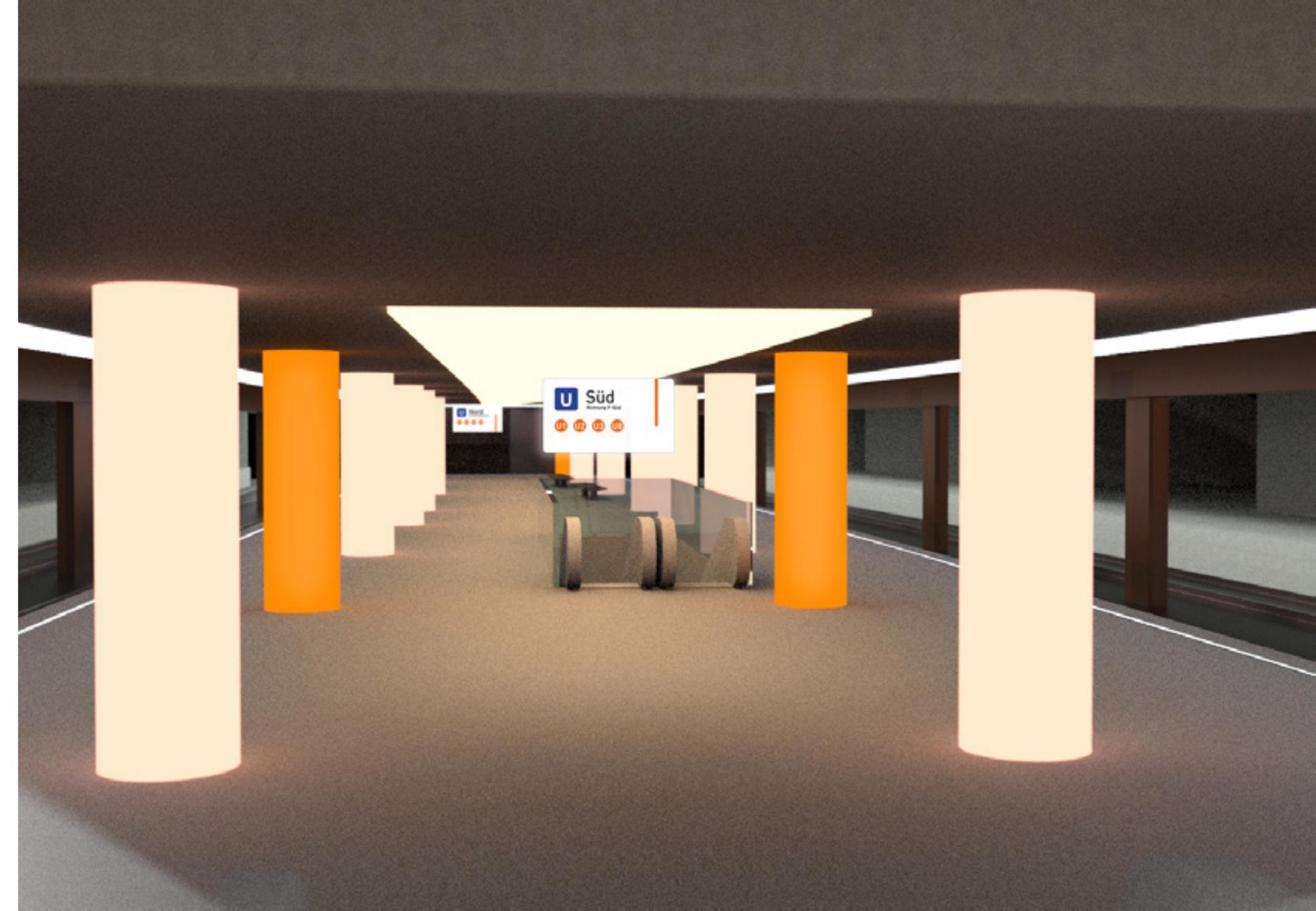




## UX//RMV 2020

### *User Experience im Gesamtkonzept*

Die fortschreitende Urbanisierung stellt Städte vor große Herausforderungen. Mehr Verkehrsaufkommen auf begrenztem Raum, ausgelastete Verkehrsknotenpunkte, immer mehr Menschen - auch der öffentliche Personennahverkehr steht vor großen Aufgaben. Dass Stationen sowohl für den Betreiber, als auch für den Passagier tadellos funktionieren, spielt heute eine größere Rolle denn je.

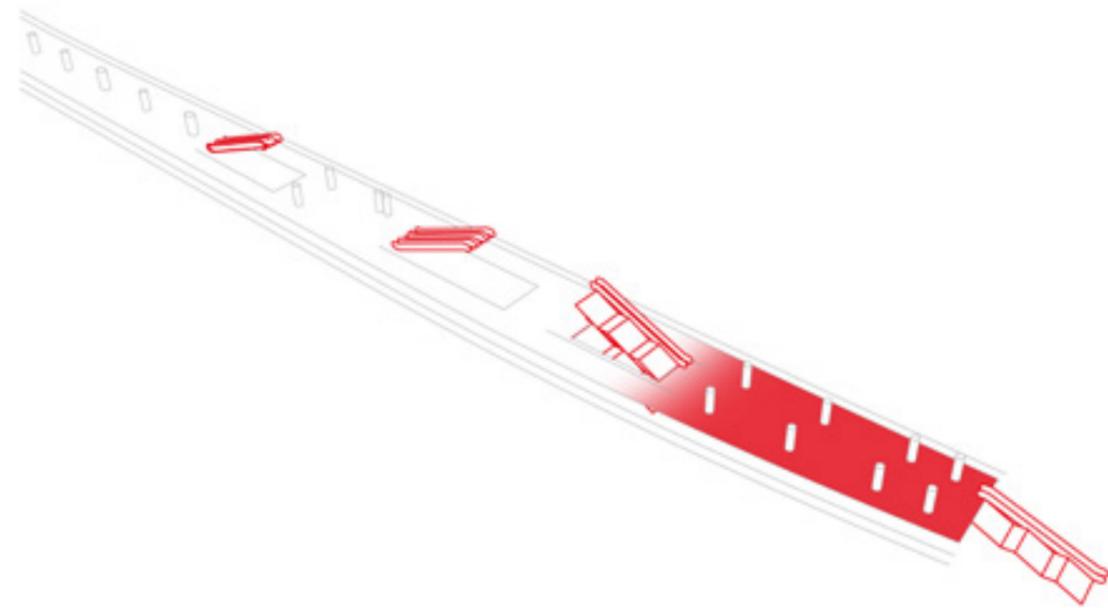
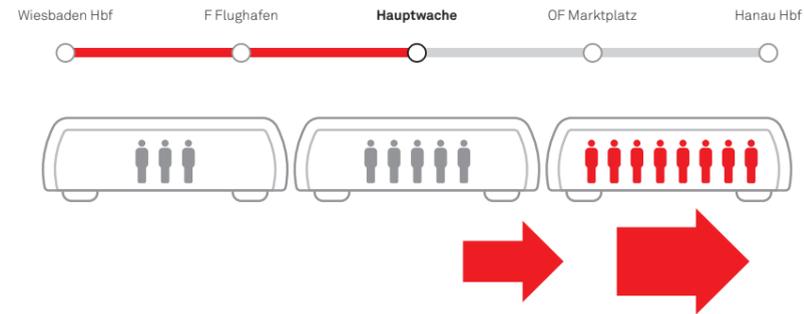


## Städte wachsen

Die S- und U-Bahn-Station Hauptwache ist einer der wichtigsten Verkehrsknotenpunkte Frankfurts. Etwa 181 000 Fahrgäste steigen hier täglich ein, aus oder um. Seit 1968 verkehrt hier die U-Bahn auf der Nord-Süd-Achse, auch genannt A-Strecke; zehn Jahre später auch die S-Bahn aus westlicher Richtung. Ursprünglich eine Endstation für beide Strecken, gewann die Station Hauptwache mit der Erschließung weiterer Stadtteile enorm an Bedeutung - speziell durch die Transformation zum Durchgangsbahnhof und damit zu einem zentralen Verkehrsknotenpunkt im Großraum Frankfurt. Aber die schrittweise Entwicklung der Station hat nicht nur positive Seiten: Einem einfachen, prägnantem System wurden nach und nach weitere Artefakte hinzugefügt. Vormalig eindeutige Prinzipien und Funktionsweisen der Station werden durch weitere neue Systeme überlagert. Die Ansätze der Projektarbeit sind in zwei Kategorien unterscheidbar: stations-übergreifende und stations-spezifische und Lösungen. Dazu zählen Konzepte zur Neugestaltung des Liniennetzplans und einem darauf fußenden Leitsystem. Zudem wurden die Zugänge zum S-Bahn-Gleis der Hauptwache auf den Personenfluss untersucht und seiner Optimierung gestaltet.

“ **Mehr Verkehrsaufkommen auf begrenztem Raum, ausgelastete Verkehrsknotenpunkte, immer mehr Menschen.** ”





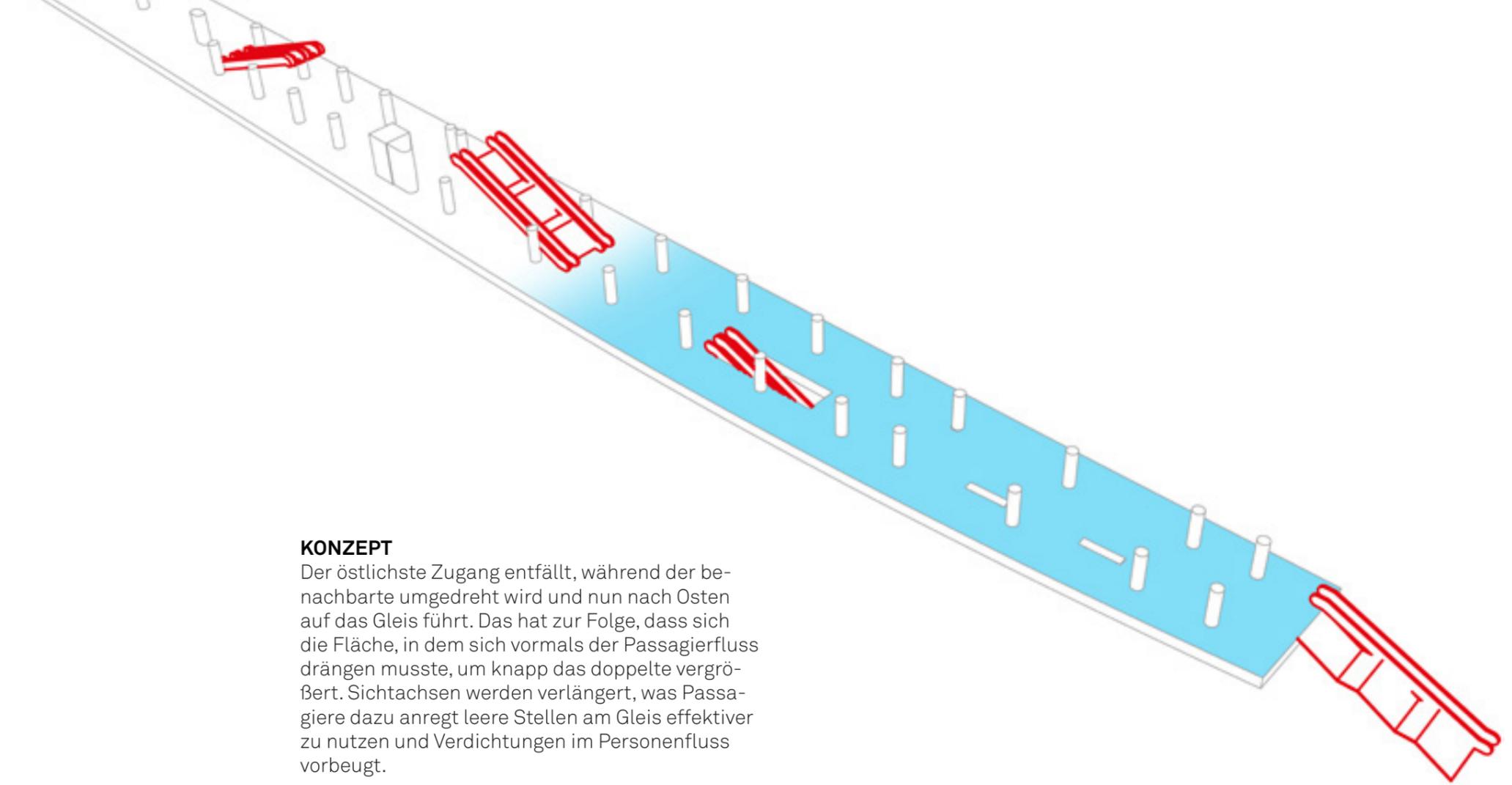
## Linienetzplan

### RECHERCHE

Es gibt drei Zugänge zur Mitte des S-Bahn Gleises, alle unter der Hauptwache. Ein vierter Aufgang befindet sich am westlichen Ende des Gleises Richtung Rathenauplatz. Auf das östlichste Viertel des Gleises kommt der Großteil der Passagiere. Diese verteilen sich kaum über die restliche Länge des Gleises. Infotafeln und Sitzmöbel stehen im Weg oder nehmen zuviel Platz ein. Die ungleichmäßige Verteilung der Passagiere im Zug und am Bahnsteig führt zu zähem Personenfluss, längeren Zughalten und folglich zu Verspätungen.

### KONZEPT

Der östlichste Zugang entfällt, während der benachbarte umgedreht wird und nun nach Osten auf das Gleis führt. Das hat zur Folge, dass sich die Fläche, in dem sich vormals der Passagierfluss drängen musste, um knapp das Doppelte vergrößert. Sichtachsen werden verlängert, was Passagiere dazu anregt leere Stellen am Gleis effektiver zu nutzen und Verdichtungen im Personenfluss vorbeugt.



# Liniennetzplan

## RECHERCHE

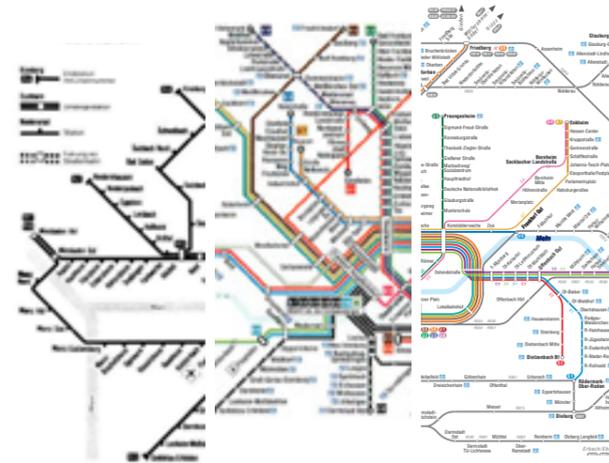
Der Liniennetzplan ist der Fingerabdruck einer Stadt. Er umreißt grob die Spielregeln des ÖPNV in der Region. Er zeigt Möglichkeiten auf, von A nach B zu kommen, gibt eine grobe Orientierung in der Stadt, ohne zu sehr ins Detail zu gehen. Mit dem fortwährenden Ausbau und Neubau der Linien verlieren Orientierungssysteme ihre Einfachheit. Ein umfassendes, weitreichendes System, das sich weit in die Region erstreckt, muss oft auf der selben Karte genau so gut zu verstehen sein, wie ein enges Liniennetz in der City. Zu viele Farben verkomplizieren einen Plan unnötig, verhindern einfache Navigation entlang der Stammstrecken und verschleiern Zusammenhänge. Farben können - richtig gewählt - die Lesbarkeit und Intuitivität des Plans unterstützen.

## PROBLEM

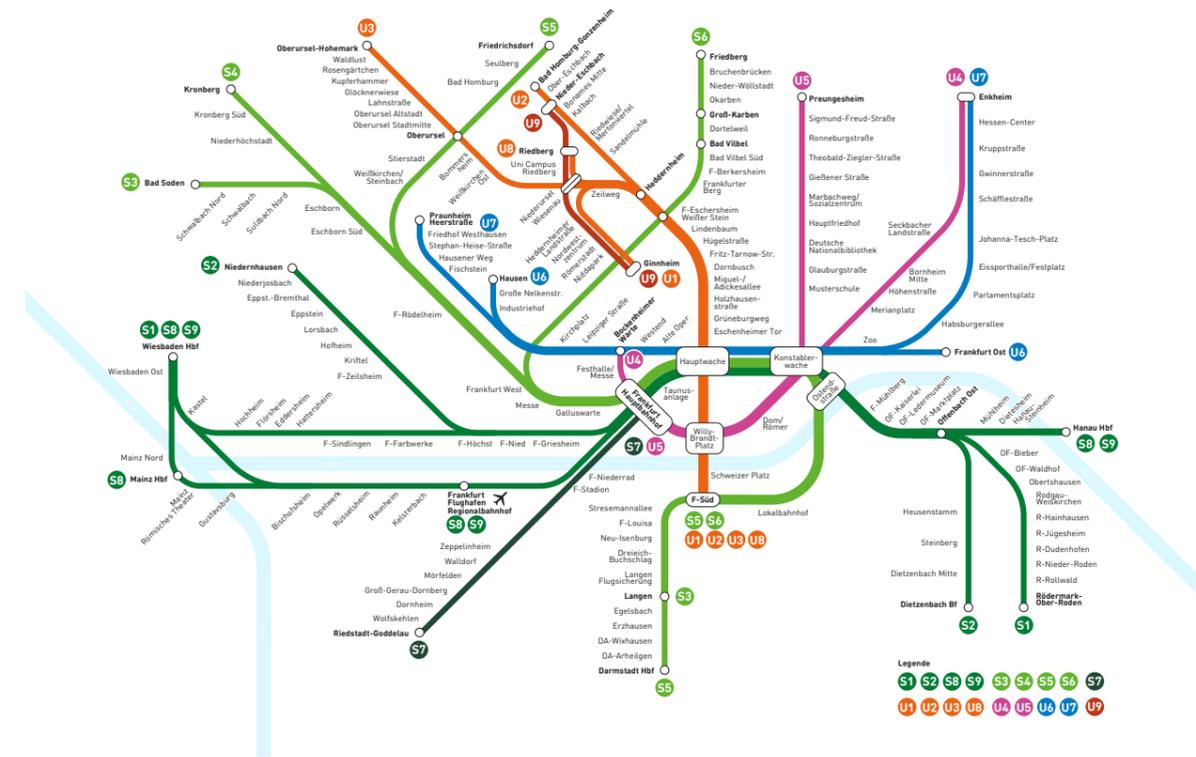
Der Frankfurter Liniennetzplan ist seit der Eröffnung der ersten Linie 1968 stetig gewachsen. Mittlerweile erstreckt sich das Netz von Mainz bis Hanau und von Darmstadt bis Friedrichsdorf im Taunus. Jede Linie die bis heute dazugekommen ist, hat ihre eigene Farbe bekommen. Das sind insgesamt 18 Linienfarben auf einem Plan. Bis auf die S7 benutzen aber alle S-Bahnen von Hauptbahnhof bis Ostendstraße die selbe Strecke. Eine so detaillierte Differenzierung ist also nicht nötig, hier sogar kontraproduktiv.



1974                      1992                      2009



# RMV U- und S-Bahn-Plan



Legende  
 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7  
 U1 U2 U3 U4 U5 U6 U7 U9

## KONZEPT

Die Idee des neuen Liniennetzplans ist - durch harmonisierte, gewählte Farbgebung - eine einfachere und intuitivere Orientierung zu ermöglichen. Linien, die sich eine Richtung teilen werden farblich zusammengefasst, die U-Bahnen klar ihren jeweiligen Hauptstrecken zugeordnet. Das ermöglicht eine einfache Navigation nach Farben in der Frankfurter Innenstadt, die mühseliges Merken einzelner Liniennummern überflüssig macht. Klare Linien, reduzierte visuelle Reize, harmonisieren das Gesamtbild des Plans, sodass die Wegfindung auch bis in die Außenbereiche des Verkehrsverbundes ein Leichtes ist.

