

Analyse von multimodalen Mobilitätsknoten in der Personenmobilität

Präsentation der Masterarbeit im Rahmen des Stipendiums „Akademische Abschlussarbeiten“ der GFF-NÖ

Betreuerin: Univ.Prof. Dr.rer.pol. Gühnemann



IVe
Institut für
Verkehrswesen

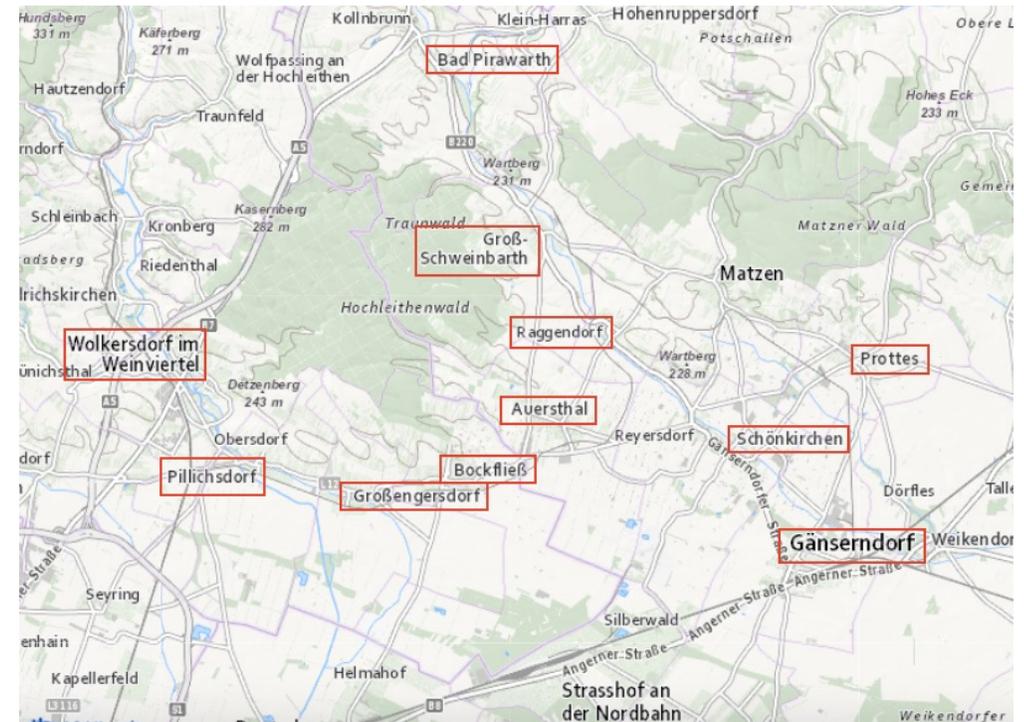
GESELLSCHAFT FÜR
FORSCHUNG
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH



Ausgangslage

- seit Anfang 2020 LISA-Mobilitätsknoten im südlichen Weinviertel
- Fehlende Analysen zu den Anforderungs- und Qualitätskriterien
- Interesse seitens der NÖ.Regional GmbH
- Mobilitätskonzept Niederösterreich 2030+
 - Förderung und Stärkung multimodaler Mobilität („Seamless Mobility“)
 - ÖV-Knoten als inter- und multimodale Schnittstellen ausbauen

Mehr Information zur nutzergerechten Gestaltung von multimodalen Mobilitätsknoten gewinnen



Relevanz

Berichte:

- Transition Mobility 2040 (Umweltbundesamt, 2022)
- 13. Umweltkontrollbericht (Umweltbundesamt, 2022)
- Smart Hubs (Geurs et al., 2022)
- Mobilitätsmasterplan 2030 (BMK, 2021)
- Green Deal, Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität (EU, 2020)

Aktuelle Veranstaltungen:

- SCHIG: Multimodale Knoten als tragende Säulen der Mobilitätswende?
- Salzburger Verkehrstage: Multimodale Mobilitätslösungen – einfach und klimafreundlich in die Zukunft



Ziele und Forschungsfragen



- Multimodale Mobilitätsknoten in den Mittelpunkt stellen
- Beitrag zur Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen
- Analyse hinsichtlich ihrer Nutzerfreundlichkeit und in Abhängigkeit ihrer Standorte



- ▶ Welche Kriterien muss ein multimodaler Mobilitätsknoten erfüllen, damit er als nutzerfreundlich gilt?
- ▶ Wie unterscheiden sich die Kriterien hinsichtlich ihrer räumlichen Struktur?
- ▶ Wie unterscheiden sich die Kriterien hinsichtlich ihrer Wichtigkeit?

