

Raum und Verkehrsplanung: Grundbegriffe

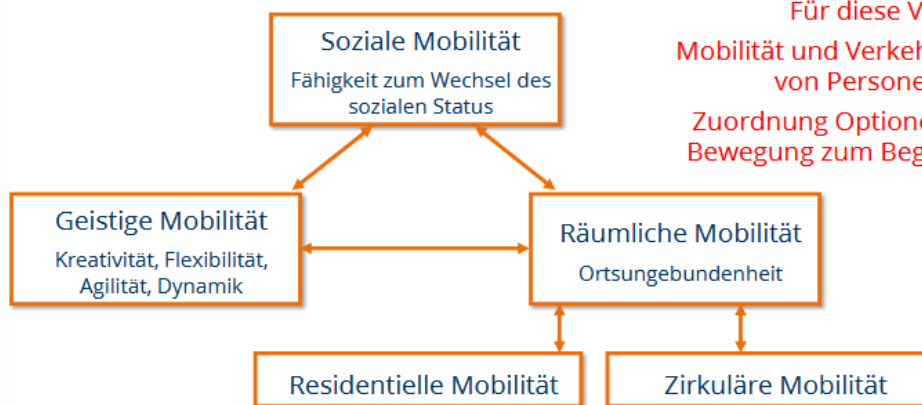
Grundbegriffe

Mobilität: personenbezogene Ortsveränderung

Verkehr: system-/ netzbezogene Ortsveränderung

Mobilitätsbegriff:

Begriff der Mobilität: Vielfältige Definitionen und Verständnisse



Für diese Veranstaltung:
Mobilität und Verkehr als Ortsveränderung
von Personen oder Gütern
Zuordnung Optionen/ Möglichkeiten zur
Bewegung zum Begriff der Erreichbarkeit

Definition zum Teil auch als Möglichkeit zur Durchführung von Aktivitäten

(siehe z.B. Schwedes et al. 2018. https://www.ivp.tu-berlin.de/fileadmin/fg93/Dokumente/Discussion_Paper/DPI-2_Schwedes_et_al.pdf)

Mobilität und Verkehr: Indikatoren

Indikator	Operationalisierung der Indikatoren für	
	Mobilität	Verkehr
Anzahl der Wege [Ortsveränderungen pro Zeiteinheit]	Mobilitätsrate (Tages-)Wegehäufigkeit Spezifisches Verkehrsaufkommen [Anzahl Ortsveränderungen pro Person und Tag]	Personenverkehr, Verkehrsaufkommen: Anzahl Ortsveränderungen in einem Gebiet pro Zeiteinheit [Personenwege, Fahrzeugfahrten pro Zeiteinheit] Güterverkehr, Transportaufkommen: Anzahl aller Transportvorgänge in einem Gebiet pro Zeiteinheit [Gütertonnen pro Zeiteinheit]
Zurückgelegte Entfernung [Kilometer pro Zeiteinheit]	Tageswegelänge, Spezifische Verkehrsleistung [Reiseweite pro Person und Tag]	Personenverkehr, Verkehrsleistung (auch Verkehrsaufwand): Produkt aus Reiseweite und Anzahl Ortsveränderungen in einem Gebiet pro Zeiteinheit [Personenkilometer pro Gebiet und Tag] Güterverkehr, Transportleistung [Tonnenkilometer pro Gebiet und Tag]
Erforderlicher Zeitaufwand [Stunden pro Zeiteinheit]	Tageswegedauer [Reisezeit pro Person und Tag]	Verkehrszeitaufwand*: Produkt aus Reisezeit und Anzahl der Ortsveränderungen in einem Gebiet pro Zeiteinheit

* Selten verwendeter Indikator

Erreichbarkeit und Lagemaße

-Synonyme

-Ziele der Verkehrsplanung:

→ Gewährleistung von Erreichbarkeiten und Optionen

→ Abwicklung von Verkehrsnachfrage: sicher, mit gewünschte Qualität, effizient

-Erreichbarkeit: Leichtigkeit, mit der Mensch mit gewünschter Transportzeit zur vorgesehen Zeit am gewollten Ort ist (Transportmittel ebenfalls gewünscht)

