

What are the Needs and Expectations Towards a Smart Mobility Hub?

A Mixed-Methods Case Study in Munich

Scientific thesis for the attainment of the degree M. Sc. Politics & Technology at the
TUM School of Social Sciences and Technology, Technical University of Munich.

Examiner: Prof. Dr.-Ing. Gebhard Wulforth
Chair of Urban Structure and Transport Planning

Supervisors: Dr.-Ing. Benjamin Büttner
Dr. David Durán Rodas
Chair of Urban Structure and Transport Planning

Submitted by: Pauline Klanke



Submitted on: Munich, 4th of April 2022

EXPOSÉ - MASTER'S THESIS

Study programme M.Sc. Politics & Technology

Pauline Klanke

Working period: 6 months, expected 01.11.2021 - 30.04.2022

Title: What are the needs and expectations towards a smart mobility hub? A stakeholder analysis based on a case study in Munich.

Background:

Developments such as climate change and most recently the Corona pandemic are massively changing the way we live together in society. In particular, our mobility behaviour is constantly being called into question by such events. Scientific knowledge about the consequences of climate change have shown that we need to change our mobility behaviour in order to comply with carbon reduction goals such as the Paris Agreement (Banister, 2011). Further, the challenges revealed by the pandemic have shown that cities, and therefore mobility, need to be rethought to make movement safe, inclusive and resilient (Moreno et al., 2021).

These developments lead to the question which mobility services can bring about change in mobility behaviour towards a more inclusive and sustainable urban mobility. At this point, smart mobility hubs need to be mentioned. Smart mobility hubs serve as mobility nodes and offer a variety of (shared) mobility options such as e-scooters, e-cars, bikes and cargo bikes. Since there is no clear definition of smart mobility hubs in the literature, in this paper smart mobility hubs are defined as a mobility node in an on-street location where at least one means of public transport is offered as well as at least one shared mobility option. In addition, further services such as parcel depot stations can be a part of smart mobility hubs as well as digital service offers. Smart mobility hubs can contain a range of components that contribute to sustainable and inclusive mobility and can thereby counteract negative impacts of current mobility behaviour.

For achieving a change in mobility behaviour, the desirability of smart mobility hubs must be enhanced. Although smart mobility hubs could bring many promising benefits for future urban development regarding social, environmental and economic aspects, smart mobility hubs are a relatively new phenomenon in science. The needs and expectations have not been sufficiently studied in the research landscape, therefore no statement can be made about the extent to which the design contributes to the acceptance of

smart mobility hubs. But this mechanism is a prerequisite to find out if this new mobility option can actually add value towards a change in mobility behaviour. But how can the needs and expectations of potential users be assessed in order to ensure social integration?

In order to meet the needs and expectations of users when developing a smart mobility hub, the co-design approach is a suitable framework. The co-design approach is a variant of the term co-production (Osborne et al., 2016) rooted in the public management and service management theory. It is an approach that aims to involve all stakeholders within a design process to make sure that the product meets the needs of its users. Using co-design during a development process can help to reduce costs and increase people's well-being (Lengnick-Hall et al., 2000; Steen et al., 2011). In this work, co-design is used as an explanatory approach for the involvement of various stakeholders, which in turn constitutes the stakeholder analysis in this work.

Potential users from smart mobility hubs need to be involved during the planning and design process from the very beginning to ensure active participation and acceptance. Equally important is the cooperation with stakeholders from business and administration, since these stakeholders are important actors when it comes to planning processes within a city. Their expert knowledge in terms of need, feasibility and expectation is an important prerequisite when developing a new mobility service such as a smart mobility hub. Further, their input is valuable in order to design smart mobility hubs in a way that their environmental, economic and social benefits become visible and further cities invest in this kind of infrastructure.

What is a smart mobility hub?

This part adds on the definition of a smart mobility hub in the previous chapter. The concept of shared-mobility as an essential part of a smart mobility hub is a good instrument to maximize the utilization of mobility resources which in turn can have positive effects on efficiency, social equity and quality of life (Machado et al., 2018). Smart mobility hubs can be located within acceptable reach of public transport such as bus, metro or underground, however this is not a necessary condition for the definition of a smart mobility hub. There is no uniform definition in the literature regarding location and physical integration. Possible services such as parcel stations contribute to sustainable freight transport and counteract the negative consequences on congestion, environment, safety and quality of life caused by the rising e-commerce trend (Bruzzone et al., 2021). Digital integration also plays a major role in a smart mobility hub. Digital information or services such as a mobile phone charging facility can be part of the hub. Furthermore, the bundled mobility offers found in a smart mobility hub can improve accessibility in the neighbourhood. The different offers, ranging from walking to taking the metro, can satisfy the needs of users in the first and last mile (Moreno et al. 2021). Finally, smart mobility hubs can also serve to create places of encounter and promote inclusive urban development by offering the possibility to build parklets or plazas. Smart mobility hubs are therefore an opportunity to address the socio-ecological challenges mentioned above.