## ohne Beeinträchtigung



## Protanomalie



## ANPASSUNG AN SEHBEHINDERUNG

Nicht nur die Gesamtzahl der Farben ist gesunken. Die Farbwahl ist speziell auf Menschen mit beeinträchtigter Farbwahrnehmung angepasst. Selbst für Leser mit Prot- oder Deuteranomalie (Rot- bzw. Grünschwäche) sind die Farben kontrastreich und einfach unterscheidbar.



Alle Richtungen



Nord  
Richtung Heddernheim

U1 U2 U3 U8



West  
Richtung Bockenheimer Warte

U6 U7

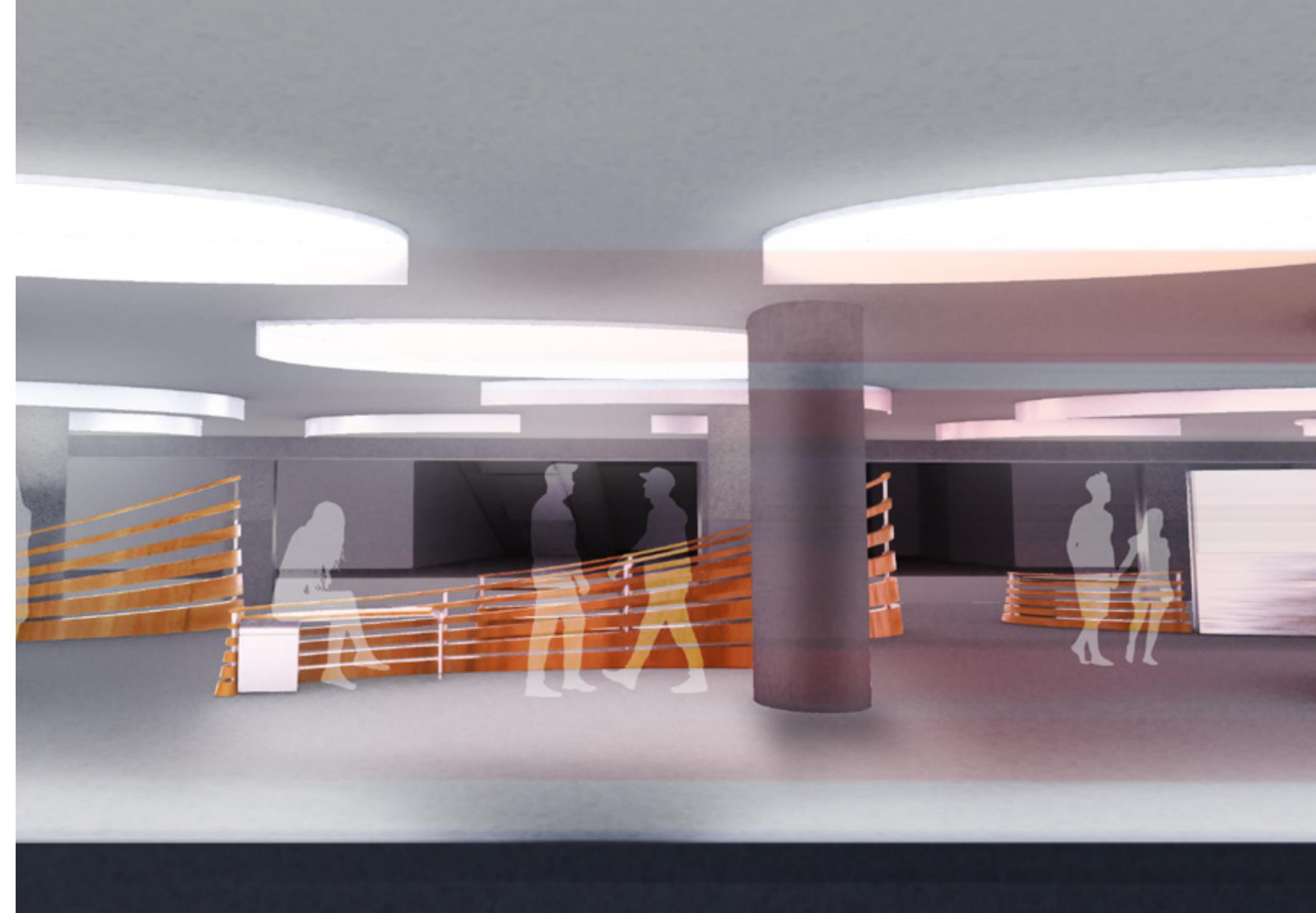




## Wavewall

### *Leiten von Personenströmen*

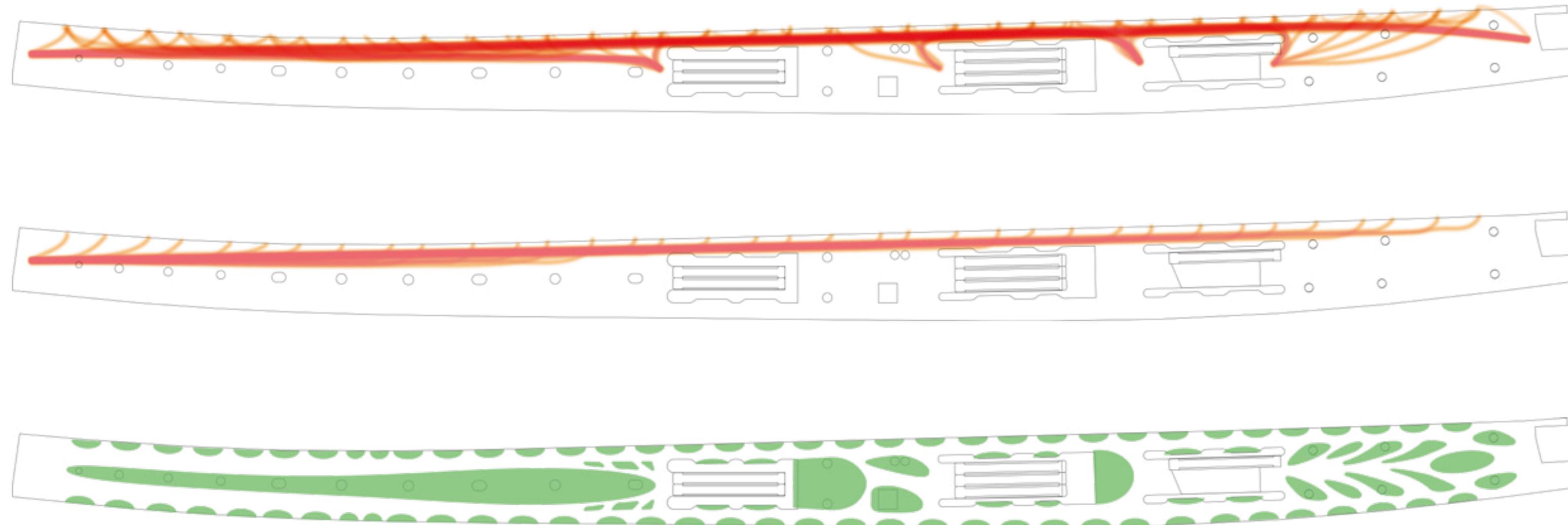
Das Konzept leitet Menschenströme auf dem Bahnsteig anhand von installierten Wänden und Beleuchtung. Somit können Nutzer intuitiv Warteplätze und Fußgängerwege unterscheiden. Weniger Kollisionen und mehr Wohlgefühl am Bahnsteig sind das Ergebnis. Die wellenförmige Seitenansicht der Wände führt Nutzer zu Ausgängen und zu U-Bahn-Zugängen hin. Symbolisch verkörpert es das fließende Ein- und Aussteigen in Zügen. Die Wandelemente sind mit vier Komponenten leicht zu installieren.

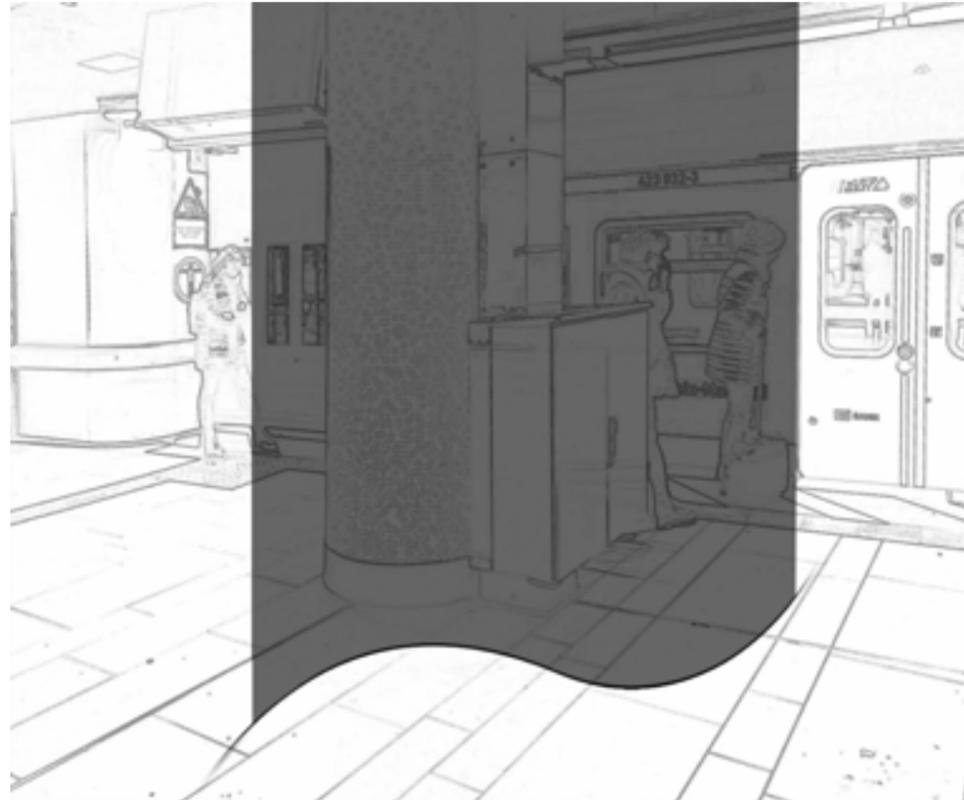


## Potentielle Menschenströme und ideale Warteplätze

Bei der Recherche auf dem Bahnsteig war auffällig, dass die Nutzer durcheinander auf dem Bahnsteig stehen und sich gegenseitig in ihren Fußgängerwegen stören, sodass die gesamten Menschenströme auf dem Bahnsteig gehindert werden. Hierbei ist das Menschenverhalten auf den Bahnsteigen besonders interessant: Wie Menschen stehen und warten und vor allem wie sie zu bestimmten Orten auf dem Bahnsteig hingeführt werden können. Dabei entstand folgende Theorie: Wenn die Menschenströme ungehindert fließen können, werden die Verspätungen von Zügen verbessert bzw. verhindert. Möglichkeiten wurden überprüft, wie die Nutzer zu den jeweiligen Orten gezielt geführt werden können. Tatsächlich entwickeln sich verschiedene Menschenströme, je nach Anordnung der Ein- und Ausgänge auf dem Bahnsteig (Ausgangspunkte sind hierbei immer die Türpositionen von Lang-/Vollzügen sowie die Bahnsteig-Ausgänge):

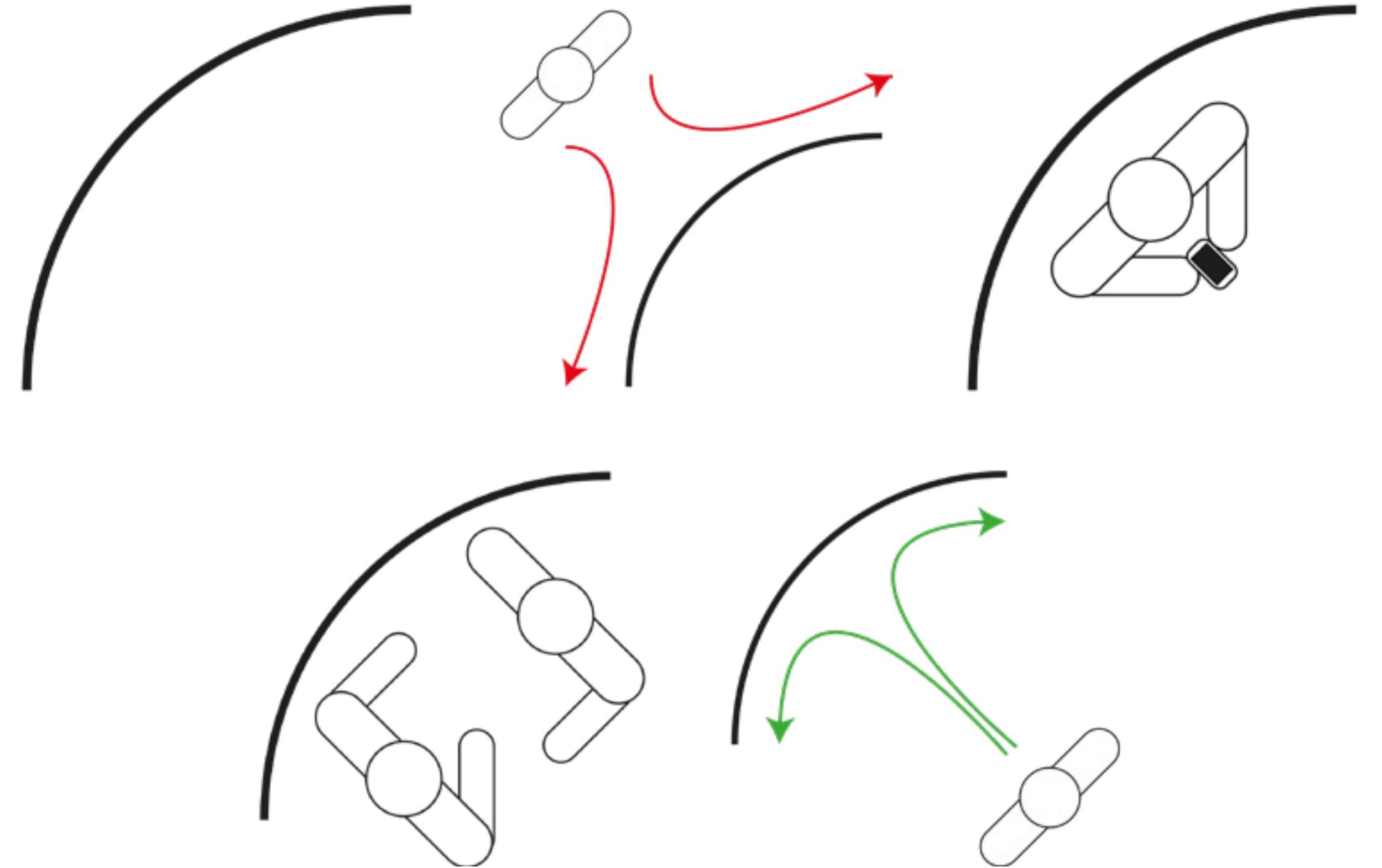
- die kürzesten Wege zu den jeweiligen Ausgängen und Zugängen zur U-Bahn-Station (bezogen auf den Halt eines Vollzuges)
- mögliche Positionen für Warteplätze sind grün markiert, sodass ander Menschenströme nicht gehindert werden
- Schlussfolgerung: Verschiedene Menschenströme können zu den jeweiligen Ausgängen und Zugängen geleitet werden und entsprechend der Menschenströme können Warteplätze unterschiedlich positioniert werden





## Konzept

Warteplätze und Fußgängerwege: Wie nehmen Passagiere intuitiv diese zwei Räume wahr? Wie kann eine Aufteilung aussehen, die die wartenden Passagierströme und die ein-/aussteigenden Passagierströme unterbewusst zu ihren Zielen leitet? Hierbei spielen Bögen eine zentrale Rolle in dem Konzept, da ihre Kurven zwei verschiedene Zwecke hat: Ihr erster Zweck ist die Bewegungsrichtung des Passagiers zu unterstützen. Die Bögen helfen dem Nutzer sich mühelos zu orientieren. Die zweite Zweck ist das Anbieten eines privaten Raumes. Die Innenseite der Kurve kann geschützte Warteplätze darstellen.





## Formstudie

Die bei der Recherche entdeckten potenziellen Menschenströme und ideale Wartebereiche dienten als Inspiration für die Ellipse als Grundform. Anhand der Kurven und damit einhergehenden verschiedenen Neigungen/Richtungen, werden die Nutzer zu ihren unterschiedlichen Zielen am Bahnsteig geleitet (Abbildung 2+3). Das ellipsoförmige Element ist in vier Komponenten aufgeteilt, um flexibler auf dem Bahnsteig installiert werden zu können. Bei der Seitenansicht ist sichtbar, dass die Komponenten unterschiedliche Höhen haben und einer Wellenform ähnelt. Die unterschiedlichen Höhen orientieren sich an den Ausgängen und Zugängen zur U-Bahn-Station (Abbildung 1).