Methodisches Vorgehen

- **Theoretischer** und **empirischer** Teil
- Literaturrecherche
- Datenerhebung und Auswertung:
 - 12 leitfadengestützte Expert*inneninterviews
 - 2. schriftliche Befragung
- Anwendung Ergebnisse auf zwei Beispielknoten

Theoretisches Grundgerüst

- Kriterien für die Ausgestaltung eines nutzergerechten multimodalen Knotens aus der Literatur

Datenerhebung

- Mündliche Befragung: Interviews mit Expert*innen
- Schriftliche Befragung: Fragebogen (Analytischer Hierarchieprozess)

Auswahl der Anwendungsbeispiele

- Hinsichtlich der Raumstruktur und mit Schwerpunkt auf Niederösterreich

Ergebnisse

- Anwendung der Ergebnisse auf Fallauswahl
- Diskussion sowie Anpassung und Stärkung des theoretischen Grundgerüsts

Multimodale Mobilität

Abgrenzung intermodale und multimodale Mobilität:



Abbildung 1: Verschiedene Dimensionen von Inter- und Multimodalität; eigene Darstellung nach Beutler (2004), Von der Ruhren et al. (2005), Brent (2014), BMVIT (2016a), Kagerbauer (2017), Petersen (2003)

Definition multimodaler Mobilitätsknoten:

- Orte der Vernetzung verschiedener Verkehrsmodi, als Ausgangspunkt, Ziel oder Umsteigepunkt wichtiger Teil des Verkehrssystems (Metrolinx, 2011)
- Punkt, an dem Mobilitätsangebote und Services verknüpft werden (Stadt Wien, 2018)
- Erfüllung bestimmter Aufgaben (Geurs et al., 2022):
 - Effiziente und nahtlose Integration umweltverträglicher Mobilitätsformen
 - Möglichkeit für Nutzende zum Ausprobieren
 - Sicherheit und Schutz aller Nutzergruppen
 - Positive Bewusstseinsbildung durch Gestaltung es öff. Raums
 - u.a.

Multimodalität in der EU-Verkehrspolitik und in Österreich

- Europäischer Green Deal: Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität
 - Alle Verkehrsträger sollen nachhaltiger gemacht werden
 - Nachhaltige Alternativen allgemein in einem multimodalen Verkehrssystem verfügbar machen
 - richtigen Anreize schaffen, um Wandel zu beschleunigen
- INTERREG Europe und Peripheral Access
 - Förderung von Projekten in den MS
 - 15 transnationale Kooperationsprogramme: Interreg Central Europe, Förderung u.a. im Bereich Transport und Mobilität
 - Peripheral Access in Ö: Implementierung und Testung von multimodalen Mobilitätsknoten im steir. Zentralraum
- Österreichischer Mobilitätsmasterplan 2030:
 - Verlagerung Pkw-Fahrten auf neue Form der Multimodalität
 - Antriebswende

Multimodalität in Niederösterreich

- Knapp zwei Drittel der Wege mit dem Auto zurückgelegt
- Mobilitätskonzept Niederösterreich 2030+ setzt neue Schwerpunkte zur Förderung multimodaler Mobilität:
 - ÖV, Radverkehr und (E-)Cahrsharing im Mittelpunkt
 - Ausbau und Verbesserung intermodaler Schnittstellen, Abstimmung des Angebots, P & R etc.
- Regionales Mobilitätsmanagement
 - Durch EU kofinanziertes Projekt
 - NÖ.Regional. berät Gemeinden zu multimodalen Mobilitätslösungen