Goals and research questions:

The goal of this work is to find out what the needs and expectations for both potential users from civil society and actors from business and administration are towards a smart mobility hub. Precisely, the stakeholders of business and administration should complement the needs and expectations of the citizens with their knowledge. This work aims to find out what the chosen stakeholders consider essential for adopting smart mobility hubs and choosing them as a means of transport for their journeys as well as for a sustainable and inclusive development in their city. In order to achieve this goal, a stakeholder analysis is conducted according to the principle of co-design.

This work is thematically embedded in the SmartHubs project "Smart mobility hubs as Game Changers in Transport" of the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme. As part of the project, a living lab is planned in the city of Munich around the main campus of the Technical University Munich, so this location is the spatial focus of this work.

There are two main objectives in this work. The first objective is to find out where the respondents think smart mobility hubs should best be located in Munich's city centre around TUM Campus.

Second, the surveys and interviews will work out the needs and expectations towards a smart mobility hub in terms of transport opportunities, (digital) services and design options. The questionnaires and interviews are designed in an open way that individual input from the respondents can be incorporated into the results.

The following research question arises from the above-mentioned objectives of this work:

What are the needs and expectations towards a smart mobility hub from perspective of different stakeholders?

This leads to the following research sub-questions:

Where should a smart mobility hub be located in the area of the TUM main campus?

What transport opportunities and digital or non-digital services should be offered in a smart mobility hub?

Methodology:

The topic of this thesis can be assigned to a dynamic and innovative environment, for which a mixed-method research design is best suited. The complexity of the issue to be investigated can hardly be answered in a solely qualitative or quantitative way. Input from potential users regarding the needs and expectations towards a smart mobility hub is collected in a quantitative way through a questionnaire. In a second step, the findings from the survey will be further investigated in expert interviews, which is the qualitative component of this research design. This approach is very helpful in ensuring that the principle of co-design is reflected in the stakeholder analysis of this work. On a methodological level, this explanatory design offers the possibility to observe and analyse statistical results also in a more comprehensive way through textual data (Kuckartz, 2014).

The exact methodological procedure is as follows: Potential users from civil society are to be questioned in a first round with the help of a survey, which was formulated on the basis of the research questions. It

will be a partially standardised questionnaire in order to give room for individual suggestions but also to ensure the comparability of the data. The participants will take part randomly selected by means of an online survey. The results are presented in a frequency table, among other things. In a second step, expert interviews will be conducted with stakeholders from business and administration. The interviews will take up and discuss the content of the surveys and enrich the results with the stakeholder's expertise. The expert interviews are also intended to assess the feasibility of the ideas. This approach ensures that the impulses that are incorporated into the design of smart mobility hubs come primarily from potential users from civil society. The interviews will be analysed with a qualitative content analysis according to Kuckartz (2018) in order to build on the explanative character of the research design. The experts from the business side will be potential providers of mobility services that could be offered at the smart mobility hub. The experts from administration will be from the mobility department of the city of Munich who are responsible for planning new transport opportunities.

After the end of the data collection, the data will be analysed and the findings from the surveys with civil society will be compared with the findings from the interviews with the experts. Differences and similarities in needs and expectations will be identified and discussed.

Finally, a short guideline based on the results will serve as a basis for planners and political decision-makers to ensure that future smart mobility hubs are attractive for cities to develop in a co-design process and will be used by the citizen. Additionally, the guideline serves to make the results tangible and replicable for other cities.

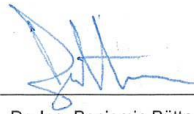
Expected results:

As this is an explanatory research design, no precise statement can be made about the results before the survey and interviews are conducted.

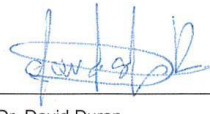
The results of the survey should serve as a basis for deciding where and how smart mobility hubs should be designed in cities in order to meet the needs and expectations of users. The expert interviews, in turn, discuss and enrich the inputs of the potential users and make statements about the feasibility of the ideas. The insights gained in this work can support political decision-makers and planners in the future to pursue co-designed, inclusive and sustainable urban development. The results also provide important insights on how to increase the adoption and attractiveness of sustainable mobility modes, as the focus of the questionnaire and interview is strongly oriented towards the needs and expectations of potential users of a smart mobility hub in a city.