Erreichbarkeitsindikatoren

-Unterscheidung in *aufwandsbasiert* und *zielbasiert*

aufwandbasiert: Aufwand zum Erreichen von Zielen

- Messung Erreichbarkeit: Mittlerer Aufwand (Zeit, Entfernung, Kosten) zur Zielerreichung
- Gewichtung: (aktivitätsbezogene) Siedlungsstrukturgrößen (Bsp.: Bevölkerung, Arbeitsplätze, Verkaufsfläche)
- “Wie leicht kann ein Ziel erreicht werden?“
- Einschränkung: Substituierbarkeit zwischen Standorten nicht immer gegeben

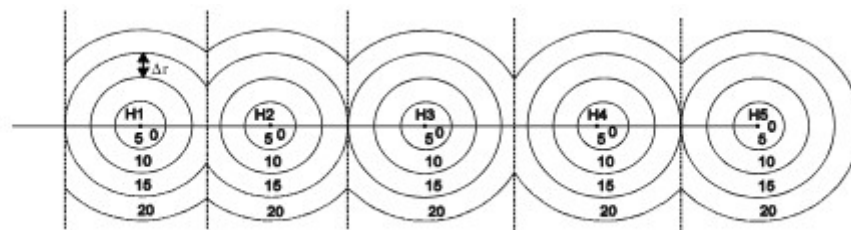
zielbasiert: Art und Anzahl erreichbarer Ziele mit vorgegebenen Aufwand

- Messung Erreichbarkeit: Qualität+Quantität gewählter Ziele, welche mit vorgegebenen Aufwandsbudget (Zeit, Entfernung, Kosten) erreicht werden können
- Aussagen:
 - Möglichkeiten der Bewohner innerhalb eines typischen Reisezeitbudgets mit verschiedenen Verkehrsmitteln
 - Wahrscheinlichkeit, einen Arbeitsplatz zu finden
- Einschränkung: keine Infos zur tatsächlichen Nähe der Ziele → Kumulationsindikator
- Gewichtung: Entfernung und maßgebende (aktivitätsbezogene Siedlungsstrukturgrößen (Bsp.: Bevölkerung, Arbeitsplätze, Verkaufsfläche) → Potenzialindikator

weiterhin zu „zielbasiert“ gehörig:

Isochronen

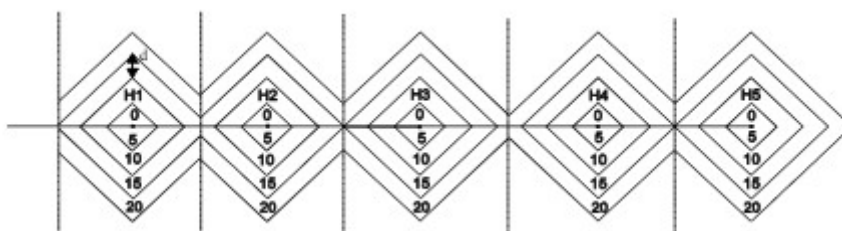
- Linien gleicher Zeit
- Verbindung aller in einem Verkehrsnetz relevanten Punkte, welche in gleicher Zeit von einem spezifischen Ausgangspunkt auf konkrete Netzteile erreicht werden
- werden punktweise ausgehenden vom Bezugspunkt auf alle wegführenden Netzteile aufgebaut
- geradlinige Verbindung der Punkte gleicher Zeit benachbarter Strecken
- Abhängigkeit von Reisezeiten und -geschwindigkeiten
- Besonderheit im Netz werden berücksichtigt (Bsp.: Hindernisse, Unterbrechungen)