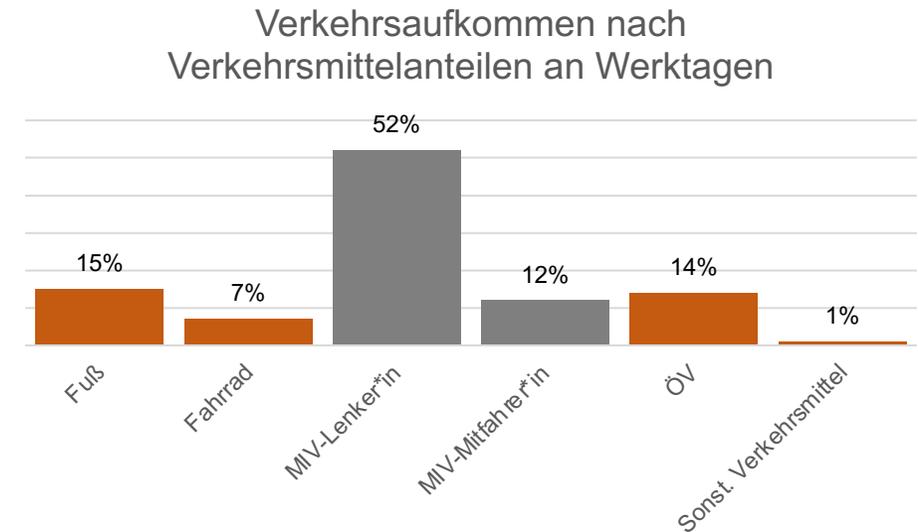


Abbildung 2: Verkehrsaufkommen der Wohnbevölkerung nach Verkehrsmittelanteilen an Werktagen (Quelle: Amt der NÖ Landesregierung, 2018)

Methodisches Vorgehen

Interviews

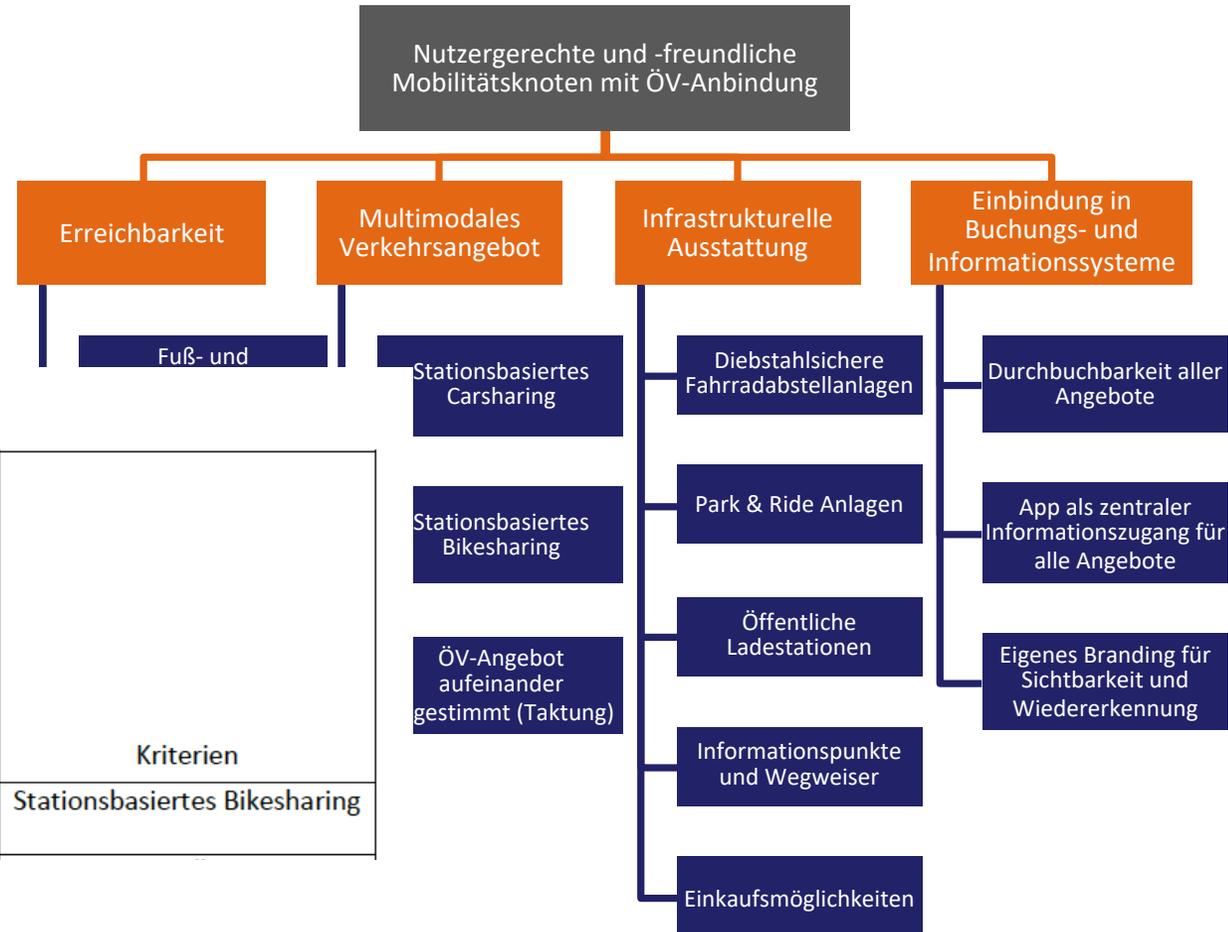
- Auswahl von 12 Expert*innen
- Bezug zum Thema Mobilität
- Unterschiedliche Blickwinkel
- Fachexpertisen aus Forschung, Verwaltung und Praxis
- Leitfaden