Supervision:

The candidate will present to his supervisor Dr.-Ing. Benjamin Büttner a draft of the structure for his master thesis and a work plan two weeks after this approval. Other supervision meetings will be planned with the candidate when necessary. The Chair of Urban Structure and Transport Planning supports the candidate with the contact to relevant actors and or experts if needed. After two weeks of the submission of his thesis, the candidate must defend it by means of a presentation (20 minutes) and the following discussion. The results are responsibility of the author. The Chair does not take responsibility for those results.



Dr.-Ing. Benjamin Büttner



Dr. David Duran

Abstract

Challenges for transport planning, such as air pollution, space scarcity and traffic congestion require a comprehensive response. The question is whether this response will be co-designed – meaning various stakeholders, such as civil society, will be involved in the planning-process or whether prevailing top-down approaches of transport planning will remain. Smart mobility hubs (SMH) can provide answers to these challenges. They offer various (shared) mobility options which can be an attractive alternative to the car and thereby support a shift towards sustainable mobility. In addition to ordinary mobility stations, SMHs integrate information and communication technology (ICT) to enrich their offer with digital services. The city of Munich, which serves as a case study in this thesis, intends to promote the expansion of further mobility stations with its transport policy. However, little is known about the actual needs and expectations towards SMHs which is crucial for creating public acceptance. This gap explains the research objective of this thesis, which is to analyse the needs and expectations of different stakeholders towards a SMH in the context of the city of Munich. First, the most relevant mobility concepts for this study and the term SMH are defined. Using the co-design approach as foundation, a mixed-methods research is conducted. This involves a survey of Munich citizens and interviews with experts from city administration and private sector. The survey results reveal that gender- and age-specific differences exist with regard to the needs towards a SMH. A great need for digital services is expressed, whereas preferences regarding the location of a SMH are diversified. Respondents' expectations towards a SMH focus primarily on reducing the negative impact of the car. Further, the expert knowledge gives profound insights into the relevance of the respective services and the biggest implementation challenges. The needs and expectations identified in this work provide a detailed understanding of the requirements towards a SMH. However, they also show that the design of future SMHs requires an individual assessment of the users' preferences as well as the respective environment. From the insights gathered, the study derives pertinent recommendations for mobility planners and political decision-makers.

Kurzfassung

Herausforderungen für die Verkehrsplanung wie Luftverschmutzung, Platzmangel und Verkehrsüberlastung erfordern eine umfassende Antwort. Die Frage ist, ob diese Antwort gemeinsam angegangen wird und verschiedene Interessengruppen wie die Zivilgesellschaft in den Planungsprozess einbezogen werden – oder ob die vorherrschenden Top-down-Ansätze der Verkehrsplanung weiterhin bestehen bleiben. Smarte Mobilitätsstationen (SMH) können Antworten auf diese Herausforderungen geben. Sie bieten verschiedene (gemeinsam genutzte) Mobilitätsoptionen an, die eine attraktive Alternative zum Auto darstellen, und einen Wandel hin zu nachhaltiger Mobilität fördern können. Zusätzlich zu herkömmlichen Mobilitätsstationen integrieren SMHs Informations- und Kommunikationstechnik, wodurch sie ihr Angebot mit digitalen Dienstleistungen bereichern. Die Stadt München, die in dieser Arbeit als Fallstudie dient, möchte mit ihrer Verkehrspolitik den Ausbau von weiteren Mobilitätsstationen vorantreiben. Allerdings ist wenig über die tatsächlichen Bedürfnisse und Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation bekannt, was für die Schaffung von öffentlicher Akzeptanz entscheidend ist. Diese Lücke erklärt das Forschungsziel dieser Arbeit, was darauf abzielt, die Bedürfnisse und Erwartungen verschiedener Stakeholder an eine SMH im Kontext der Stadt München zu analysieren. Zunächst werden die für diese Studie relevante Mobilitätskonzepte sowie der Begriff SMH definiert. Auf der Grundlage des Co-Design Ansatzes wird eine Mixed-Methods-Studie durchgeführt. Diese umfasst die Befragung von Münchner Bürgerinnen und Bürgern sowie Interviews mit Experten aus der Stadtverwaltung und der Privatwirtschaft. Die Umfrageergebnisse zeigen, dass geschlechts- und altersspezifische Unterschiede in Bezug auf die Bedürfnisse an eine SMH bestehen. Es wird ein großer Bedarf an digitalen Dienstleistungen geäußert, während die Präferenzen bezüglich des Standortes einer SMH sehr unterschiedlich ausfallen. Die Erwartungen der Befragten an eine SMH konzentrieren sich vor allem auf die Reduzierung der negativen Auswirkungen des Autos. Darüber hinaus bietet das Expertenwissen tiefe Einblicke in die Relevanz der jeweiligen Dienste und die größten Herausforderungen bei der Implementierung. Die in dieser Arbeit identifizierten Bedürfnisse und Erwartungen potenzieller Nutzer liefern ein detailliertes Verständnis der Anforderungen an eine SMH. Sie zeigen aber auch, dass die Gestaltung zukünftiger SMHs eine individuelle Bewertung der Präferenzen der Nutzer, sowie der jeweiligen Umgebung erfordert. Aus den gewonnenen Erkenntnissen leitet die Studie relevante Handlungsempfehlungen für Mobilitätsplaner und politische Entscheidungsträger ab.