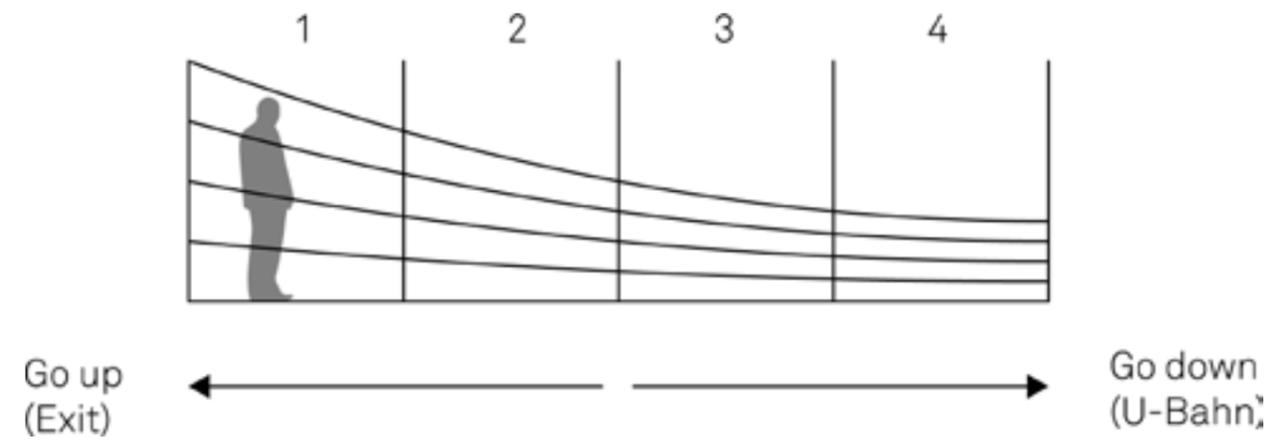


Abbildung 1

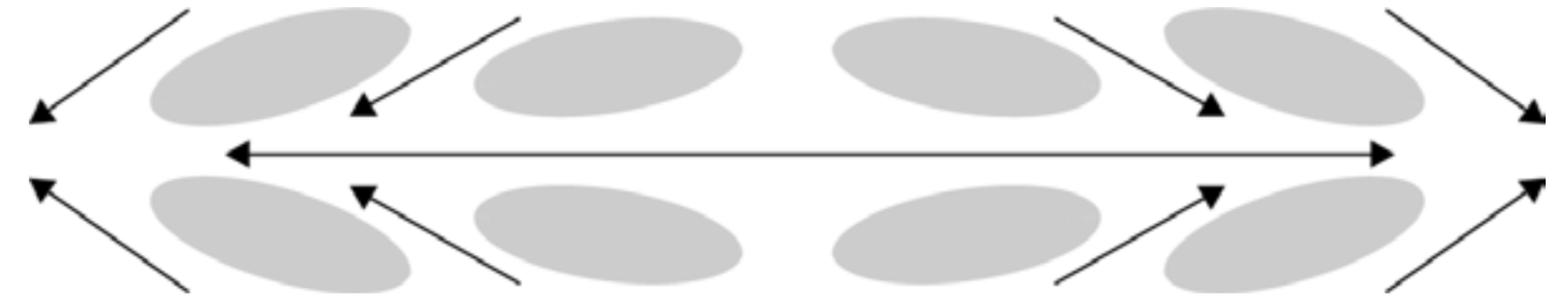


Abbildung 2

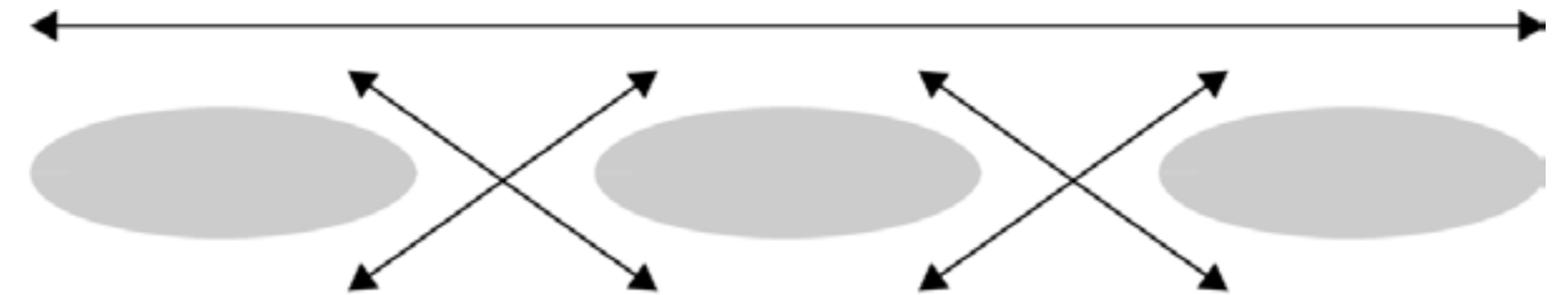
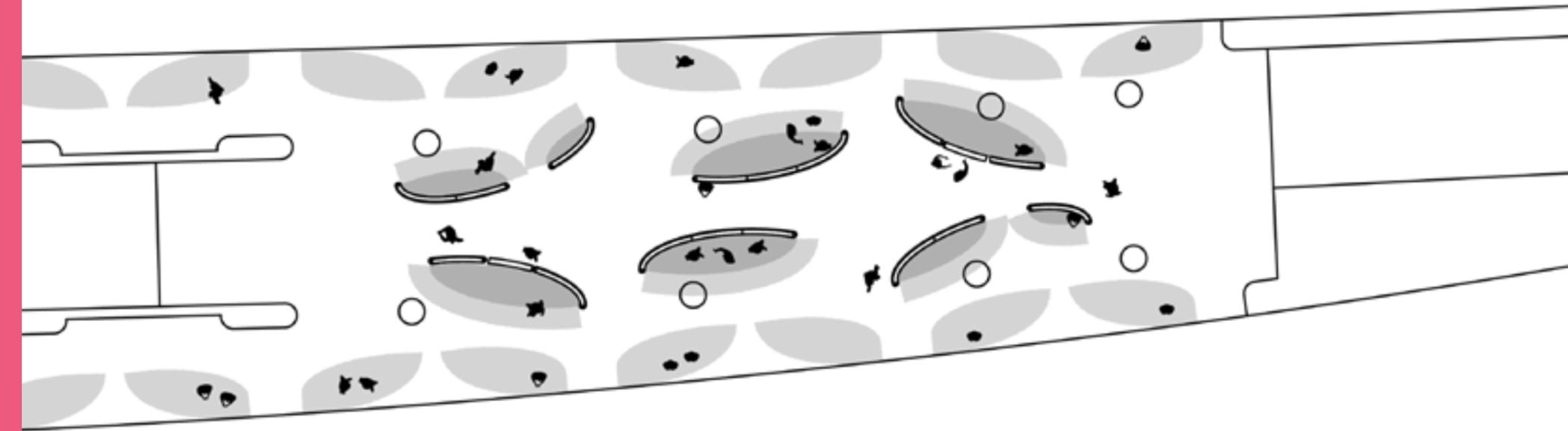
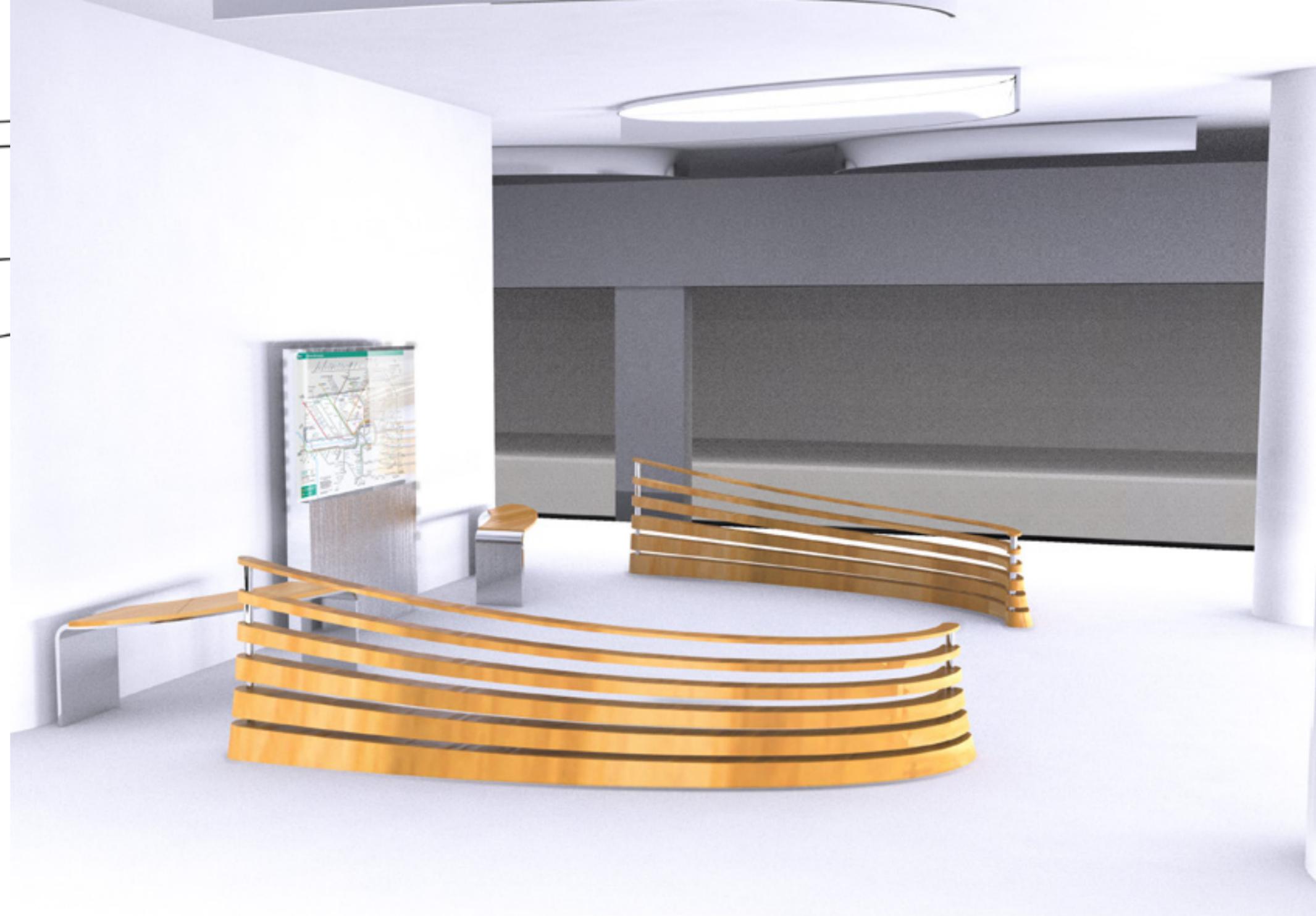
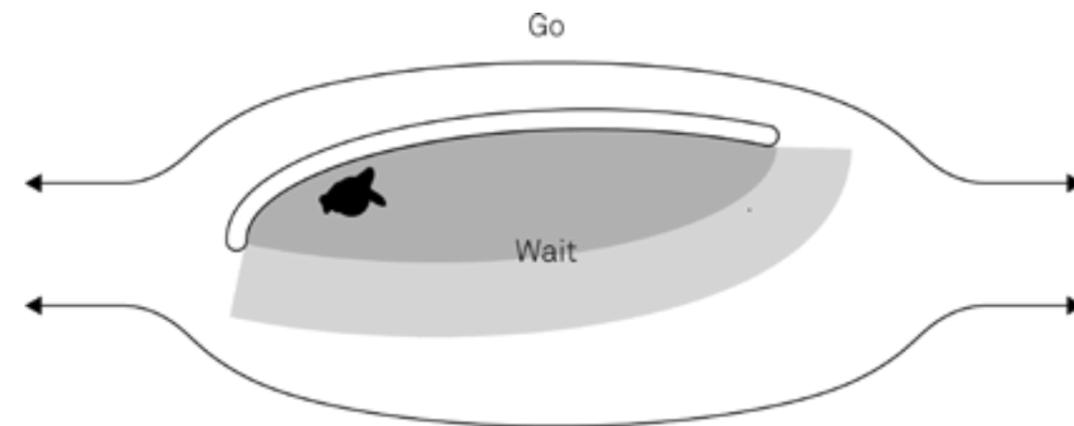


Abbildung 3



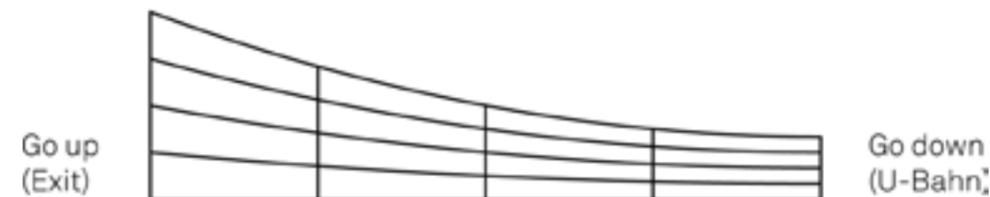
## Endmodell

Der Entwurf besteht aus einer Trennwand, die am Boden befestigt ist, und einem Beleuchtungspanel an der Decke. Die Kombination beider Elemente vermittelt die Raumtrennung zwischen Wartepätzen und Fußgängerwegen sehr deutlich und intuitiv. Die Trennwände bestehen aus Holz, dass dem Nutzer beim Warten eine warme Atmosphäre vermittelt. Die verlaufende Gitterstruktur der Trennwände ermöglicht eine Durchsicht zur hinterliegenden Seite der Trennwand und verschafft somit ein offenes Raumgefühl trotz Trennwänden.





“**Unterschiedliche Höhen leiten zu den verschiedenen Auf- oder Abgängen des Bahngleises.**”



# Hauptwache

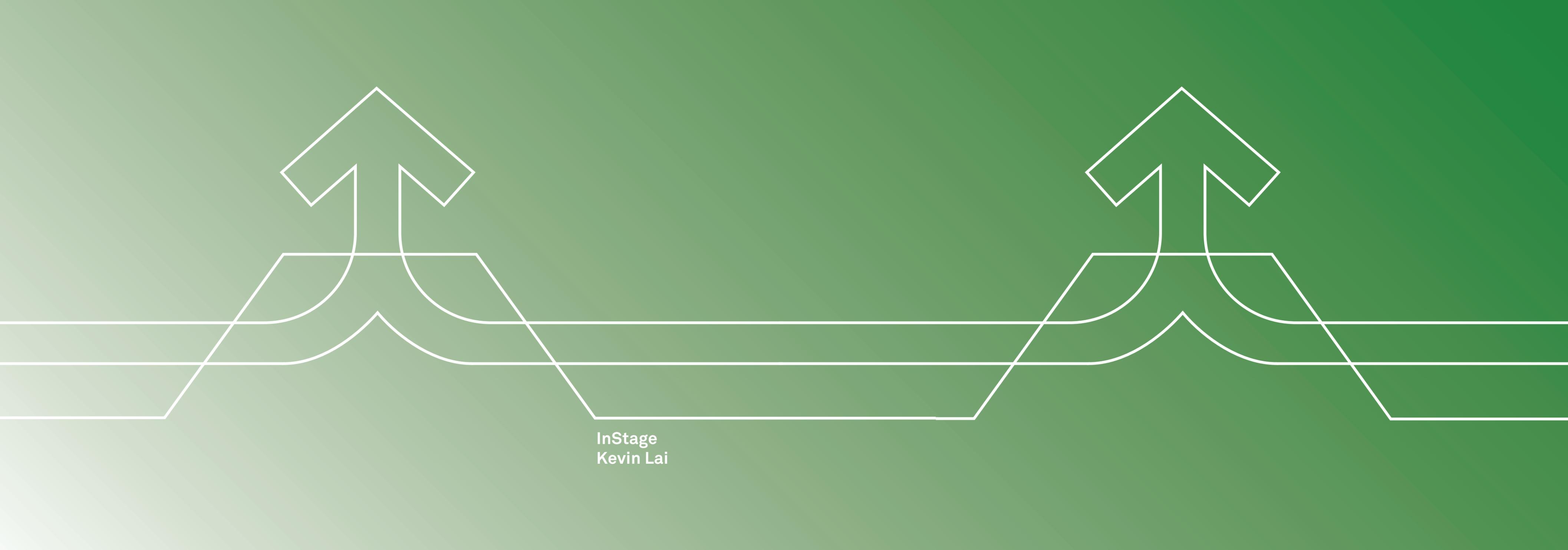


## Variationen

Durch die Variation der einzelnen Komponenten können die Trennwände dazu genutzt werden, die Nutzer zu verschiedenen Zielen zu leiten. Für die verschiedenen Ziele am Bahnsteig wurde der Bahnsteig in vier Szenen aufgeteilt und die Komponenten des Entwurfs dementsprechend angeordnet. Somit können Nutzer durch das Aussehen der Komponenten optisch wahrnehmen, wo sie sich auf dem Bahnsteig befinden und wohin sie gehen müssen. Die grafische Orientierungsinformation als Infotafel kann zusätzlich den Passagier am Bahnsteig unterstützen. Die Infotafel befindet sich immer vor den Ein- und Ausgängen, damit Nutzer, die den Bahnsteig betreten, sich sofort informieren können. Die Elemente sind so installiert, dass sie einhergehen mit den idealen Wartebereichen, die in der Recherche analysiert wurden.

## Intuition + Emotion = Komfort

Die Auseinandersetzung mit der Fragestellung, „Komfort“ auf dem Bahnsteig führte am Ende dazu, dass Menschenströme gezielt geleitet werden anhand einheitlicher Objekte, die die Orientierung erleichtern. Das Gehäuse der Trennwände ist zur „Außenseite“ hin dreidimensional gebogen. Zugleich unterstützt die horizontal verlaufende Gitterstruktur intuitiv den Bewegungsfluss, sodass Wartebereiche und Fußgängerwege unterschiedlich wahrgenommen werden. Die inneren Glaswände verwirklichen den Komfort beim Warten. Hierbei können sich die Nutzer sowohl sicherer fühlen, als auch daran anlehnen. Die Seitenansicht des Elements regt ebenfalls durch seine Wellen-Assoziation die Emotion der Nutzer an. Zum Schluss unterstützen die einheitlichen Objekte, dass Nutzer schnell ihre Ziele erreichen können, denn sie können die intuitive Leitung der Objekte wahrnehmen.

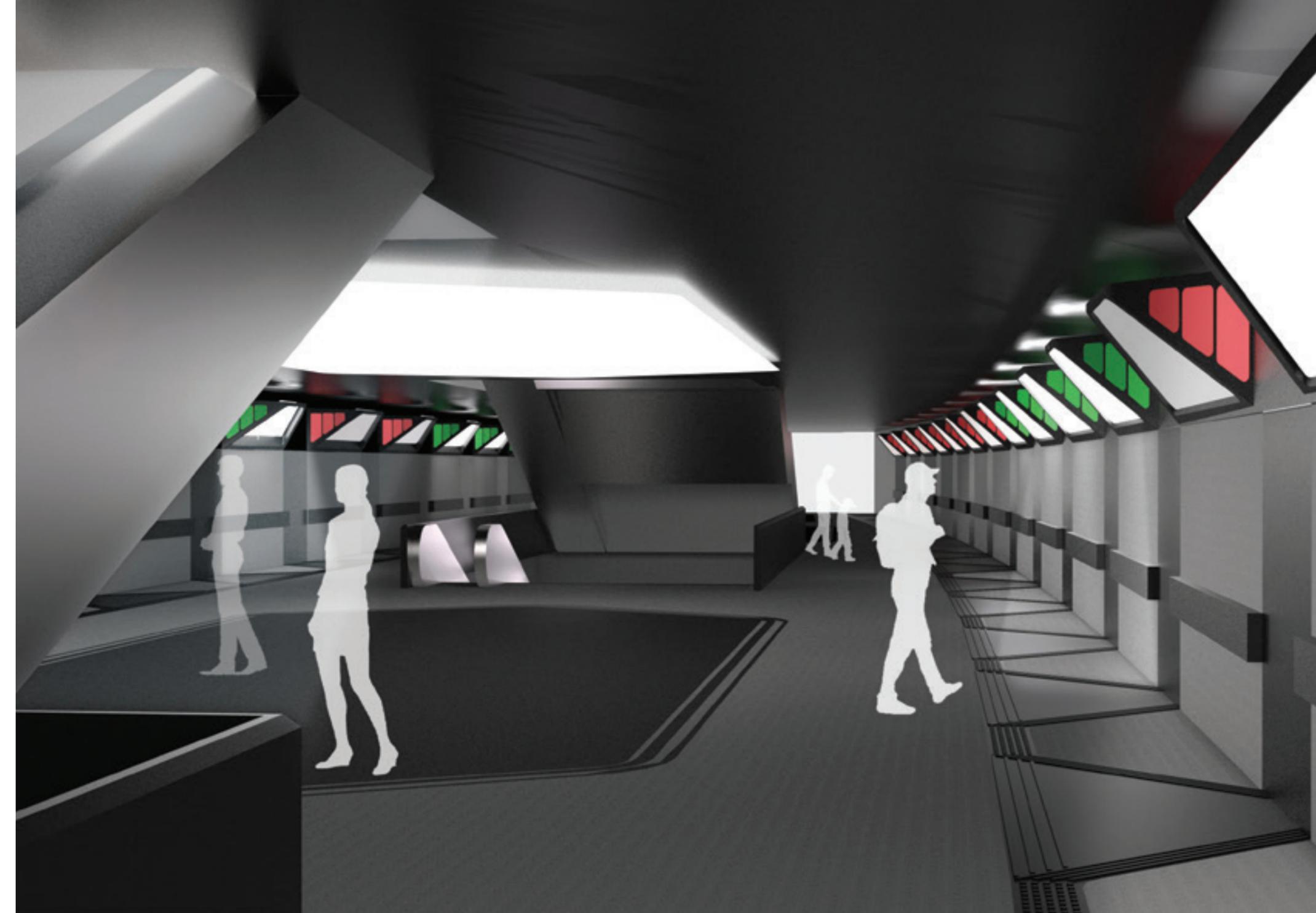


InStage  
Kevin Lai

## *InStage*

### *Phasenweise Aufenthaltsbereiche*

Parallel zur zunehmenden Applikation von BigData und IOTs wird der ÖPNV auch in naher Zukunft mit Sensoren erfasst und durch Algorithmen effizient und vorausschauend gelenkt werden. Mit visuellen Kontrasten, taktilen Oberflächen und dynamischen Lichtelementen werden Wartebereiche zur Inszenierung von Personenströmen in der Bahn wahrgenommen, sodass Reisende unbewusst geleitet werden. Die Wartebereiche an der Transferzone enthalten Anzeichen zu angemessenen Einstiegsbereichen, die mit der Kapazität der Bahn an der Stelle korrelieren und entgegenkommenden Personenstrom vermeiden lässt.



## Beobachtung

In der Beobachtungsphase etabliert sich die Anschauung, dass sich wartende Personen an bestimmten Referenzorten oder Objekten orientieren und positionieren. Durch diesen Prozess der Positionierung an Säulen, Wänden oder auch Informationsanzeigen entstehen Widerstände des Personenstroms und der Informationswahrnehmung am Bahnsteig.