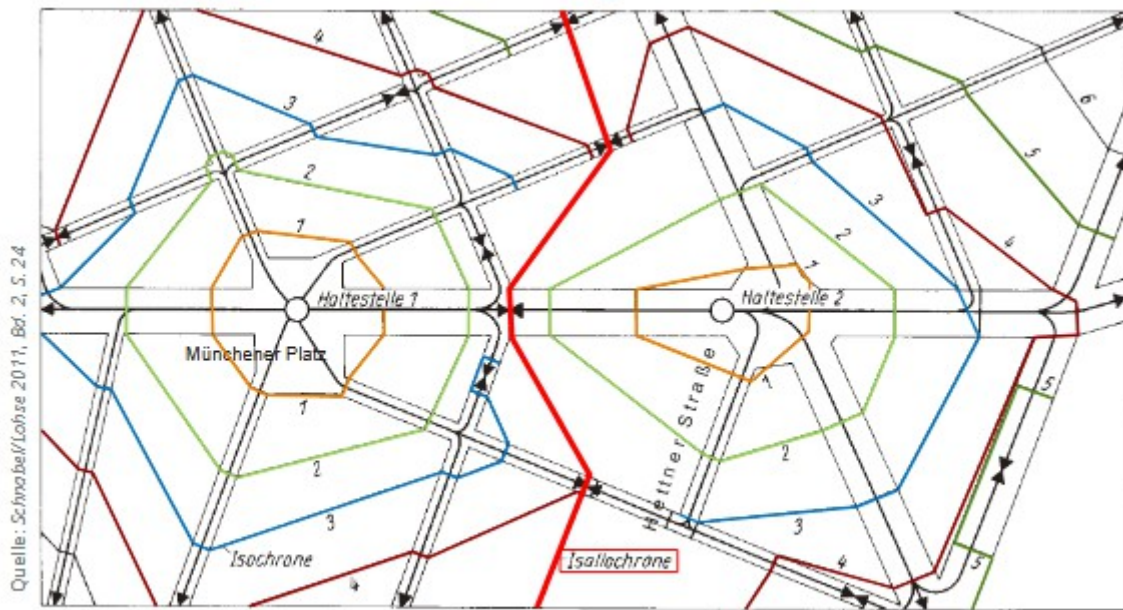
a) Isochronen in Kreisbogendarstellung für jede Haltestelle einzeln

Isallochronen

- Linien gleichen Vorsprungs
- Schnittpunkte zweier Isochronen mit gleichem Zeitwert an benachbarter Haltestellen
- zeigen Einzugsbereiche von Haltestellen auf



→ Isolinien: Übergriff für Linien gleichen Aufwands (teils auf Basis gleicher Distanzen = Isodistanzen)



Infrastrukturbasierte Erreichbarkeitsindikatoren

- Messung Verkehrsqualitäten MIV (z.B. Geschwindigkeiten, Stautunden)
- Nachteile: Infos nur zur Qualität zum Verkehrsablauf/-system, nicht zum Raumsystem; niedrige Geschwindigkeiten sind nicht problematisch bei geringen Zieldistanzen
- ungeeignet zur Beschreibung von Möglichkeiten und Erreichbarkeiten

Ausstattungsindikatoren:

- Ausstattung von Gebieten, bsp. ÖV-Angebot, Einrichtungen Daseinsvorsorge u.a.
- Anzahl ÖV_Abfahrten, Qualität und Quantität von Bildungseinrichtungen

Möglichkeit zur Beeinflussung bzgl. Lagemaße und Erreichbarkeiten:

- Raumsystem, Siedlungsstruktur: Lage, Quantität, Qualität von Zielen
- Verkehrssystem: Art der Verbindung von Quellen und Zielen
- Nutzende: Bedürfnisse, Fähigkeiten, Kenntnisse, Präferenzen



Ortsveränderung=Weg

- Ortsveränderung einer Person mit eindeutigem Zweck (Zielaktivität) von einer Quelle zu einem Ziel inkl. Zu- und Abgang
- mind. eine Grundstücksgrenze wird überschritten
- für Weg kommt Nutzung mehrerer Verkehrsmittel infrage → Weg besteht mind. aus einer Etappe

Etappe

- Abschnitt eines Weg; per Verkehrsmittel zugelegt
- Bewegung zwischen zwei Punkten im Verkehrsnetz mit Verkehrsmittel

Ausgang

- Abfolge von Wegen, die an einem Ort anfangen und enden (oft Zuhause)

Verkehrsmittelhierarchie: nach Mobilität in Städten -SrV

- 1. Fernzug
- 2. Nahverkehrszug
- 3. S-Bahn
- 4. U-Bahn
- 5. Straßenbahn
- 6. Bus
- 7. Taxi
- 8. Mitfahrer im Carsharing-PKW
- 9. Mitfahrer im anderen PKW
- 10. Mitfahrer im Haushalts-PKW
- 11. Fahrer im Carsharing-PKW
- 12. Fahrer im anderen PKW
- 13. Fahrer im Haushalts-PKW
- 14. Motorisiertes Zweirad (Mofa, Motorroller, Moped, Motorrad)
- 15. Fahrrad (auch Elektro-, Miet- oder Leihfahrrad)
- 16. zu Fuß