Acknowledgments

A special word of thanks goes to my supervisors, Dr.-Ing. Benjamin Büttner and Dr. David Durán Rodas for their encouragement and guidance during the development process of this thesis. Their expertise in the field of mobility stations provided me with valuable feedback while allowing this work to be my own.

I would also like to thank all interview partners who gave me the opportunity to explore smart mobility hubs in the context of experts.

Table of Contents

1. Introduction	1
1.1. Problem statement and need	1
1.2. Goals and research questions	3
1.3. Structure	5
2. Literature review and definitions	6
2.1. Research strategy	6
2.2. Challenges of today's urban mobility	8
2.3. Modal shift as an instrument for sustainable mobility	9
2.3.1. Multimodality and micromobility	10
2.3.2. Mobility-as-a-Service	11
2.4. Definition and function of a smart mobility hub	12
2.4.1. The term “smart”	12
2.4.2. The term “mobility hub” and its typology	14
2.4.3. Purpose and benefits	15
2.4.4. Modes of transport and services	16
2.4.5. Location	16
2.4.6. Design	17
2.4.7. Definition of a smart mobility hub	19
2.5. The co-design approach as basis for participation	20
2.6. Factors influencing individual mobility behaviour	25
2.7. Definition of needs and expectations	27
2.8. Summary of literature review	29
3. Case study Munich	31
3.1. Key facts about the city of Munich	31
3.2. The exact study area	32
3.3. Reasons for conducting a case study in the specific study area	35
4. Methodology and research design	37
4.1. Explanation and justification of mixed-methods approach	39
4.2. Data collection	40
4.2.1. Survey data collection	41
4.2.2. Interview data collection	51
4.3. Data analysis	56

4.3.1. Survey data evaluation	56
4.3.2. Interview data evaluation	59
5. Results.....	62
5.1. Survey	62
5.1.1. Completion rate and socio-demographic background	63
5.1.2. General mobility behaviour	65
5.1.3. Transportation opportunities	68
5.1.4. Digital and non-digital services	74
5.1.5. Location factors	77
5.1.6. Expectations.....	82
5.1.7. General attitude towards a SMH.....	84
5.1.8. Summary of survey results	85
5.2. Interviews	88
5.2.1. Background information of interviewees	88
5.2.2. Transportation opportunities	89
5.2.3. Digital and non-digital services	92
5.2.4. Location	95
5.2.5. Expectations.....	97
5.2.6. Implementation challenges	98
5.2.7. Summary of interview results.....	99
6. Discussion.....	101
6.1. Transportation opportunities	102
6.2. Shared services	103
6.3. Digital Services	104
6.4. Location.....	107
6.5. Expectations	109
6.6. Summary of discussion and recommendations for mobility planners	110
6.7. Limitations	113
7. Conclusion	117
7.1. Answering the research question.....	117
7.2. Recommendations for policy-makers	119
7.3. Further research	120
List of references	122

Appendix A - Online survey questionnaire.....	135
Appendix B – Survey distribution on social media.....	147
Appendix C - Derivation of interview questions based on survey results	148
Appendix D – Interview guideline.....	150
Appendix E – Additional survey results	153
Appendix F – List of interview partners.....	158
Appendix G - Main- and subcategories of the qualitative content analysis	159
Appendix H - Interview transcripts.....	160