4 Hauptkriterien und 14 Subkriterien

Organisation	Funktion
Forschungseinrichtung	Universitätsassistent; Verkehrsinstitut
Verkehrsunternehmen	Netzentwicklung und Infrastrukturplanung
Öffentliche Verwaltung	Wissenschaftlicher Sachbearbeiter; Abteilung Raumordnung und Gesamtverkehrsangelegenheiten, Infrastruktur und Netze
Verkehrsplanungsbüro	Geschäftsführung
Forschungseinrichtung	Junior Researcher; Industrial Engineering
Verkehrsunternehmen	Verkehrsentwicklung und Verkehrsplanung
Privates Forschungsinstitut	Wissenschaftliche Mitarbeit; Schwerpunkt auf soziale Aspekte von Mobilität
Öffentliche Verwaltung	Leitung; Mobilitätszentrale
Verkehrsunternehmen	Technisches Asset Management
Regionalmanagement	Bereichsleitung
Verkehrsunternehmen	Operative Leitung Mobilitätsanbieter
Fahrradanbieter	Projektbetreuung

- Identifikation von vier Bereichen mit jeweils 3-5 dazugehörigen Unterkriterien



Multimodales Verkehrsangebot

3 Kriterien	Erheblich größere Bedeutung	Deutlich größere Bedeutung	Größere Bedeutung	Gleiche Bedeutung	Größere Bedeutung	Deutlich größere Bedeutung	Erheblich größere Bedeutung	Kriterien
	Stationsbasiertes Carsharing	5 ●	3 ●	2 ●	1 ●	2 ●	3 ●	

Methodisches Vorgehen

Fragebogen und analytischer Hierarchieprozess

- Dieselben Expert*innen bewerteten in einer zweiten Runde die gewonnenen Kriterien mithilfe eines Fragebogens
- Vorab Einteilung in zwei Gruppen zu jeweils 6 Personen
- Eine Gruppe bewertet die Kriterien für Mobilitätsknoten im urbanen, eine im regionalen Bereich

	Typ A- Urban	Typ B- Regional
Aufgabe	Gewährleistung Mobilität innerhalb des Stadtgebiets	Gewährleistung Mobilität in der Region; innerregionale Anbindungen
Bedeutung	Zentrale Schnittstelle/Drehscheibe innerhalb des ÖV-Netzes; nicht nur ein Ort zum Umsteigen/Einsteigen	Zugangsmöglichkeit zum ÖV im Vordergrund; Hauptzugangspunkt zu regionalen Zielen
Bedienungshäufigkeit ÖV	Max. 15 Minuten-Takt	Mind. 60 Minuten-Takt
Fallbeispiel	Mobilitätsknoten tim (Linz)	Mobilitätsknoten LISA (Weinviertel)

Tabelle 1: Merkmale der Knotentypen Urban und Regional (eigene Darstellung nach Bell, 2019; SVI, 2014; Regionalmanagement Steirischer Zentralraum, 2020)