Besonders im Einsteigeprozess erwies sich die fehlende Personenleitung in die Bahn als schwieriger Koordinierungsakt zwischen den Einsteigenden. Dieser ist gefolgt von wechselseitigen Reaktionen zur Repositionierung der Reisenden vor und nach dem Einsteigen. Es kommt zu Kollisionen von Personenströmen an zwei unterschiedlichen Orten: Die Kollision von Einsteigenden mit Aussteigenden und die Kollision von Wartenden, welche sich verteilt am Bahnsteig befinden, mit dem generellen Personenstrom.



### Recherche

Während der Recherche prägen Methoden zum Kontrast zur räumlichen Trennung und zur repräsentativen Informationsvermittlung das Motiv für den Entwurf. Die Bedingung einer Bahnsteigwand wurde dabei zunehmend essentiell für die Verteilung von wartenden Personen in unterschiedlichen Phasen oder Informationswegen, die auf den Einsteigeprozess aufbauen.

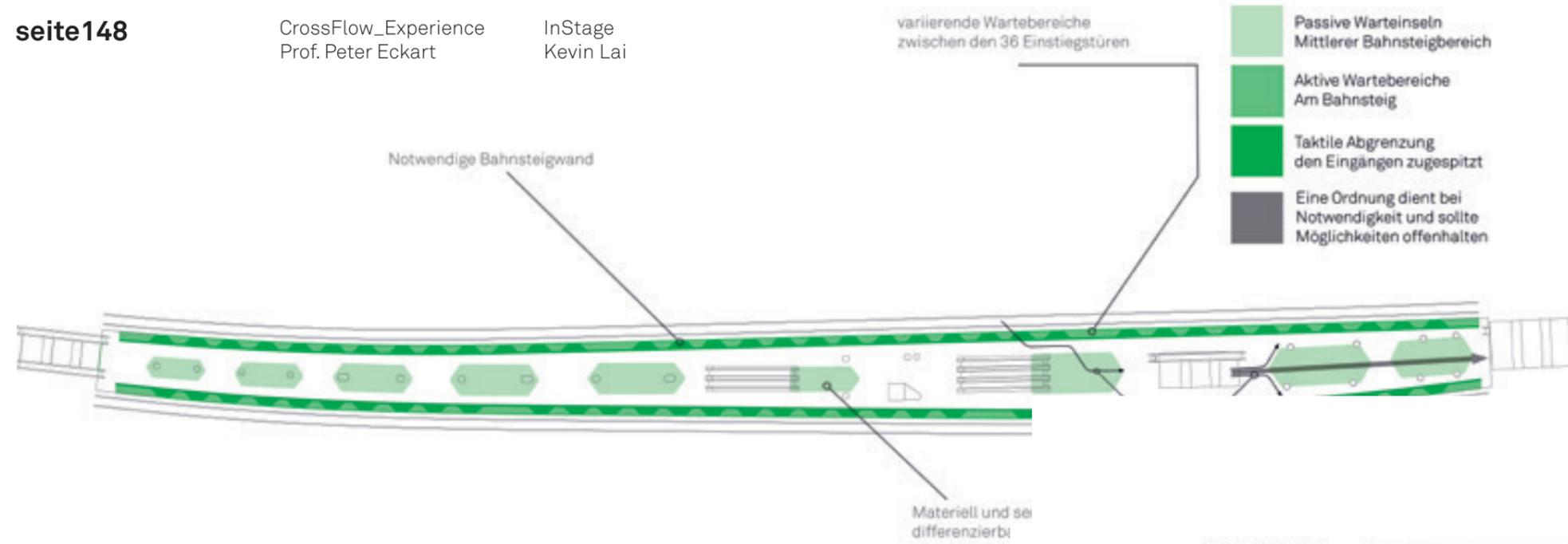
#### Bahnkapazität

2,5 min pro Zug

20 min max Wartezeit

#### Sensoren und Algorithmen

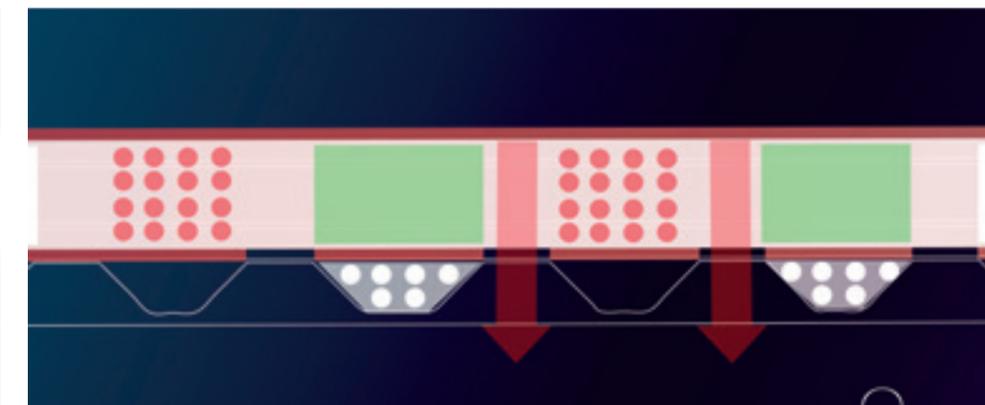
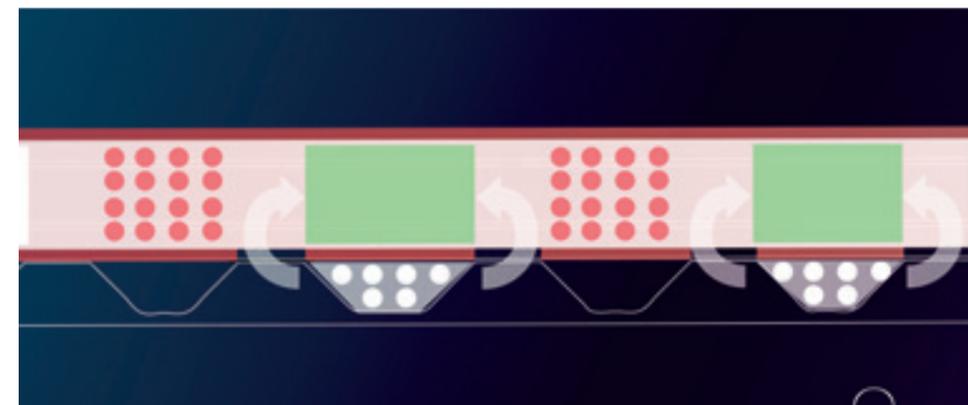
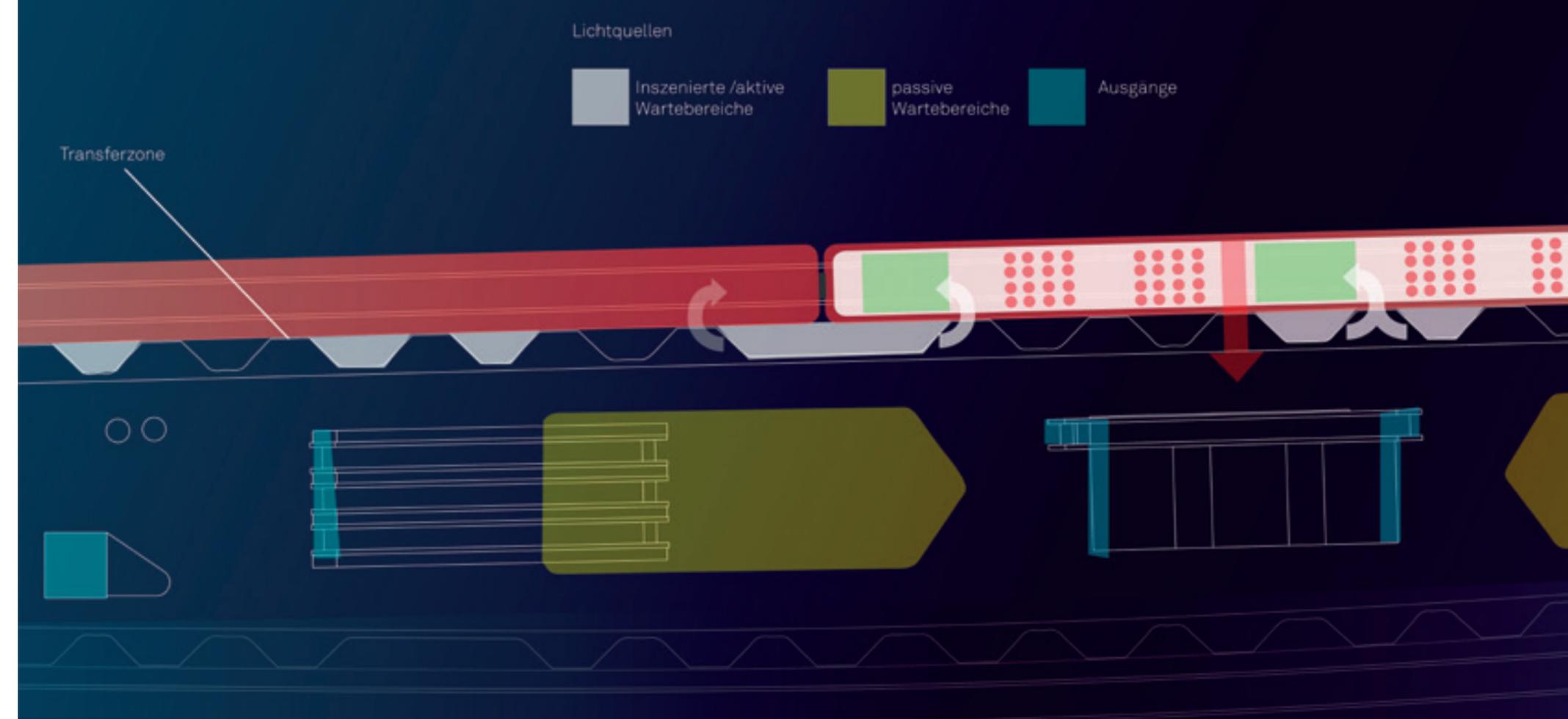
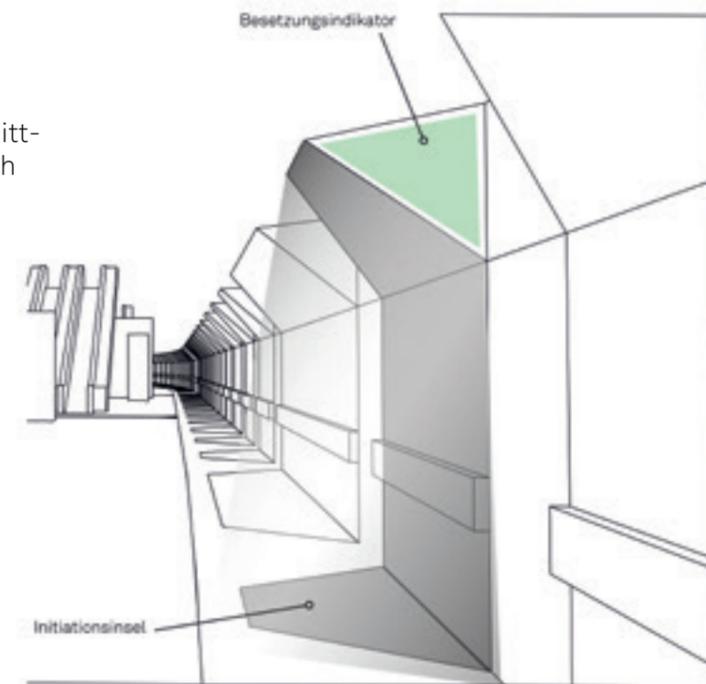




## Entwurf

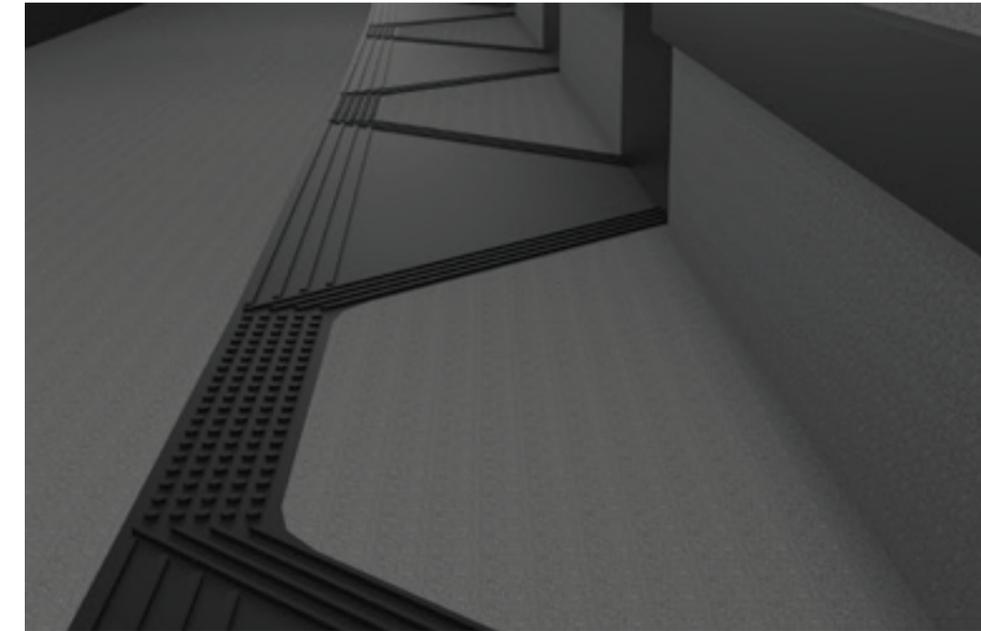
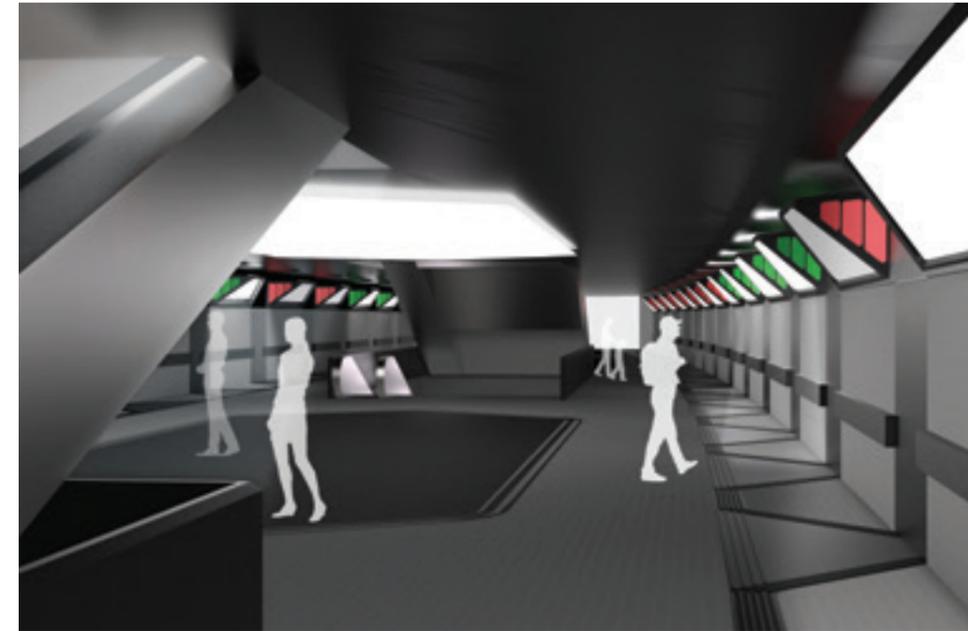
Der Entwurf InStage zeichnet sich im wesentlichen durch die Inszenierung von Wartebereichen aus. In der primären Wartephase werden Reisende vor Ankunft des Zuges über die Einsteigebereiche und die das Personenaufkommen im Zug (Besetzung) informiert. Durch belichtete Raumzonen und farbliche Repräsentationen der prognostizierten Freiräume in der Bahn wird der Koordinierungsprozess und die Interaktion der Personenströme auf den Bahnsteig verlagert und vorbereitet. Die visuell leicht erfahrbare Information wird durch sensorische Elemente am Boden zur Personenlenkung gestützt. Auf dem Bahnsteig wird dadurch zwischen Laufwegen, Ruhezonon oder Grenzzonen differenziert und vermittelt, die in die Blindenführung eingebettet sind.

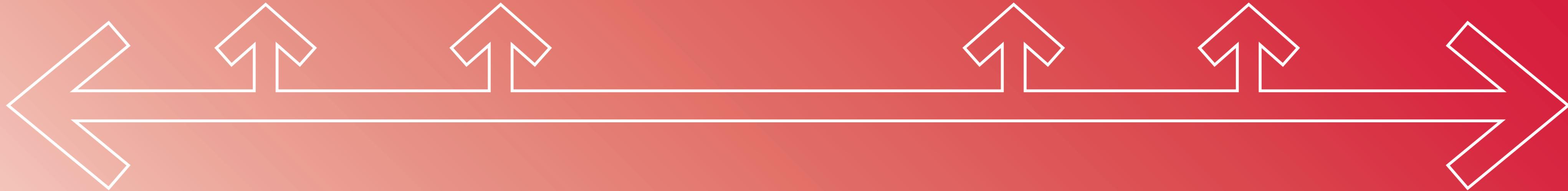
Aufbauend auf einer zunehmend digitalisierten und assistierten Umwelt dient Instage als Schnittstelle in der Leitung von Personenströmen durch Sensoren und Algorithmen.





“**Visuell und taktil erfahrbare  
Einsteigebereiche leiten Per-  
sonenströme am Bahnsteig.**”





Lotse  
Paul Hothmer + Lukas Porstner

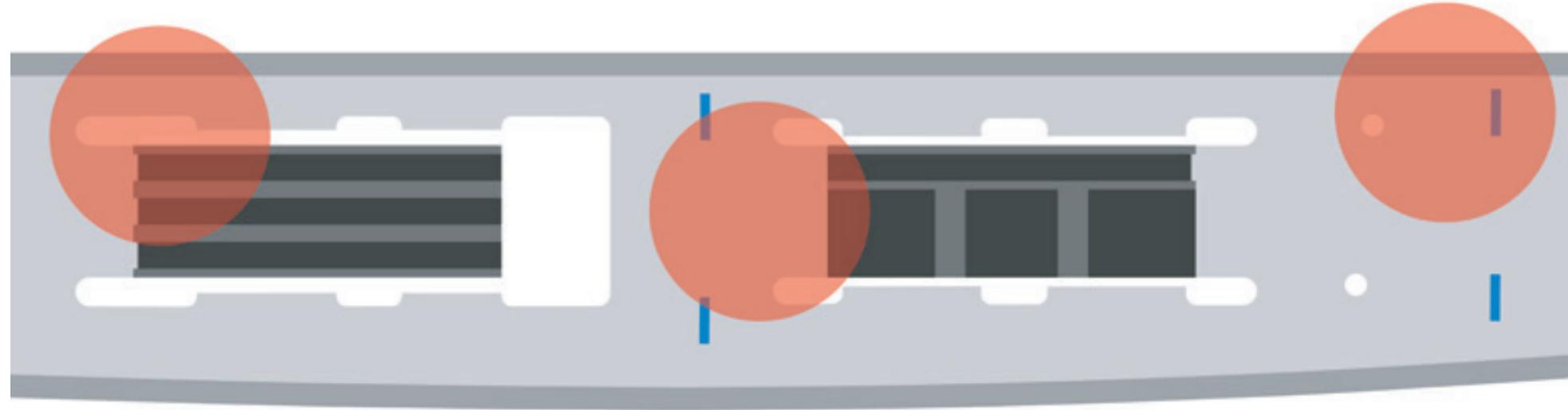


## Lotse

### *Prozess- und Raumgestaltung Hauptwache*

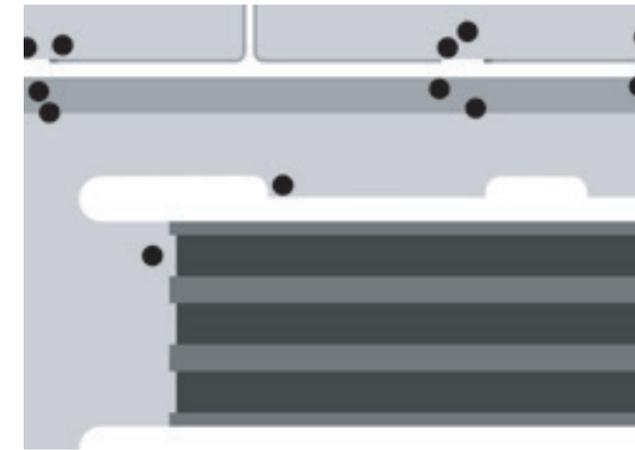
**Der Bahnsteig als Mobilitätsschnittstelle definiert sich durch seine funktionale Effizienz und gestalterische Akzeptanz. Eine intuitive Orientierung und Verteilung entlang des Bahnsteigs, die Reduktion und Position von Information und ein offenes, als auch ruhiges Raumgefühl steigern die Systemeffizienz und die allgemeine Aufenthaltsqualität an der Hauptwache. Ermöglicht wird dies durch die Unterteilung des Raums in Lauf- und Wartebereiche, die Abschirmung der Gleise durch informationstragende Trennwände und den somit verbesserten Personenfluss.**





## Analyse

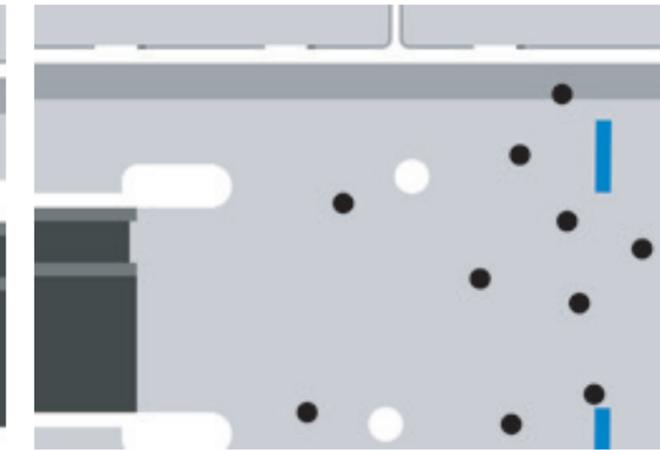
Im Kontext einer ausführlichen Analyse der Hauptwache konnten einige Kernproblematiken mit hohem Verbesserungspotential hinsichtlich der User Experience und dem People Flow definiert werden.