List of Figures

Figure 2-1:Components of smart mobility hubs based on literature. Source: Own depiction.	20
Figure 2-2: Conceptual framework of participation based on the co-design approach by Bovaird (2007) and Arnstein's ladder (1969). Source: Own depiction.	24
Figure 3-1: Case study area on neighbourhood scale (middle) and municipal scale (bottom right). Source: Own depiction, data based on Geofabrik Download Server (2022). Projection: QGIS.	34
Figure 4-1: Overview of mixed-methods research design. Source: Own depiction.....	38
Figure 4-2: Data collection and data analysis process of survey. Source: Own depiction.	41
Figure 4-3.: Sequence of content-structuring qualitative content analysis. Source: Own depiction based on Kuckartz (2018).	61
Figure 5-1: Frequency of mobility per week. Source: Own depiction.....	66
Figure 5-2: Frequency of usage of means of transport. Source: Own depiction.	67
Figure 5-3: Usage of mobile devices for mobility. Source: Own depiction.	68
Figure 5-4: Needs in terms of public transportation. Source: Own depiction.	69
Figure 5-5: Needs in terms of features of public transportation. Source: Own depiction.	70
Figure 5-6: Wordcloud of additional needs regarding public transportation. Source: Own depiction.....	71
Figure 5-7: Maximum transfer time between mobility options. Source: Own depiction.	72
Figure 5-8: Need for sharing services. Source: Own depiction.	73
Figure 5-9: Need for mobility-related services. Source: Own depiction.	75
Figure 5-10: Need for digital services. Source: Own depiction.....	77
Figure 5-11: Preferences for location factors before and after showing of the map. Source: Own depiction.....	79
Figure 5-12: Heatmap of selected locations for a SMH (middle) and municipal scale (bottom right). Source: Own depiction, data based on Geofabrik Download Server. Projection: QGIS	81
Figure 5-13: Expectations through the provision of sharing services at a SMH. Source: Own depiction.....	82

Figure 5-14: Wordcloud of expectations of the impact of sharing offers at a SMH. Source: Own depiction.....	83
Figure 5-15: Wordcloud of expectations in general towards a SMH in Munich. Source: Own depiction.....	84
Figure 5-16: General attitude towards a SMH in Munich. Source: Own depiction.	84
Figure 5-17: Coding taxonomy of interview data. Source: Own depiction.	88

List of Tables

Table 4-1: Description of the content and purpose of survey questions. Source: Own depiction.....	48
Table 5-1: Completion rate of survey. Source: Own depiction.	63
Table 5-2: Socio-demographic data of survey participants and socio-demographic data of the city of Munich. Source: Own depiction.	64
Table 5-3: Crossing of public transportation features with variable gender rating item as "very important". Source: Own depiction.....	71
Table 5-4: Crossing of shared services with age variable rating item as "rather unimportant" and "irrelevant". Source: Own depiction.....	74
Table 5-5: Crossing of mobility-related services with variable gender rating item as "very important" and "rather important". Source: Own depiction.	76
Table 5-6: Key components of a SMH based on survey results and ranked by importance. Source: Own depiction.	87
Table 6-1: Recommendations for mobility planners. Source: Own depiction.....	112

List of abbreviations

SMH	Smart Mobility Hub
ICT	Information and Communication Technology
TUM	Technical University of Munich
MVV	Münchner Verkehrs- und Tarifverbund
MaaS	Mobility-as-a-Service
MiD	Mobilität in Deutschland
MVG	Münchner Verkehrsgesellschaft

1. Introduction

Dynamics such as climate change, urbanisation and individualisation are massively changing social coexistence. The resulting challenges for transport planning such as increasing pollution, limited space and traffic congestion affect the quality of life in cities (Wulfhorst et al., 2013). Therefore, these trends call for a reassessment of our mobility behaviour.

In response to these challenges, more and more mobility stations are being built in cities, including Munich (Landeshauptstadt München, 2021a). In combination with new information and communication technologies, SMHs can provide benefits such as a better user experience and attractiveness. The aim of SMHs is to promote multimodality and reduce dependence on the private car, which in turn paves the way for sustainable mobility.

As little is known about the needs and expectations towards a SMH, understanding these aspects is of great importance for cities and mobility planners who intend to use mobility stations as a strategy to achieve sustainable mobility. In this regard, it is crucial whether the redesign of transport follows the top-down approach chosen in the past, which has traditionally been excluding the public (Bell, 2019; Booth & Richardson, 2001; Schiefelbusch, 2005). Or whether civil society and further stakeholders are fundamentally involved in the design process and public acceptance is created (Evans & Terrey, 2016; Steen et al., 2011).