Unimodaler Weg: Nutzung ein Verkehrsmittel

Intermodaler Weg: Nutzung mehrerer Verkehrsmittel

Modal Split

→ Aufteilung der Verkehrsnachfrage bzw- -leistung auf Verkehrsmodi

Modal Split bezogen auf Verkehrsnachfrage,
Aufkommensbezogener Modal Split

$$p_m = \frac{f_m}{\sum_m f_m}$$

Modal Split bezogen auf Verkehrsleistung,
Verkehrsleistungsbezogener Modal Split

$$p_m = \frac{L_m}{\sum_m L_m}$$

p_m = Wahrscheinlichkeit, Verkehrsmodus m zu wählen
 f_m = Anzahl Ortsveränderungen mit Verkehrsmodus m
 L_m = Verkehrsleistung Verkehrsmodus m

Typische Werte Mobilitätsindikatoren:

- Mobilitätsrate ca. 3 bis 3,5 Wege pro Tag
- Tageswegedauer ca. 70-80 min pro Tag
- n Ausgänge, Wege, Tageswegedauer, Anteil mobiler Personen über die Zeit etwa const.
- Distanzen über Zeit deutlich erhöht
- Anteil komplexer Wegekette gering
- Modal Split auf Verkehrsleistung bezogen liegt Dominanz bei PKW, verkehrsaufkommensbezogen dominiert ÖV
- Hauptverkehrsmittel: relevante Infos zur Verkehrsmittelwahl + Intermodalität
- Mobilitätsindikatoren Qualitätsmaße für Erhebungen
- Abgrenzungen und Einheiten beachten

Konstanten und Dynamiken im Mobilitätsverhalten

- Außer-Haus-Anteil
- Anzahl Wege (mobiler) Person
- Wegedauer
- Wegezwecke
- Distanzen
- Abfahrtszeiten
- Verkehrsmittel

Weitgehende Konstanz → hohe Dynamik

Verkehrsangebot

- Def: Alle Elemente, die Ortsveränderung ermöglichen

Elemente

-*Infrastruktur*

- Verkehrsnetze: Straßen, Schienen
- Verknüpfungspunkte: Bahnhöfe, Haltestellen, P+R-Anlagen
- Steuerungseinrichtungen: LSA, Verkehrsleitsysteme

-*Verkehrsmittel*

- Fortbewegungsmittel, Transportgefäße (auch Füße)
- Bsp.: Tram, PKW, Bus, Zug, Fuß, Rad...
- Zusammenfassung zu Verkehrsmodi z.B. ÖPNV=Bus,Tram,S-Bahn, U-Bahn

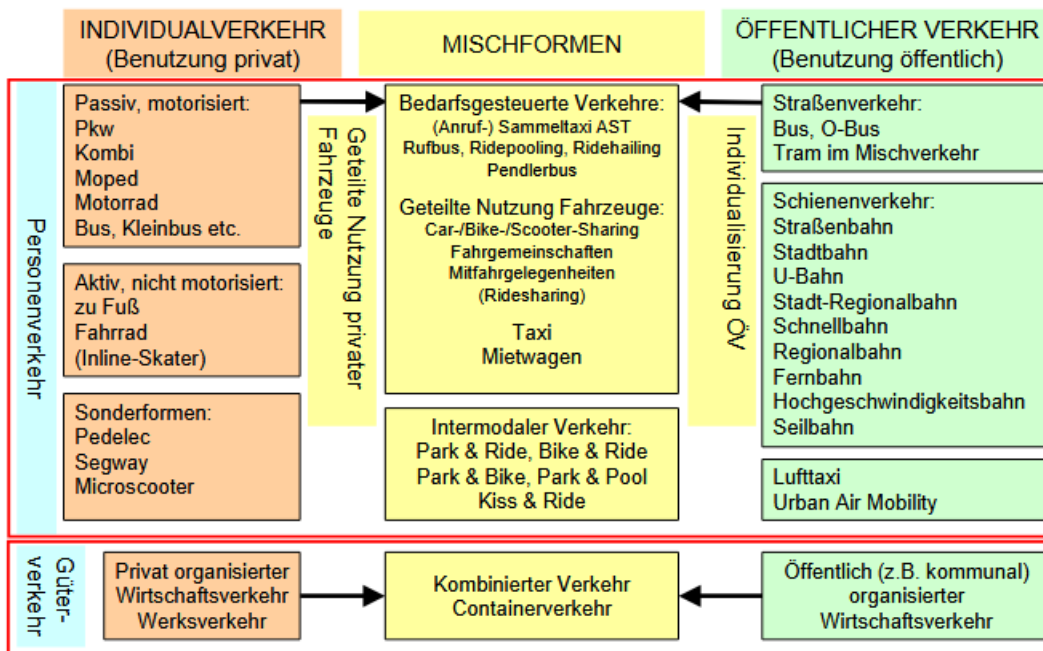
-*Rechtliche Rahmenbedingungen, Betrieb*