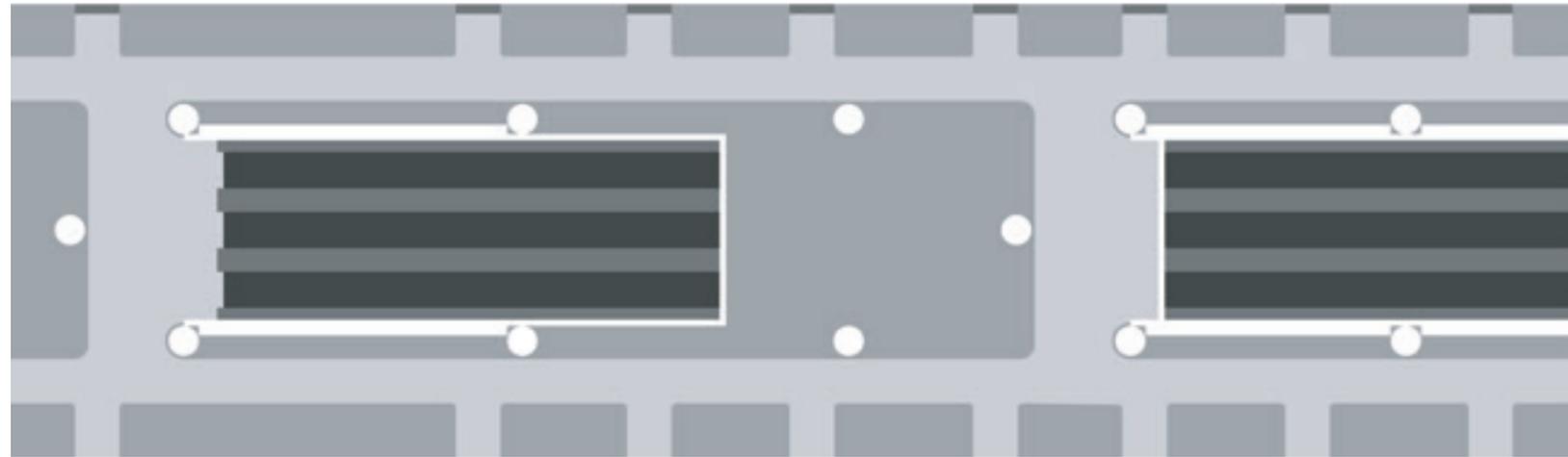
Die ungeordnete Positionierung und Bewegungsdynamik einzelner Personen beim Einfahren des Zugs führt zur Kollision zwischen ein- und aussteigenden Personen. Dies wird durch lokale Bahnsteigverengung aufgrund der massiven Rolltreppenverkleidungen und des Gefahrenbereichs entlang der Bahnsteigkante gefördert.



In den Zugangsbereichen des Bahnsteigs kommt es vermehrt zu Stagnationen innerhalb des Personenflusses. Durch irrationales Verhalten einzelner Personen werden Laufwege blockiert und eine effiziente Navigation erschwert; orientierungslose oder ausgebremste Personen werden oftmals ungewollt selbst zum Störfaktor für die nachströmenden Menschen.



Die inhomogene Informationsverteilung entlang des Bahnsteigs unterstützt die Bildung von Informationsinseln und resultiert in ungleicher Personenverteilung aufgrund nachteiliger Positionierung und unzureichender Informationsdichte.



### Konzept

Die Prozess- und Raumgestaltung der Hauptwache beinhaltet die Installation von raumdefinierenden Trennwänden unter Substitution des Gefahrenbereichs und der Informationsanzeigen, Reduktion der Rolltreppenverkleidung auf die Form der Rolltreppen, Addition von Säulen in den Zugangsbereichen als auch die übergeordnete Unterteilung des Raums in einen Laufweg und Wartebereiche.

### Trennwände

Opake Trennwände sorgen für eine faktische als auch visuelle Abschirmung des Bahnsteigs von den Zügen und dessen negativen Begleiterscheinungen. Die grundlegende Einteilung der Trennwände orientiert sich an dem Seitenprofil der S-Bahn; die Räume zwischen den Türen werden als Wartebereiche genutzt. Eine konstante, repetitive Informationsdichte entlang der Station unterstützt die homogene Aufteilung der Menschenmassen und verhindert die Bildung von Informationsinseln und Menschenansammlungen.

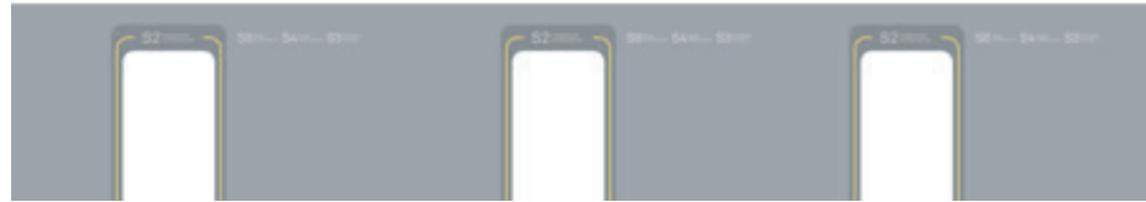
**Ein offenes und ruhiges Raumgefühl steigern die Systemeffizienz und die allgemeine Aufenthaltsqualität.**



Solange sich kein Zug am Gleis befindet, bleiben die Trennwände weitestgehend unbeleuchtet. Dadurch wird der Fokus weg von den Türen hin zu den restlichen Anzeichen verlagert. Hinterleuchtete Wandsegmente vermitteln Informationen über die an den jeweiligen Gleisen verkehrenden Züge.



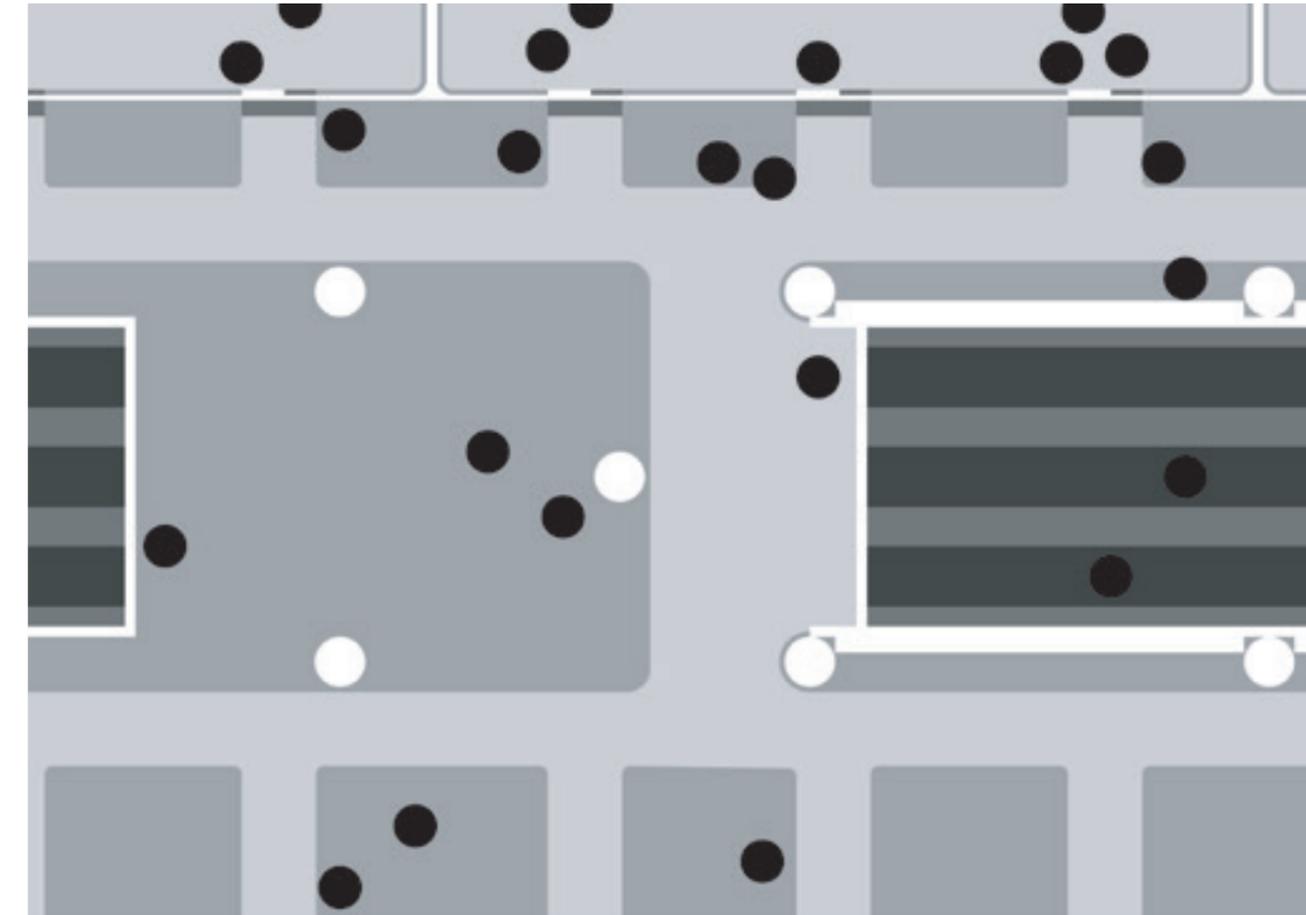
Der einfahrende Zug wird durch den sukzessiven Farbwechsel der Lichtstreifen an den Türen visualisiert. Sobald der Zug steht und dementsprechend alle Türen ausgeleuchtet sind, öffnen sich zunächst die Zugtüren und anschließend die einflügeligen Bahnsteigtüren. Dadurch erhalten die Aussteigenden gegenüber den Einsteigenden einen zeitlichen Vorsprung.



Sobald die Weiterfahrt des Zugs bevorsteht, blinken die Lichtstreifen der Türen - untermalt von akustischen Signalen - mehrmals auf und gehen anschließend zeitlich parallel zum Schließen der Türen aus.

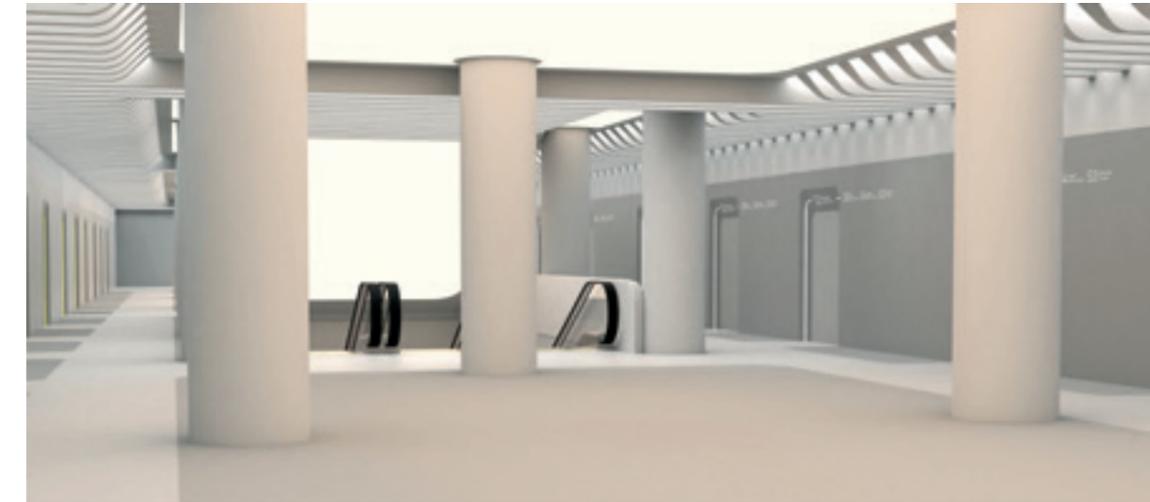
Beim Unterbrechen des Schließvorgangs durch Nachzügler wird von der entsprechenden Tür ein Licht- und Tonsignal abgegeben. Um solchen Situationen vorzubeugen sind sämtliche Informationen entlang der Trennwände während des gesamten Schließvorgangs ausgeblendet - Nachzügler können die abfahrende Linie dadurch nicht identifizieren und verzögern die Weiterfahrt des Zugs potentiell seltener.

Der Zug fährt ab, die Informationen werden aktualisiert und eingeschaltet, die Trennwände sind wieder unbeleuchtet.



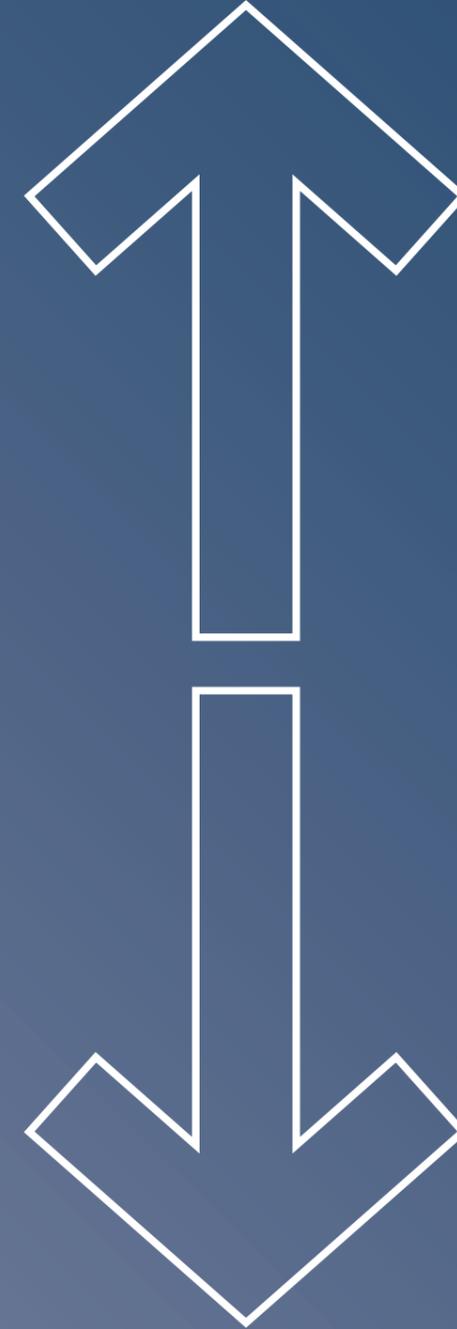
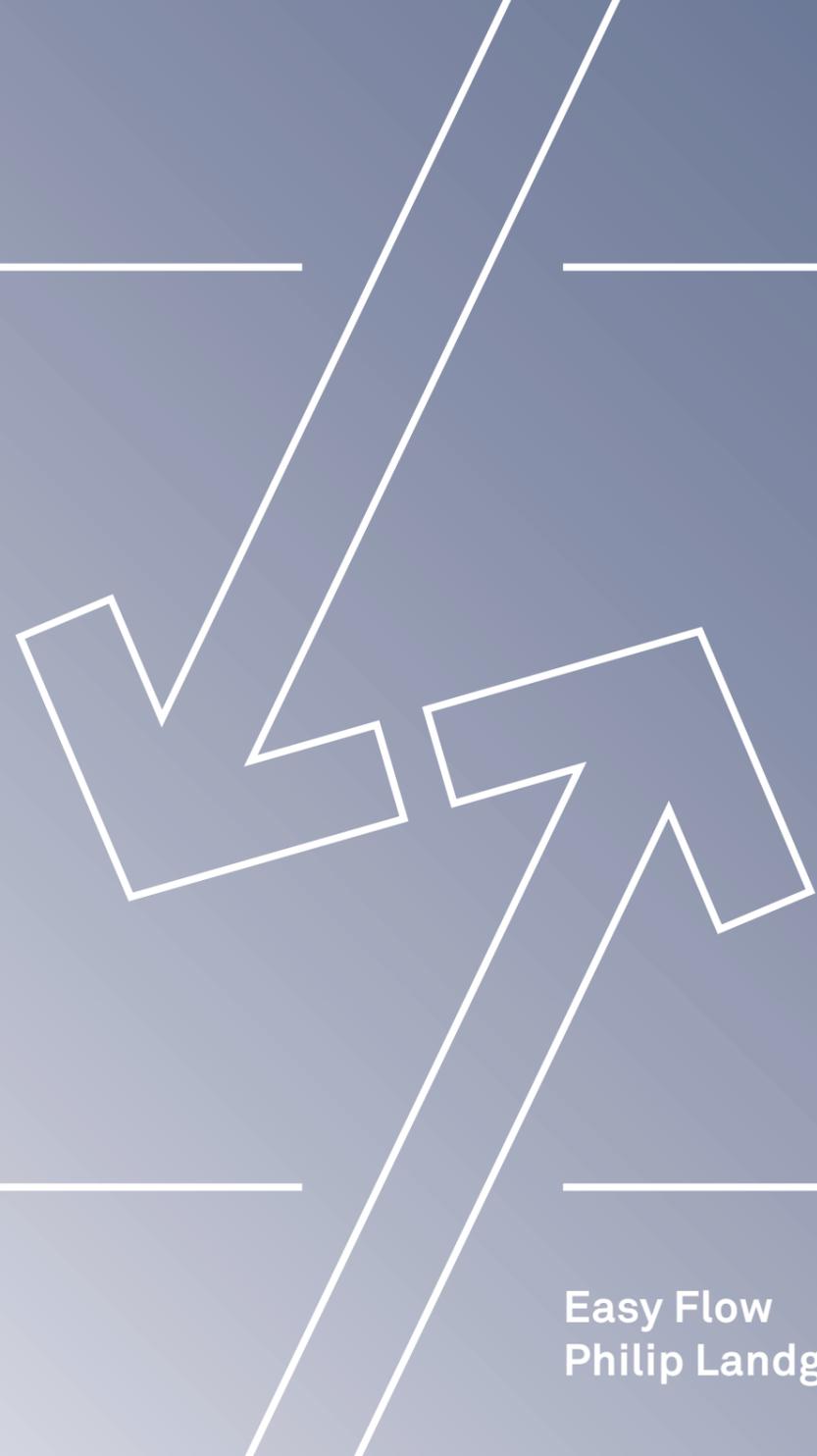
## Bodenaufteilung

Die Positionierung der Wartebereiche entlang des Laufwegs ist abgeleitet vom bestehenden Nutzungsverhalten des Raums. Der Laufweg erstreckt sich als durchgängiger Rundlauf über den gesamten Bahnsteig und verbindet die einzelnen Wartebereiche untereinander. Ankommende Personen aus den angrenzenden Ebenen werden von den Zugangsbereichen ausgehend zunächst - unterstützt durch die zusätzlichen, informationstragenden Säulen an den Enden der Rolltreppen - auf die geeignete Bahnsteigseite und anschließend zu den Wartebereichen geleitet; Personen aus den Zügen navigieren sich demselben Prinzip folgend zu ihren jeweiligen Zielen. Die individuelle Positionierung und Bewegung der Personen am Bahnsteig ist weiterhin möglich, integriert sich jedoch in eine systematische und effiziente Dynamik des gesamten Bahnsteigs.