The following sections of this chapter highlight the problems resulting from the top-down approach of planning policy of the past years. It explains how participation through co-design can contribute to the success of transport planning which underlines the relevance of this work. Furthermore, a brief overview of the current challenges in transport planning is given as well as how SMH can respond to them. Then, the research objective is stated and the research questions that guide this thesis are formulated. The most important components of the research questions are defined. Finally, the structure of this thesis is presented.

1.1. Problem statement and need

Existing systems have difficulties in responding to challenges such as climate change, urbanisation and individualisation. The prevailing policy-centred approaches neglect the involvement of civil society in tackling complex problems and shaping solutions in a participatory manner (Bartenberger & Sześciło, 2016; Puerari et al., 2018). Particularly the civil society rarely had a

voice in transport planning or infrastructure projects in the past, although their daily life is actively affected by such projects (Booth & Richardson, 2001; Needham, 2008). These circumstances often led to scepticism and protest from the public and ultimately to delays and aversion to transport projects (Bell, 2019; Booth & Richardson, 2001; Novy & Peters, 2012; Schiefelbusch, 2005). Thus, inclusion of civil society in transport projects can be essential for the sustainable success of a project. This is especially the case when it comes to shared public space (Bell, 2019). The involvement of different stakeholders, such as the civil society, can help to bring together a variety of knowledge and to drive transformations based on the needs of a diverse range of actors (Bell, 2019; Puerari et al., 2018). Therefore, approaches are needed to ensure that civil society, city administration and private sector work together to create acceptance.

Cooperative approaches, such as co-design, which involve potential users in the design process of a product and address persistent urban problems, are being tested by policy-makers. However, they are far from becoming standard practice (Sanders & Stappers, 2008). Greater acceptance, trust in policies and services that address challenges – while incorporating the needs and expectations of different stakeholders – are just some of the benefits of involving various actors in the design process (Bovaird, 2007; Evans & Terrey, 2016; Steen et al., 2011).

If we now look at the biggest challenges of the 21st century, climate change plays a major role, and this challenge can be closely linked to the transport sector. With a share of 25% of greenhouse gas emissions worldwide, the transport sector makes a significant and growing contribution to climate change (Kords, 2021). Passenger cars alone account for about 60% of the total CO₂ emissions from road traffic in Europe (European Parliament, 2019). In urban areas, an increase in motorised individual transport is expected if the existing structures do not change significantly (International Transport Forum, 2018). Further, the International Transport Forum (2018) expects urban mobility demand to increase by +94% by 2050 due to increasing individualisation and urbanisation. Scientific knowledge about the consequences of these developments imply that we need to change our mobility behaviour in order to comply with carbon reduction goals such as the Paris Agreement (Banister, 2011). These challenges place new demands on mobility in cities to optimize public space and ensure connectivity while focusing on social, environmental and economic aspects. The challenge for urban and transport planning is therefore to encourage people to switch from cars to more environmentally friendly alternatives.

Smart mobility hubs offer a key component to manage the increasing demand for mobility in cities while supporting a shift towards more sustainable transport modes. Through the offer of electromobility, shared mobility options and the integration into public transport, public space

can be used efficiently, and connectivity can be ensured. The services of a SMH can be optimally integrated into route chains and therefore promote multimodality and micromobility (Anderson et al., 2017; Bell, 2019; Frank et al., 2021; Roberts, 2019).

1.2. Goals and research questions

The main goal of this work is to identify the needs and expectations of both potential users from civil society and experts from private sector and city administration towards a SMH in the context of the city of Munich. This work aims to involve citizens in the design process of SMH by assessing their needs and expectations. Additionally, the needs and expectations of private sector operators as well as of municipal operators will be analysed. The expert knowledge will complement the needs and expectations of the citizens.

The socio-ecological challenges and the increasing mobility needs outlined in the previous chapter call for sustainable and inclusive transport options. As mentioned in chapter 1.1, SMHs offer an excellent opportunity to reduce car dependency through integrated and sustainable mobility services. However, in order to design a SMH in a way that it is accepted, different stakeholders have to be actively involved. It is necessary to find out what needs and expectations civil society and experts have in order to contribute to the goal of a modal shift and to tackle and address current challenges – as outlined above.

There are two main objectives in this work, which will be analysed with a mixed-methods approach. The first objective is to analyse needs and expectations towards a smart mobility hub specifically in terms of transportation opportunities and digital and non-digital services. These components have been chosen because they are according to the literature part of the essential technical and functional design features of SMH (Ambroz et al., 2016; Roberts, 2019).