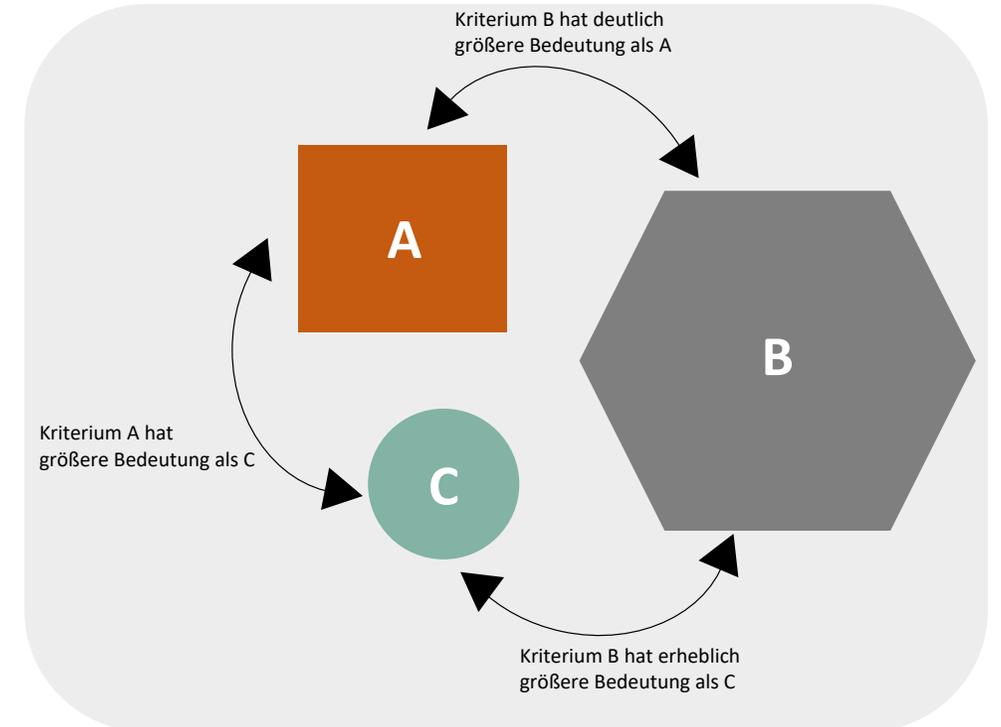


Abbildung 3: Paarweise Bewertung; eigene Darstellung nach Meixner und Haas (2009)



Gewichtung der Hauptkriterien und Subkriterien

Ergebnisse

Gewichtung der Hauptkriterien

- Angaben in Prozent
- Ableitung aus AHP-Daten
- Statistisch signifikanter Unterschied
- Kein stat. Signifikanter Unterschied bei Subkriterien

Hauptkriterien						
Abhängige Variable	Gesamt-mittelwert	Raumtyp	Mittelwert	Std.-Fehler	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Erreichbarkeit	36,612	Regional	41,417	2,918	34,915	47,919
		Urban	31,807	2,918	25,305	38,309
Multimodales Angebot	23,075	Regional	23,271	3,821	14,758	31,785
		Urban	22,878	3,821	14,364	31,391
Infrastrukturelle Ausstattung	25,56	Regional	24,252	2,241	19,26	29,245
		Urban	26,867	2,241	21,875	31,86
Einbindung in Buchungs- und Informationssysteme	14,754	Regional	11,059	2,006	6,59	15,528
		Urban	18,448	2,006	13,979	22,917

Regional:

Erreichbarkeit > Infrastrukturelle Ausstattung > Multimodales Angebot > Buchungs- und Infosysteme

Urban:

Erreichbarkeit > Infrastrukturelle Ausstattung > Multimodales Angebot > Buchungs- und Infosysteme

Ergebnisse

Gewichtung der Subkriterien zur Erreichbarkeit

- Angaben in Prozent
- Ableitung aus AHP-Daten

Erreichbarkeit						
Abhängige Variable	Gesamt-mittelwert	Raumtyp	Mittelwert	Std.-Fehler	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Fuß- und Radinfrastruktur zum Knoten	34,095	Regional	31,259	4,696	20,795	41,722
		Urban	36,932	4,696	26,468	47,395
ÖV Angebot in der Region	32,068	Regional	37,198	3,613	29,148	45,247
		Urban	26,938	3,613	18,889	34,988
Standortwahl	33,837	Regional	31,543	3,514	23,713	39,374
		Urban	36,13	3,514	28,3	43,961