## Entwurf

Die Ausgestaltung des Konzepts orientiert sich an einem einheitlichen Form- und Farbkanon. Die Unterteilung des Raums in Lauf- und Wartebereiche wird in der Gestaltung der Decke aufgegriffen: Oberhalb des Laufwegs ist diese mit einer offenen Lamellenstruktur und Kaltlichtquellen verkleidet, die Wartebereiche wiederum sind in flächigem, warmen Licht gehalten. Die reduzierte Rolltreppenverkleidung macht die Zugänge auch auf große Distanz leicht identifizierbar; eine Balustrade zwischen den umgebenden Säulen fungiert einerseits als Sicherheitsvorrichtung und andererseits als Anlehnmöglichkeit.

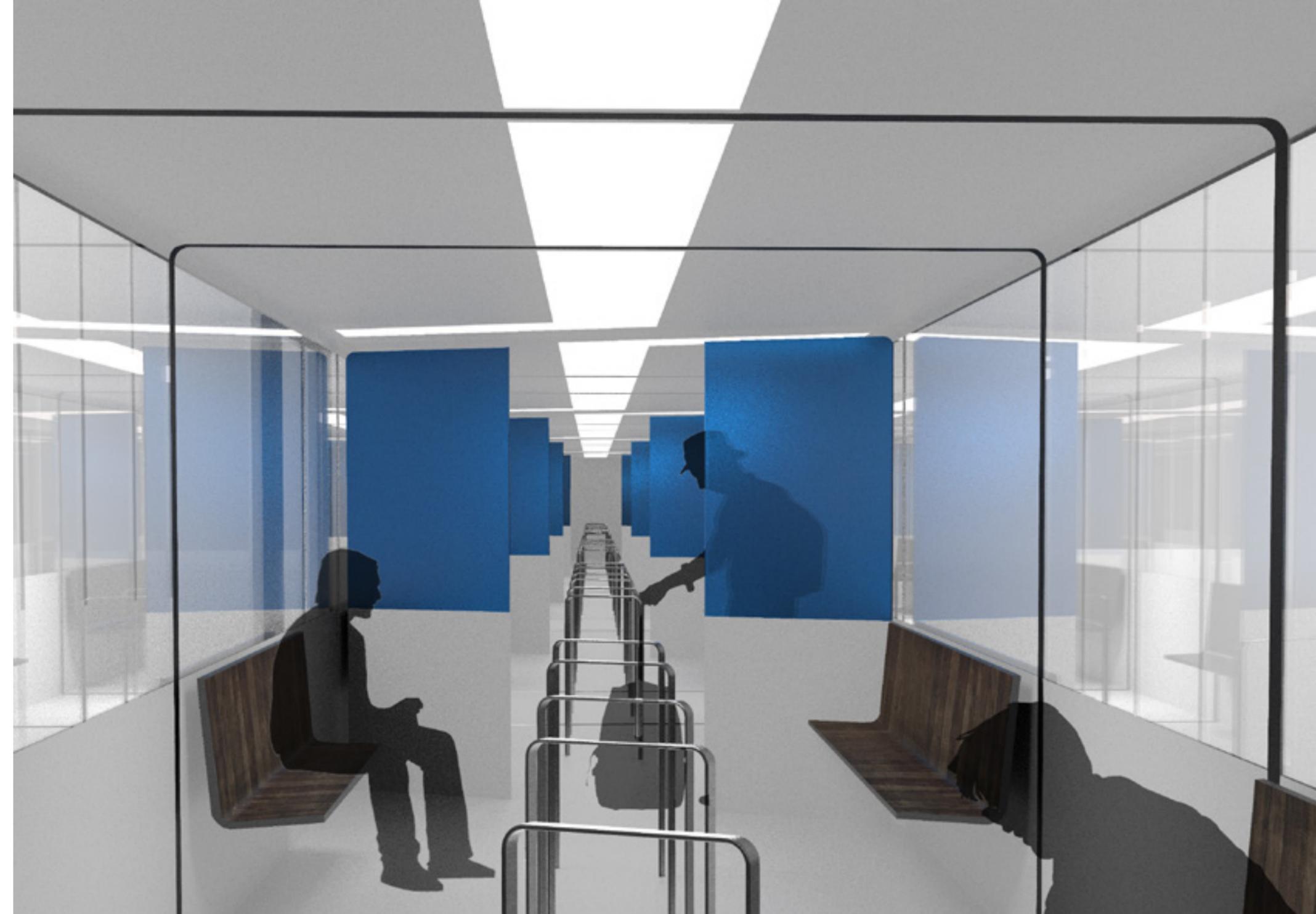


Easy Flow  
Philip Landgrebe + Marlene Bruch

## *Easy Flow*

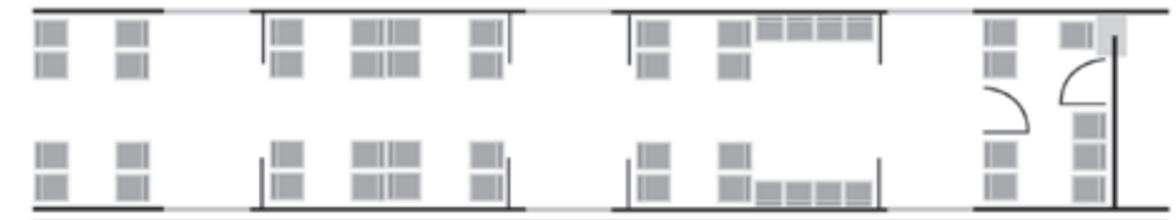
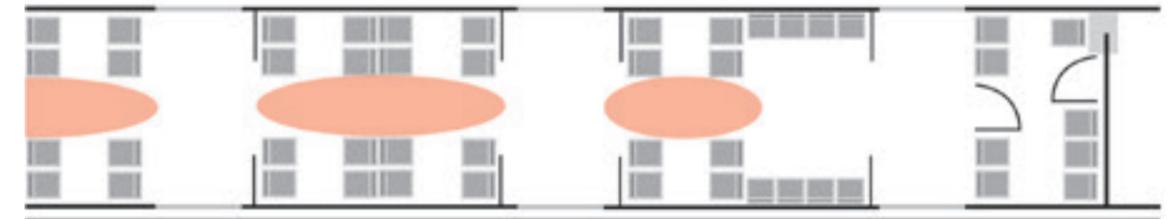
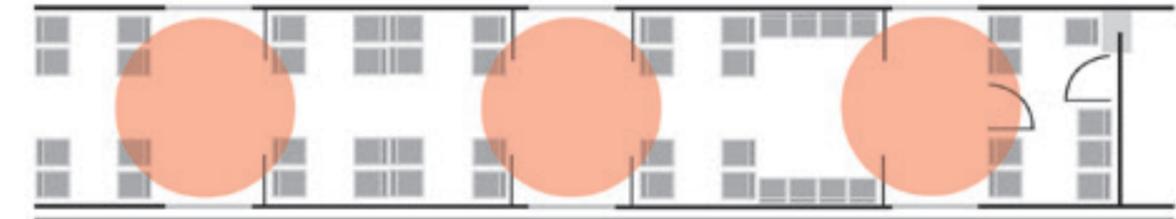
### *Intuitives Bahnraumkonzept*

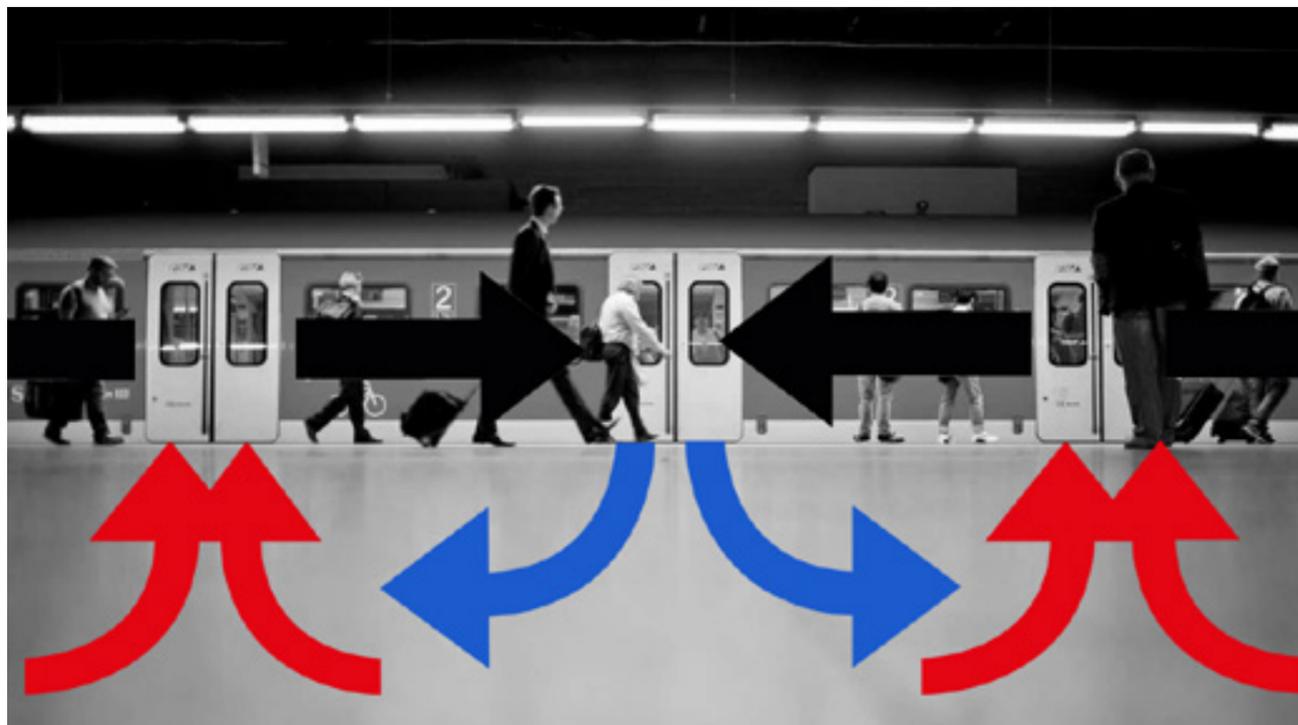
Easy Flow ermöglicht den Passagieren schneller und intuitiver in Bahnen ein- und auszusteigen. Dazu hat die Bahn zwei unterschiedliche Zugänge: Türen für den Eingang und Türen für den Ausgang. Zudem können sich die Passagiere bereits an den neu entwickelten Bahnsteigtoren ansammeln, die sie zum Einstieg in die Eingangstüren leiten. Der Wartebereich innerhalb des Zugs ist offen gehalten, um eine flexiblere Nutzung zu gewährleisten. Die S-Bahnlinien sind durch farbige Anzeigen und Lichter leicht voneinander zu unterscheiden.



### Ist-Zustand der S-Bahn

Diese Problemstellen verhindern den Flow: Zum einen der Raum zwischen den Türen, welcher ein Durchgangsraum sein sollte, sich jedoch zu viele Menschen dort aufhalten und diesen blockieren. Zum anderen, der Raum zwischen den Vierersitzen, welcher zum Stehen zu schmal ist und nur als Durchgang geeignet ist. Wo sollten sich nun stehende Passagiere aufhalten?





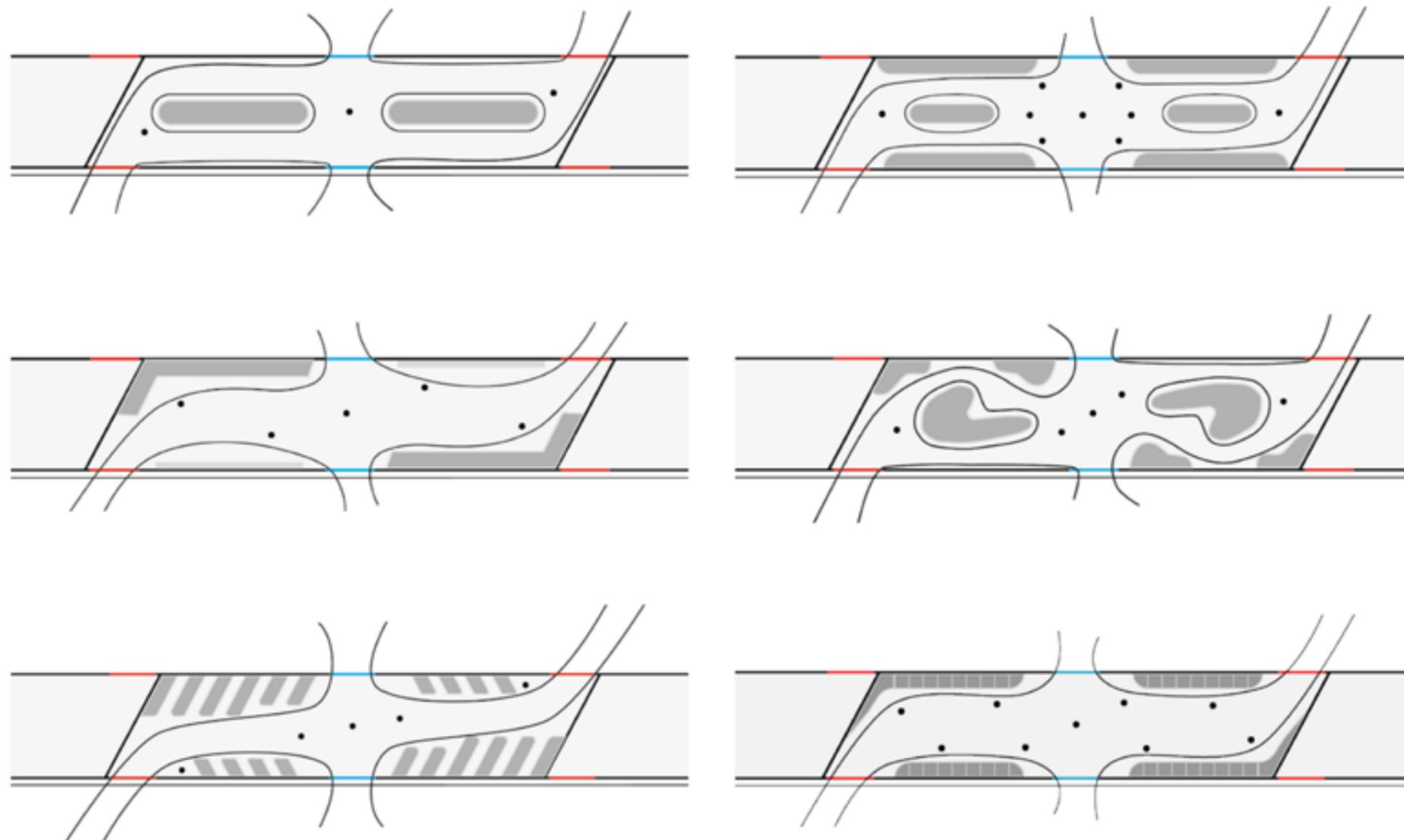
Am Bahnsteig: Zugangszonen zu den S-Bahn-Türen

## Formfindung

Ziel war es dem Passagier über eine möglichst reduzierte Form- und Farbgebung den Aufenthalt in der Bahn möglichst angenehm und visuell unaufdringlich zu gestalten. Die Form der Bahn ist bis auf einen umlaufenden kleinen Radius sowie abgeschrägte Enden nahezu quaderförmig. Somit lässt sich der Innenraum möglichst platzeffizient nutzen und es ermöglicht, deckenhohe Fenster und Türen, die wiederum zu einem sehr hellen lichtdurchfluteten Bahninnenraum führen.

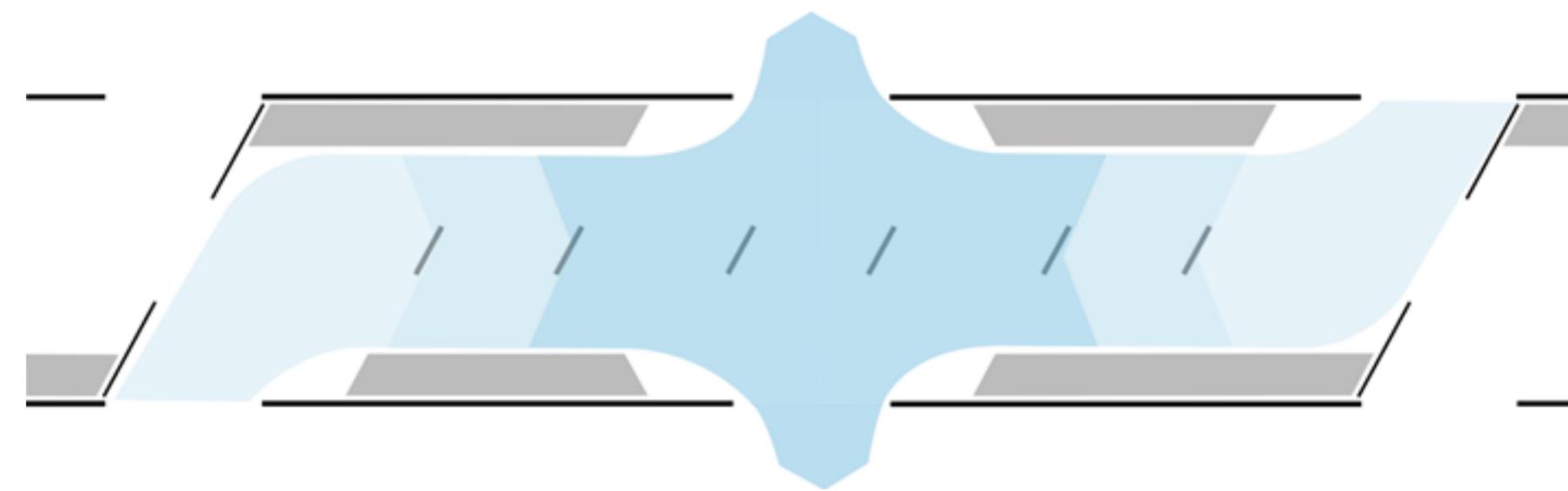
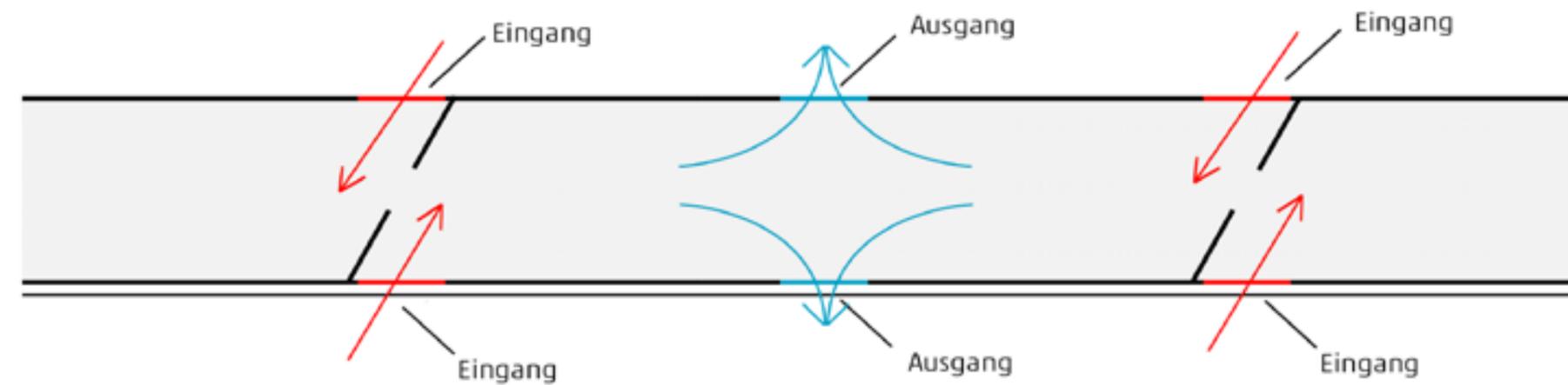
Die Sitzgelegenheiten verlaufen entlang der Bahnwände und Bewegungsrichtung der Passagiere, somit entsteht innerhalb der Bahn ein möglichst breiter Mittelgang der eine homogene und somit sehr regelmäßige Menschenverteilung und einen intuitiven und aktiven „people flow“ ermöglicht.