- ÖV-Linien, Fahrpläne, Verkehrsregeln, Fahrtbeschränkungen

Verkehrsträger

- Def: Medium des Fahrwegs
- Straße, Schiene, Luft, Wasser, Telekommunikationsetze, Rohrleitungen

Verkehrsangebot, Betrieb: Organisationsformen Straße, Schiene



Verkehrsnachfrage

-Latent: Wunsch nach Ortsveränderung nach geänderter Abfahrtszeit, Wechsel Verkehrsmittel oder Ziel, Route

-Realisiert:

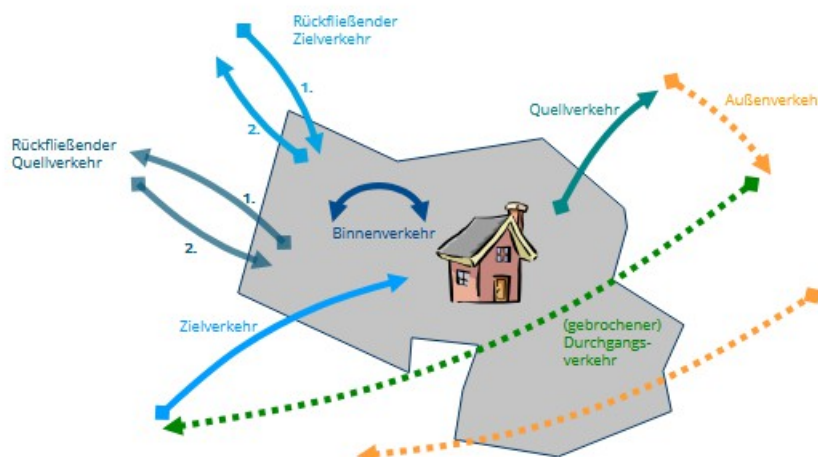
- Anzahl der Ortsveränderung Personen, Güter
- Mit Quelle & Ziel
- Bezogen auf Zeitintervall
- Nutzung Verkehrsangebot

Beschreibung Verkehrsnachfrage durch Indikatoren Mobilität und Verkehr

Verkehrsnachfrage kennzeichnet sich durch

- Verkehrsbeziehungen (räumliche Komponente)
- Verkehrszeit (zeitliche Komponente)
- Verkehrsmodi/-mittel (modale Komponente)

Verkehrsnachfrage: Räumliche Dimension



Räumliche Verkehrsstromarten

Zielverkehr (einstrahlender Verkehr):

- Fahrzeuge o. Personen, welche innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls in ein Gebiet einfahren/gehen
- Ortsveränderungen, die im Betrachtungsraum enden

Quellverkehr (ausstrahlender Verkehr):

- Fahrzeuge/Personen fahren/gehen innerhalb eines Zeitintervalls hinaus
- Ortsveränderungen, die im Betrachtungsraum anfangen

Außenverkehr:

- Fahrzeuge/Personen bewegen sich innerhalb eines Zeitintervalls zwischen Umlandquellen und -zielen
- Ortsveränderungen, die zwischen Umlandquellen u. -Zielen im Betrachtungsraum stattfinden

Durchgangsverkehr als Teilmenge des Außenverkehrs:

- Fahrzeuge/Personen (Bestimmtes Zeitintervall) fahren/gehen durch das Gebiet hindurch
- Ortsveränderungen, die durch Betrachtungsraum verlaufen

Gebrochener Durchgangsverkehr:

- Fahrzeuge/Personen (bestimmtes Zeitintervall) Durchfahrten mit kleinen untergeordneten Aufenthalten
- Ortsveränderungen, welche kleine Zwischenaufenthalte im Betrachtungsraum enthalten

Rückfließender Verkehr:

- Fahrzeuge/Personen (bestimmtes Zeitintervall): Einfahrt in Gebiet mit späterer Rückkehr zur Quelle (Ausgangspunkt der Ortsveränderung)
- Abfolge von Ortsveränderungen → Beginn im Betrachtungsraum; letzte Ortsveränderung führt zum Ausgangspunkt zurück
- Bsp.: Pendlerbewegungen (Arbeitsstätte = Ziel)

Quellverkehr, ausstrahlender Verkehr: (inhaltlich quasi identisch zu oben, aber Bezug anders)

- Fahrzeuge/Personen (bestimmtes Zeitintervall) Ausfahren aus Betrachtungsraum und spätere Rückkehr zum Ausgangspunkt
- Abfolge von Ortsveränderungen → Beginn im Betrachtungsraum; letzte Ortsveränderung führt zum Ausgangspunkt zurück
- Bsp.: Pendlerbewegungen (Wohngebiet = Quelle)

Binnenverkehr:

- Fahrzeuge/Personen (bestimmtes Zeitintervall) Bewegung innerhalb des Betrachtungsraums
- Ortsveränderungen, die nur im Betrachtungsraum passieren

Verkehrsstrommatrizen

Verkehrsstrommatrix:

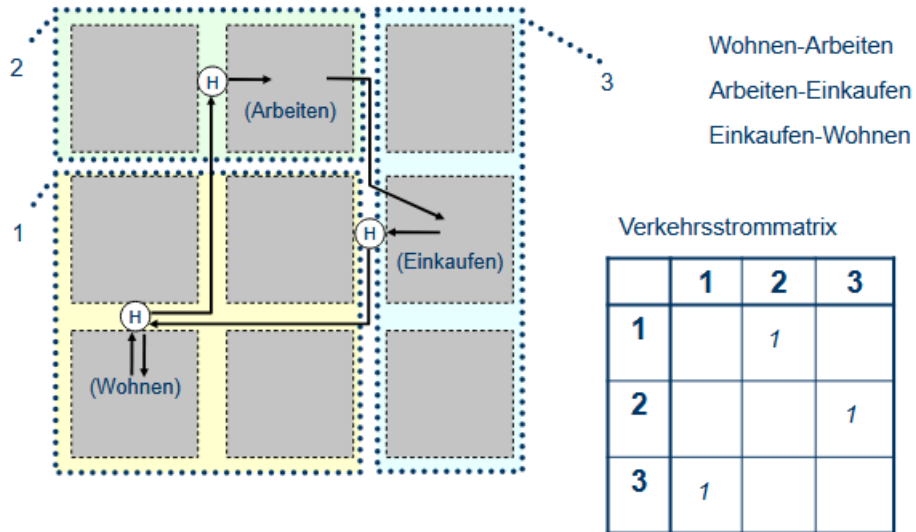
- Darstellung von Verkehrsströmen zwischen Quellen und Zielen
- Elemente $V(i,j)$:
 - Anzahl Ortsveränderungen
 - von Quellzelle i
 - zu Zielzelle j

- Untersuchungsgebiet wird in Raumeinheiten (Verkehrszellen, Verkehrsbezirke) aufgeteilt

Mögliche Unterscheidungsmerkmale:

- Verkehrsart, Zeitintervall
- *Eigenverkehr*: Gesamtheit des durch die Bewohner verursachten Verkehrs im Betrachtungsraum
- *Fremdverkehr*: Gesamtheit des durch Bewohner im Umland verursachter Verkehr
- Kfz-Fahrten, Personenwege, Güteraufkommen in Tonnen

Wohnen – Arbeiten – Einkaufen – Wohnen



Kenngrößen Verkehrstrommatrizen