Regional:
Urban:

ÖV-Angebot in der Region > Standortwahl > Fuß- und Radinfrastruktur zum Knoten
Fuß- und Radinfrastruktur zum Knoten > Standortwahl > ÖV-Angebot in der Region

Ergebnisse

Gewichtung der Subkriterien zum multimodalen Angebot

- Angaben in Prozent
- Ableitung aus AHP-Daten

Multimodales Angebot						
Abhängige Variable	Gesamt-mittelwert	Raumtyp	Mittelwert	Std.-Fehler	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Stationsbasiertes Carsharing	24,566	Regional	24,356	7,746	7,096	41,615
		Urban	24,776	7,746	7,517	42,036
Stationsbasiertes Bikesharing	27,899	Regional	23,305	4,884	12,423	34,188
		Urban	32,493	4,884	21,611	43,376
Abgestimmtes ÖV-Angebot	47,535	Regional	52,339	5,634	39,785	64,893
		Urban	42,73	5,634	30,176	55,284

Regional:

Abgestimmtes ÖV-Angebot > Stationsbasiertes Carsharing > Stationsbasiertes Bikesharing

Urban:

Abgestimmtes ÖV-Angebot > Stationsbasiertes Bikesharing > Stationsbasiertes Carsharing

Ergebnisse

Gewichtung der Subkriterien zur infrastrukturellen Ausstattung

- Angaben in Prozent
- Ableitung aus AHP-Daten

Infrastrukturelle Ausstattung						
Abhängige Variable	Gesamt-mittelwert	Raumtyp	Mittelwert	Std.-Fehler	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Diebstahlsichere Fahrradabstellanlagen	29,731	Regional	33,832	3,07	26,992	40,672
		Urban	25,629	3,07	18,789	32,469
P & R - Anlagen	24,268	Regional	23,19	4,814	12,464	33,916
		Urban	25,346	4,814	14,62	36,072
Öffentliche Ladestationen	14,949	Regional	16,029	4,415	6,191	25,868
		Urban	13,868	4,415	4,03	23,706
Informationspunkte und Wegweiser	16,19	Regional	12,612	3,728	4,305	20,918
		Urban	19,769	3,728	11,463	28,076
Einkaufsmöglichkeiten	14,862	Regional	14,337	2,555	8,643	20,031
		Urban	15,388	2,555	9,694	21,081

Regional:

Fahrradabstellanlagen > P&R > Ladestationen > Einkaufsmöglichkeiten > Infopunkte und Wegweiser

Urban:

Fahrradabstellanlagen > P&R > Infopunkte und Wegweiser > Einkaufsmöglichkeiten > Ladestationen

Ergebnisse

Gewichtung der Subkriterien zu Einbindung in Buchungs- und Informationssysteme

- Angaben in Prozent
- Ableitung aus AHP-Daten

Einbindung in Buchungs- und Informationssysteme						
Abhängige Variable	Gesamt-mittelwert	Raumtyp	Mittelwert	Std.-Fehler	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Durchbuchbarkeit aller Angebote	40,714	Regional	34,619	4,862	23,785	45,453
		Urban	46,81	4,862	35,975	57,644
App	38,416	Regional	42,715	5,045	31,474	53,957
		Urban	34,117	5,045	22,876	45,359
Eigenes Branding	20,869	Regional	22,665	4,306	13,071	32,259
		Urban	19,073	4,306	9,479	28,667

Regional:

App > Durchbuchbarkeit aller Angebote > Eigenes Branding

Urban:

Durchbuchbarkeit aller Angebote > App > Eigenes Branding

Ergebnisse

Anwendungsbeispiele

- Täglich.Intelligent.Mobil. (=tim) in Linz (OÖ)
- Leise.Intelligent.Sauber.Attraktiv (=LISA) im Weinviertel (NÖ)
- Gewichtetes Gesamtergebnis als „**Index der Nutzerfreundlichkeit**“