Secondly, this work aims to find out where stakeholders think smart mobility hubs should best be located around the campus of the Technical University of Munich, as this environment is particularly interesting in terms of transport planning (see chapter 3). This question is highly relevant, as the location of transport services has a significant influence on its acceptance and use (Murray et al., 1998). The following research question arises from the above-mentioned objectives of this work:

RQ: What are the needs and expectations towards a smart mobility hub from perspective of different stakeholders?

The research question is split into two sub-questions:

SQ1: What transportation opportunities and digital or non-digital services should be offered in a smart mobility hub?

SQ2: Where should a smart mobility hub be located in the area of the Technical University of Munich (TUM) main campus?

Since there is no clear definition of a SMH in the literature, in this study, a smart mobility hub is a physical, well-visible on-street location that serves as a mobility node. The hub is within walking distance integrated into public transport and pedestrian and cycling infrastructure. In a SMH, there are shared mobility options, digital services and non-mobility-related elements and services.

As citizens are not sufficiently involved in transport planning – leading to protest and scepticism towards projects – this study involves them as stakeholders (Bell, 2019; Booth & Richardson, 2001; Novy & Peters, 2012). Through participation, acceptance can be promoted, and the product better meets the needs of potential users. This is an important prerequisite for the successful integration of sustainable transport into current transport systems (Bartenberger & Sześciło, 2016). Furthermore, mobility experts from private sector and city administration are also included, as they are key players in the design of mobility services in cities.

The terms "needs" and "expectations" used in the research question refer to the individual needs and expectation of the different stakeholders in relation to mobility offers and digital and non-digital services as well as the location of a SMH. The terms are influenced by internal factors such as socio-demographic characteristics and experiences. They are also determined by external factors such as the design and attractiveness of public transport options.

This work is a case study of the city of Munich and examines a defined area in the city itself – namely the area around the main campus of the TUM in the district Maxvorstadt. This area was chosen because the city of Munich aims to move city centres away from private motorised transport towards public and sustainable transport modes. In the course of this mobility strategy, the city is focusing strongly on the expansion of mobility stations (Landeshauptstadt München, 2021a; muenchen.de, 2022). The high demand for travel, due to the university and further points of interest, makes the TUM main campus in Munich an interesting area to analyse the needs and expectations towards a SMH.

The results of this work are an component to promote the acceptance and adoption of sustainable transport options. They can serve as a guideline for policy-makers and mobility planners when designing SMHs to increase the visibility of sustainable transport modes and to accelerate a change in mobility behaviour towards sustainable urban mobility.

1.3. Structure

In order to answer the research questions and to achieve the above-mentioned objectives, the structure of this thesis is as follows:

Chapter two discusses the ongoing challenges in mobility and the respective mobility concepts that offer an opportunity to address these developments. Then, the term smart mobility hub is defined in detail. Subsequently, the concept of co-design and the factors influencing individual mobility behaviour are explained. The chapter concludes with a definition of needs and expectations in the mobility context. Chapter three describes the case study conducted in this work. The following section – chapter four – deals with the description and justification of the mixed-methods research design. This is followed by an explanation of the data collection strategy and addresses the design of the surveys and interviews. The chapter concludes with an outline of the data analysis of the survey and interviews. The main focus of this work is on chapters five and six. Chapter five presents the results of the survey and interviews structured according to the research questions. In the following section – chapter six – the findings are discussed based on the research questions; recommendations for mobility planners are provided and the limitations are presented. The thesis concludes with chapter seven which answers the research question, gives recommendations for policy-makers and presents starting points for further research.

2. Literature review and definitions

This literature review summarises the most important contributions in the literature in the field of smart mobility hubs. First, the literature search strategy is explained. This is followed by an overview of the current challenges of urban mobility in subchapter two. Subchapter three discusses how modal shifts through multimodality, micromobility and Mobility-as-a-Service (MaaS) can pave the way for sustainable mobility. The sub-concepts "smart" and "mobility hub" are defined in sub-chapter four. Subsequently, the most important components and advantages of a SMH are explained in detail. The fourth subchapter concludes with the definition of SMHs. Subchapter five then explains the co-design approach that results from the research gap and forms the basis for the research design. Subchapter six looks at the factors that influence a person's mobility behaviour. The terms "needs" and "expectations" are explained in subchapter seven. Subchapter eight summarises the literature review and identified research gap.