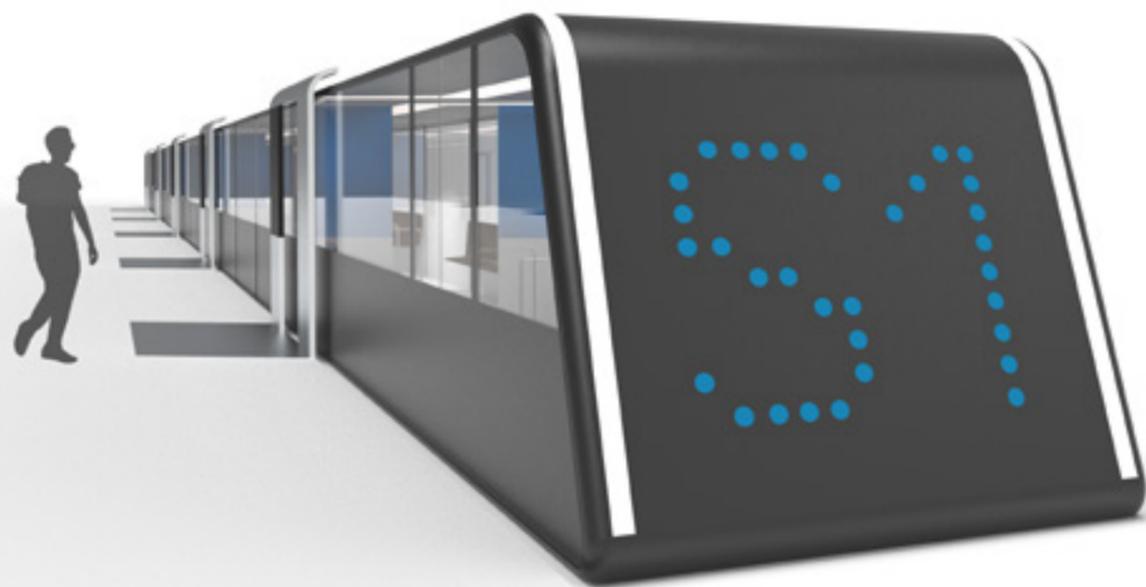
“**Die Inneneinrichtung der Bahn soll die Ein- und Ausstiegsbewegungen der Passagiere begünstigen.**“



## Konzept

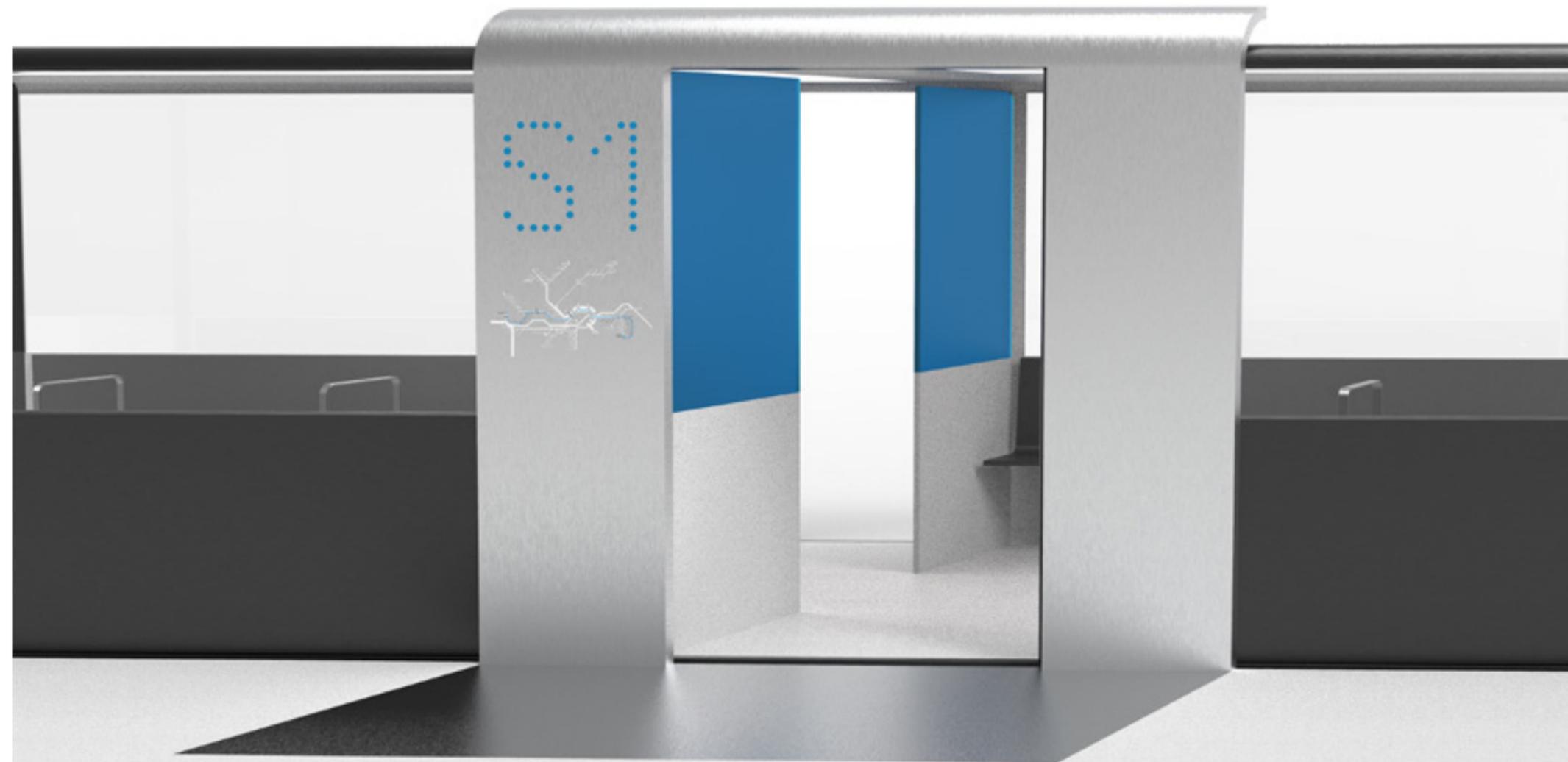
Im Zentrum des Entwurfskonzeptes steht eine Optimierung des Bahnfahrprozesses. Die Hauptaugenmerke für den Bahntwurf liegen auf einem reibungslosen und vor allem schnellen Ein-, Aus- und Umsteigen. Zugleich ist ein entspanntes angenehmes Gefühl der Passagiere während des Aufenthaltes in der Bahn wichtig.

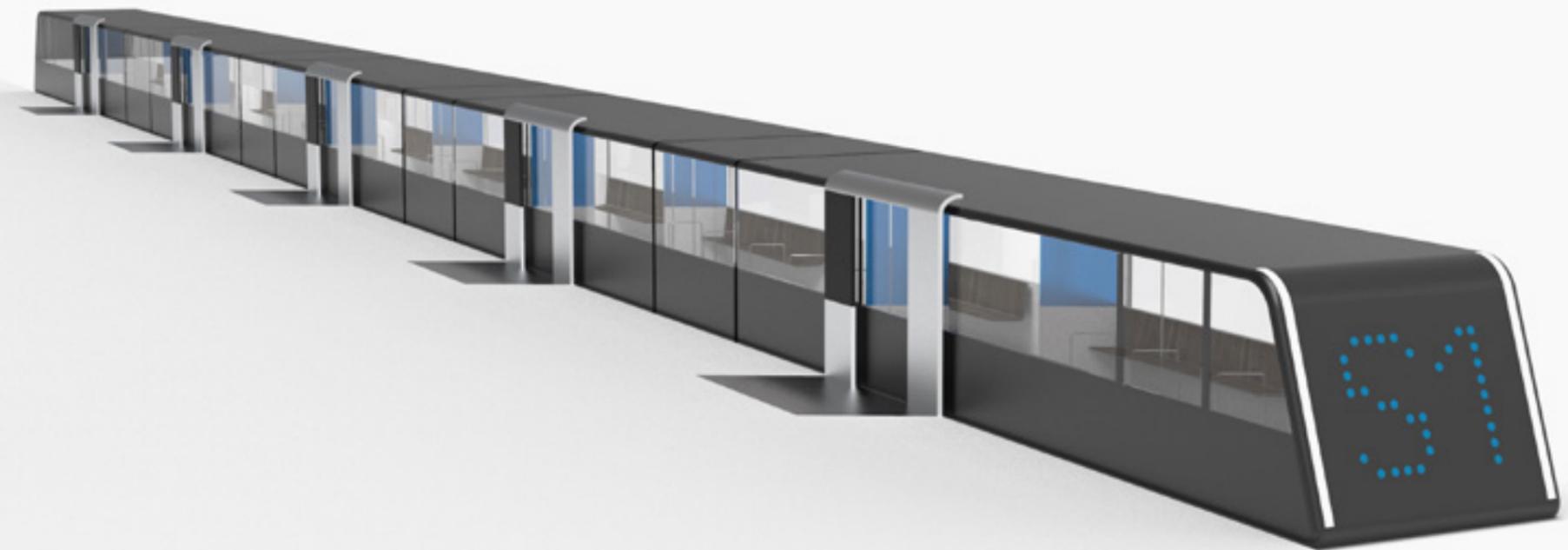
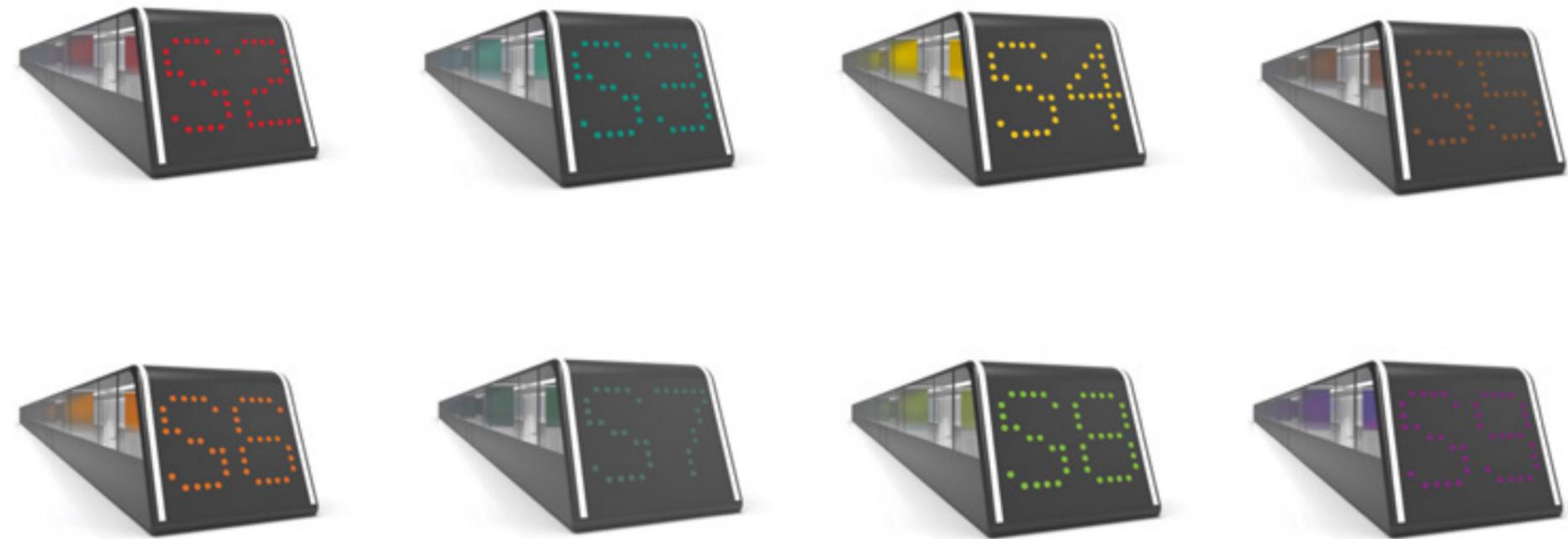


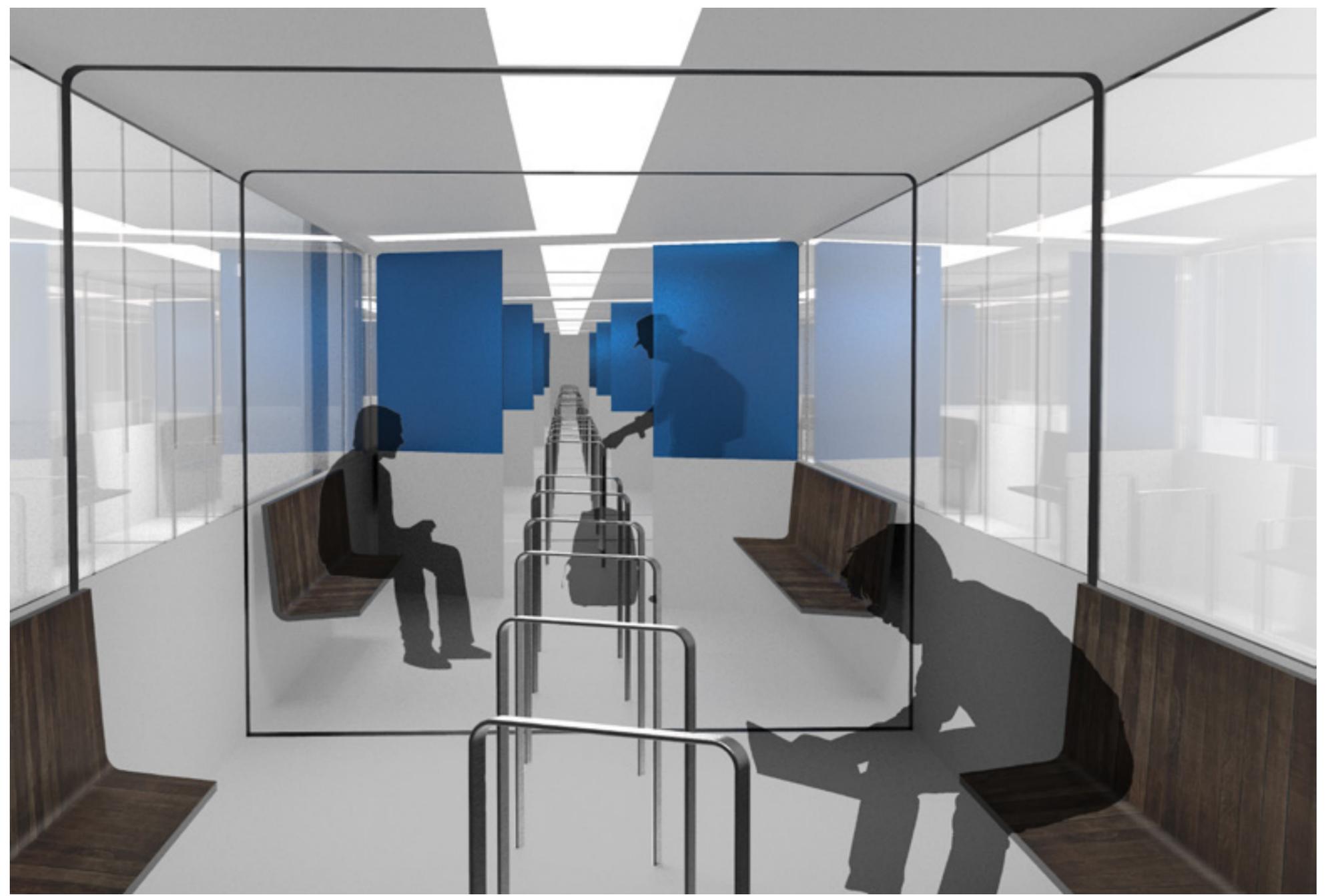
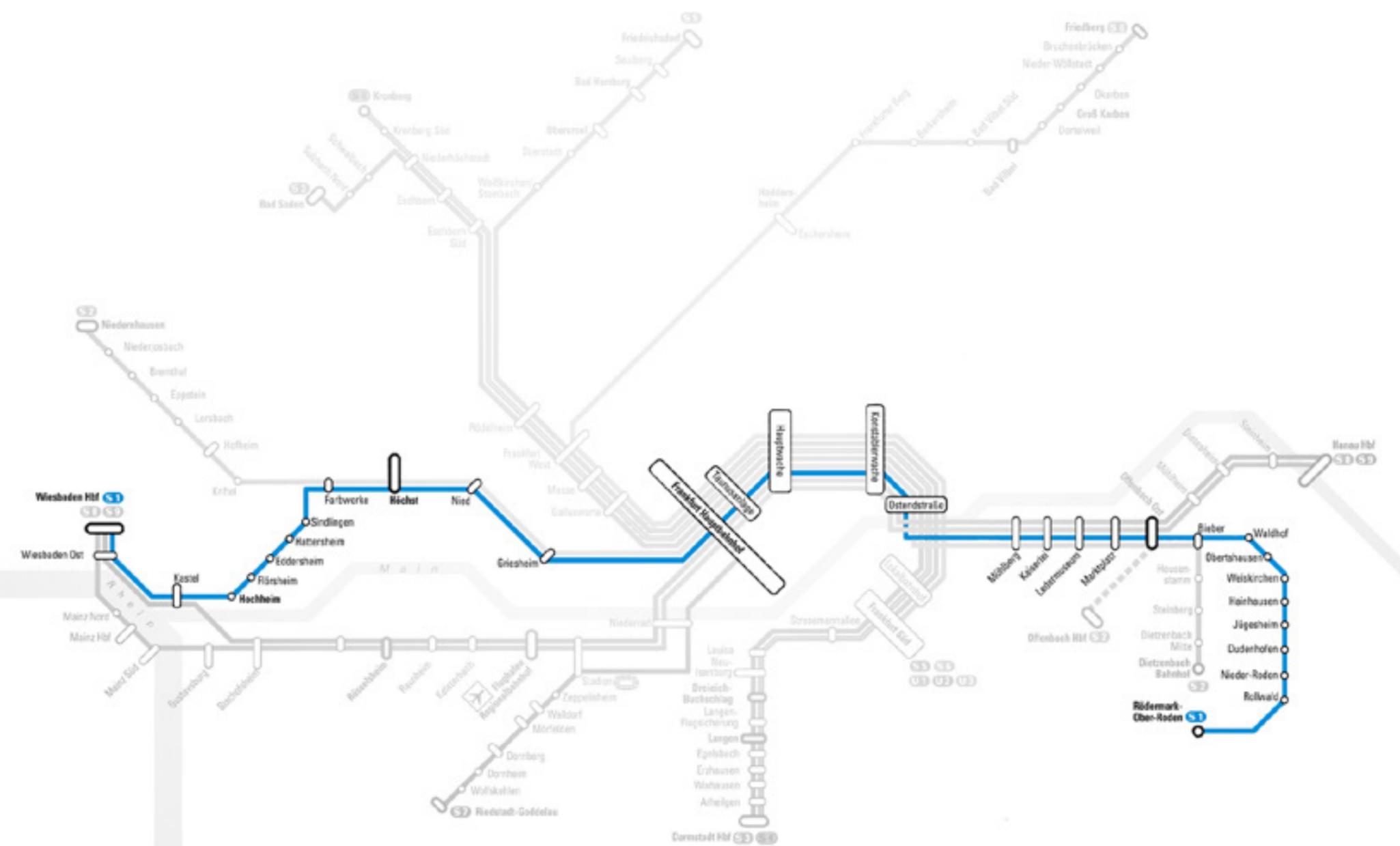


## Enddarstellung

Easy Flow ermöglicht den Passagieren schneller und intuitiver in Bahnen ein- und auszusteigen. Dazu hat die Bahn zwei unterschiedliche Zugänge: Türen für den Eingang und Türen für den Ausgang. Zudem können sich die Passagiere bereits an den Bahnsteigtoren ansammeln, die sie zum Einstieg in die Eingangstüren leiten. Der Wartebereich innerhalb des Zugs ist offen gehalten, um eine flexiblere Nutzung zu gewährleisten. Die S-Bahnlinien sind durch farbige Anzeigen und Lichter leicht voneinander zu unterscheiden.