Knotentyp Urban
Mobilitätsknoten **tim** in Linz



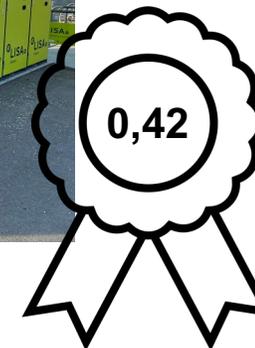
© Privat



Knotentyp Regional
Mobilitätsknoten **LISA** im Weinviertel



© Privat



Empfehlungen und Ausblick

- Planung von Mobilitätsknoten entlang den vier Bereichen (Hauptkriterien) und unter Einbeziehung der Kriterien
- Befragung weiterer Expert*innen
- Durchführung einer Befragung der Nutzer*innen von tim und LISA
- Anknüpfung an Projekt Smart Hubs
- NEU ab 2023: 5 LISA-Mobilitätsknoten in Tulln geplant
- Blick auf Mobilitätsknoten im Wohnbau, ohne direktem Anschluss an ÖV

Quellenverzeichnis



Amt der NÖ Landesregierung (2018). Mobilität in NÖ - Ergebnisse der landesweiten Mobilitätserhebung 2018. Verfügbar unter: https://www.noel.gv.at/noe/NOELRU7_Mobilitaetserhebung_2018_Barrierefrei.pdf [Abfrage am 29.07.2022]

Bell, D. (2019). Intermodal mobility hubs and user needs, *Social Sciences*, 8(2). doi: 10.3390/socsci8020065.

Beutler, F. (2004). Intermodalität, Multimodalität und Urbanibility: Vision für einen nachhaltigen Stadtverkehr, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Abteilung: Innovation und Organisation, Forschungsschwerpunkt: Organisationen und Wissen.

BMVIT (2016a). Mobilität der Zukunft. Verfügbar unter: https://projekte.ffg.at/anhang/5b7fde3c3db12_OPERMO_Endbericht.pdf [Abfrage am 29.07.2022]

Brent, T. (2014). Multi-Modal Mobility. Verfügbar unter: <https://multi-mobility.tumblr.com> [Abfrage am 29.07.2022]

Geurs, K. et al. (2022). A multimodal mobility hub typology an inventory. Verfügbar unter: <https://smarthubs.eu> [Abfrage am 29.07.2022]

Kagerbauer, M. (2017). Multi- und Intermodalität: Hinweise zur Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen im Personenverkehr: Teilpapier 1: Definitionen. Karlsruhe. Verfügbar unter: https://www.ifv.kit.edu/downloads/Multimodalitaet_Definitionen.pdf [Abfrage am 29.07.2022]

Meixner, O. und Haas, R. (2009). Wissensmanagement und Entscheidungstheorie. 2. Auflage. Wien.

Metrolinx (2011). Mobility Hub Guidelines. Verfügbar unter: https://www.metrolinx.com/en/docs/pdf/board_agenda/20110218/MobilityHubGuidelines_optimized.pdf [Abfrage am 29.07.2022]

Petersen, M. (2003). Multimodale Mobilitäten und Privat-Pkw: Ein Vergleich auf Basis von Transaktions- und monetären Kosten. Bericht 4 der choice-Forschung.

Regionalmanagement Steirischer Zentralraum (2020). Application Manual - Planning, implementing and testing a multimodal mobility node in a peripheral area. Verfügbar unter: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/PA-Application-Manual-tim-Hart-bei-Graz-final.pdf> [Abfrage am 11.8.2022]

Von der Ruhren, S. et al. (2005). Bestimmung multimodaler Personengruppen. Aachen/Karlsruhe. Forschungsprogramm zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden. Verfügbar unter: <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/126985/1/DB1340.pdf> [Abfrage am 29.07.2022]

Stadt Wien (2018). Leitfaden Mobilitätsstationen. Wien. Verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008521.pdf> [Abfrage am 29.07.2022]

SVI (2013). Bahnhöfe und Haltestellen: Typisierung – Ausgestaltung – Kooperation. Leitfaden 2013/1. Verfügbar unter: https://www.svi.ch/media/upload/publications_de/af30a80d_SVI_Leitfaden_2013_01_Bahnhöfe_Haltestellen_131029.pdf [Abfrage am 29.07.2022]

Masterarbeit

Analyse von multimodalen Mobilitätsknoten in der Personenmobilität



hannah.berger@posteo.de