## *moving platforms*

### *Mensch-System-Kontinuum*

Moving platforms ist ein Bewegungskonzept zur Optimierung des Personenflusses im ÖPNV. Ohne zeit- und energieaufwendiges Anhalten der Bahn entsteht ein kontinuierlicher Tangentialfluss aus Mensch und System. Der Fluss ergibt sich aus einem durchgehend fahrenden Raum, sowie wechselnden, unabhängig fahrenden Vorräumen, die an den Haltestellen an- bzw. entkoppelt werden und so ein Ein- bzw. Aussteigen ermöglichen ohne die Fahrt zu unterbrechen.



## Die Zukunft des öffentlichen Personennahverkehrs

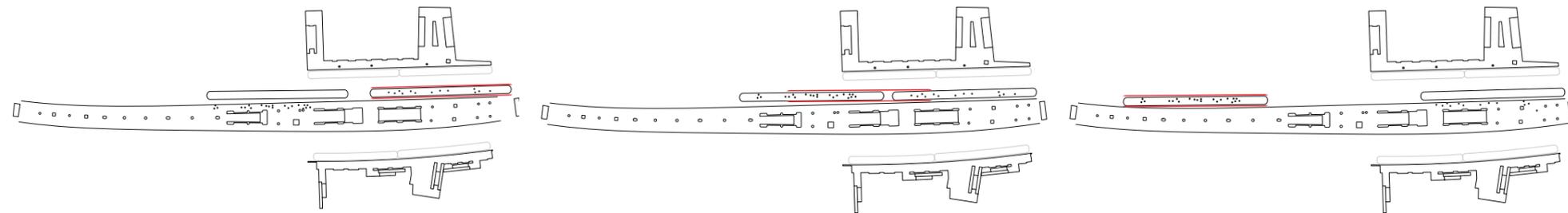
Wie sieht der ÖPNV in 20-30 Jahren aus?

Wie kann ein System, bei dem es bereits heute zu Verzögerungen und teilweise langen Wartezeiten kommt, mit zukünftig steigenden Nutzerzahlen und damit einhergehender Aus- bzw. Überlastung dieses Systems umgehen?

moving platforms ist eine Kritik am status quo. Überall kommt es zu Verzögerung und Verspätungen immer schneller fahrender Züge. Während die Technologie und Energieeffizienz voranschreitet, verändert sich deren zugrunde liegende Infrastruktur nicht. moving platforms wurde als Infrastrukturnetz entworfen, um den Bewegungsfluss aus Mensch und System zu unterstützen und den Passagier verzögerungsfrei und ohne unnötige Wartezeit zu befördern. Zeit ist zukünftig Kapital. Der Entwurf strebt einen angemessenen Umgang mit jenem Wert an. Die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs soll nicht länger eine unangenehme Disruption im Tagesablauf der Nutzer sein, sondern nahtloser Übergang einer Raum-Zeit Veränderung.

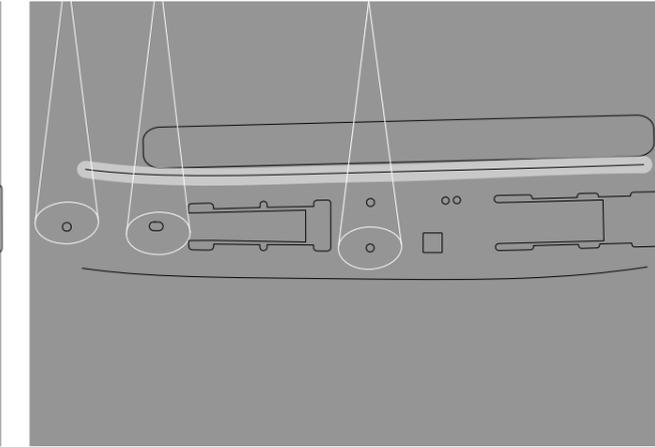
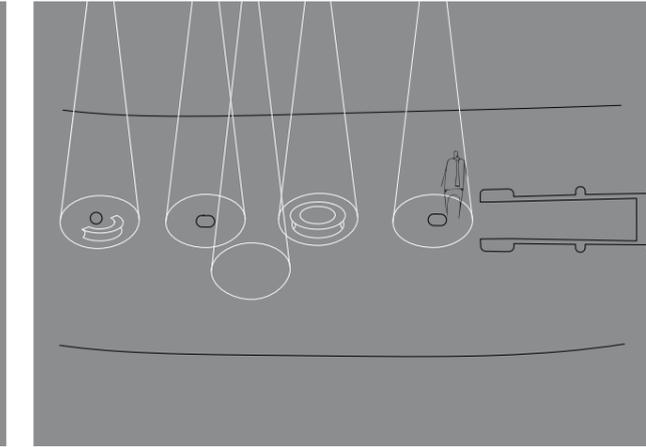
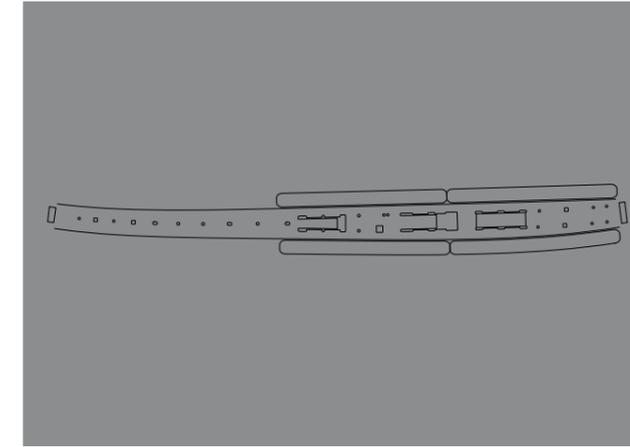


“**Müssen Bahnsteige  
statisch sein?**”



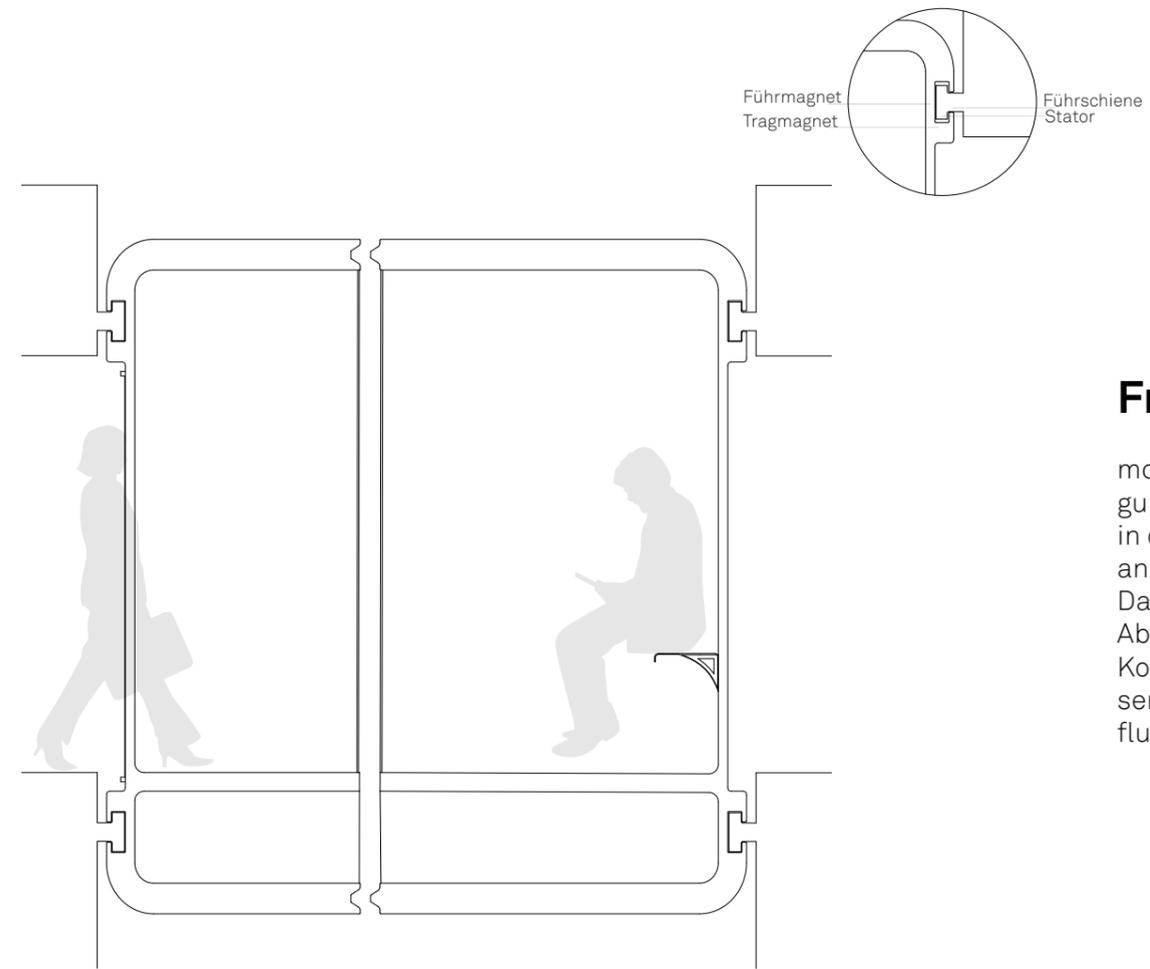
**Konzept 1**

Die Darstellung skizziert den Ablauf eines ersten Bewegungskonzeptes. Dargestellt sind zwei ineinander fahrende Züge, ähnlich zweier U-Profile. Personen steigen über das Kleinere ein bzw. aus, weiterfahrende Nutzer bleiben im durchgehend fahrenden Teil des Zuges.



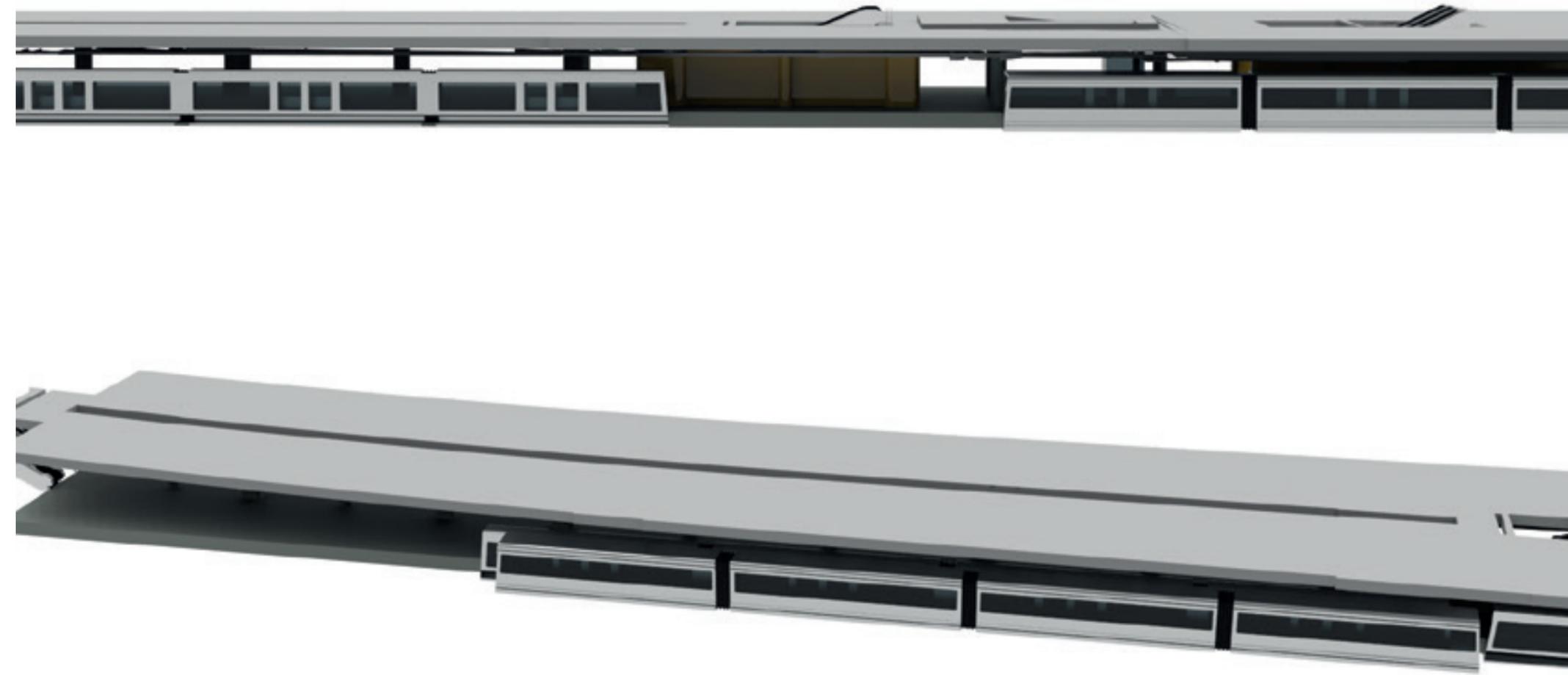
**Konzept 2**

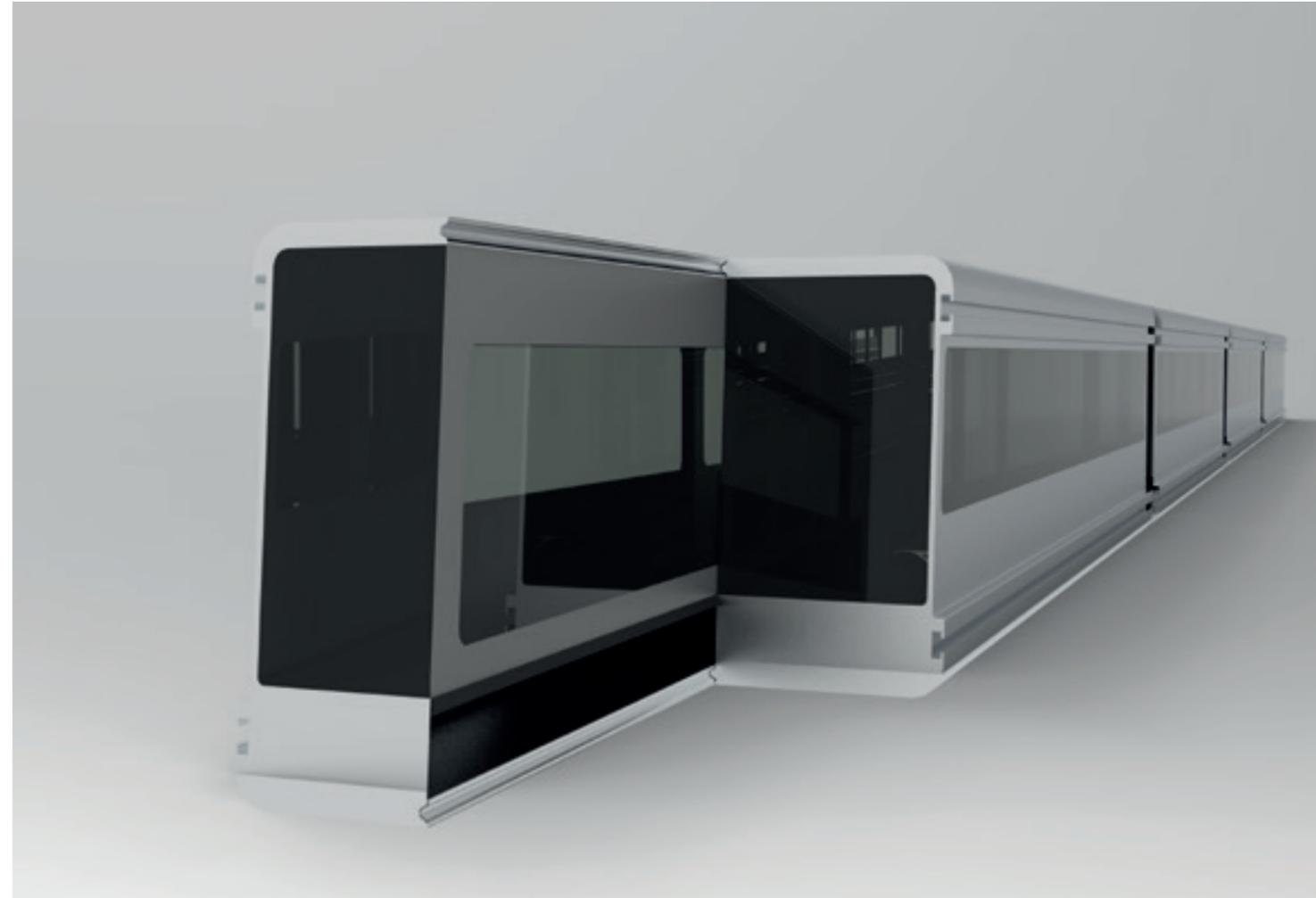
Third space ist ein Raumkonzept, das visuelle und aurale Räume innerhalb von Transitzonen schafft und dadurch Personenströme im ÖPNV optimiert. Dynamische Lichter teilen die Hauptwache in Wartebereiche und Bewegungszonen. Aurale Bereiche differenzieren durch divergente Sonosphären Informations- und Aufenthaltsbereiche, entlang gegebener Bewegungsströme.



## Front

moving platforms ist ein spurgeführtes Bewegungskonzept, welches durch magnetische Kräfte in der Schwebe gehalten, in der Spur geführt, angetrieben und gebremst wird. Das Fahrzeug schwebt mit sieben Millimeter Abstand an vier Schienen aus Stahl. Der fehlende Kontakt zur Schiene ermöglicht einen reibungslosen, effizienten und geräuschlosen Bewegungsfluss.





## **Impressum**

–

### **Herausgeber**

Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main  
Fachbereich Design  
Designinstitut für Mobilität und Logistik  
Lehrgebiet Integrierendes Design  
Schlossstrasse 31, 63065 Offenbach am Main  
+49 (0) 69 80059-168  
www.hfg-offenbach.de

### **Projektbetreuung**

Prof. Peter Eckart | eckart@hfg-offenbach.de  
Dipl. Des. Julian Schwarze | schwarze@hfg-offenbach.de  
Dipl. Des. Anna-Lena Moeckl | moeckl@hfg-offenbach.de

### **Grafische Umsetzung**

Beatrice Bianchini | beatricemarlene.bb@gmail.com

### **Druck**

Berthold Druck GmbH

### **Papier**

135g/m<sup>2</sup> Bilderdruck matt  
300g/m<sup>2</sup> Bilderdruck matt

### **Auflage von 100**

© Juli 2019

Alle Rechte für Bild und Text ohne Quellenangabe den  
Gestaltern vorbehalten