2.1. Research strategy

This chapter begins with an explanation of the research strategy for the conceptual underpinning of the thesis. In general, the literature used here consists of academic literature, reports from cities or institutions and grey literature. The literature research has started with the online university library of the Technical University of Munich "OPAC" and the search engine "GoogleScholar", which often redirects to other databases like "ScienceDirect", "JStor" or "Elsevier". There, the terms "Smart Mobility Hub*", "Mobility Station*", "Mobility Point*", "Smart Hub*", "Mobility Hub*" as well as "Mobility AND Hub*", "Mobility AND Station*" and "Smart AND Mobility AND Hub*" were searched for to get a general understanding of the prevalence of smart mobility hubs and mobility stations in research. The search with the Boolean operator "AND" ensured that a conjunction of the named search terms, e.g. "mobility" and "hub", was generated. The wildcard character "*" ensured that a variance of the term "hub", e.g. "hubs", was produced. After extensive research with these expressions, the terms "Transport Hub*" and "Intermodal Mobility Hub*" emerged. Since the initial search revealed that the term "smart mobility hub" is a very recent phenomenon in the research landscape, the search for literature was not limited by a time frame. The database "mediatum" was also used to find published scientific studies about mobility hubs.

Moreover, the literature search used the above terms in combination with the words "need*" and "expectation*", because they are essential components of the research question. Here, the goal was to identify literature that addresses the needs and expectations of different stakeholders with a focus on citizens in the context of mobility hubs. It became apparent that only a few studies exist on this subject. On the one hand, the existing literature only examines the needs or expectations of one specific group of stakeholders but does not include multiple stakeholders. On the other hand, the studies are often not located in the mobility hub context.

In addition, a specific search for the terms "smart" AND "mobility" was carried out to define the term "smart" in the context of mobility, because the search for "smart mobility hubs" hardly led to any results.

The *h*-index (Web of Science Score) or other article metrics were considered in the literature search. This enabled to select articles that were frequently cited in research, which can be seen as a sign of high quality. Furthermore, by using the filter "only scientific publications" (including peer review) in the search engines, a large part of the sources of this work could be narrowed down to scientific journal articles from journals such as "Transportation Research" or "Travel Behaviour and Society".

After identifying literature based on the above criteria, the snowball method was applied. Here, sources of selected texts were examined, checked for relevance and, if necessary, integrated into the literature selection. By subscribing to relevant authors on ResearchGate, highly topical articles were identified on the ResearchGate network.

Furthermore, the search engine "Google" and the above-mentioned terms were used to search for reports. There, literature such as the day-to-day mobility report "Mobilität in Deutschland" (MiD) from recognised institutions such as the ministry of transport could be identified. Furthermore, it was possible to find reports from cities that had already addressed the topic of (smart) mobility hubs and had published information about it.

One essential document that was used for the literature review was the unpublished deliverable "A multidimensional mobility hub typology and inventory" by mobility experts from the University of Twente, Technical University Munich, University of Natural Resources and Life Science Vienna, Technical University Vienna and University Brussels in the course of the EU-funded project "Smart Mobility Hubs as Game Changers in Transport". In the report, literature and expert knowledge about mobility hubs was combined from various scholars.

All literature was stored and managed in the literature management program "Zotero".

2.2. Challenges of today's urban mobility

After outlining the research strategy, this section deals with the literature on current challenges of urban mobility. Several studies show that mobility is in a state of change due to two major developments: individualisation and urbanisation. First, the megatrend individualisation determines a change in mobility behaviour and the demand for new mobility offers (Barr, 2018; International Transport Forum, 2018). The resulting diversity of consumer habits imply that today everyone can shape their lives in accordance with their own preferences. This dynamic in turn leads to a change in mobility demand, as the areas of work, leisure and social contacts require more and more flexibility. Furthermore, the car as dominant means of transport is integrated into the complex structures of modern societies better than any other means of transport. This has led to a high dependence of the individual on cars then and now (Berger et al., 2014; Nobis, 2007).

However, these developments also offer the opportunity to respond to the flexible structures of everyday life and to bring about a change in mobility behaviour towards public and non-motorised transport (Nobis, 2007). From a strategic transport policy perspective, it is therefore of great importance to take this complexity of mobility behaviour into account when designing new mobility offers that aim to replace the car as the dominant means of individual transport.

Second, urbanisation plays a fundamental role in influencing mobility behaviour besides individualisation (Banister, 2011; European Parliament, 2019; Kords, 2021; United Nations, 2018). Urbanisation describes the increasing growth of urban populations and the concentration of social functions in urban areas. This density is caused by the migration of the population from rural regions to the cities or by the natural growth of the cities themselves (Kopfmüller, 2016). The United Nations expect that the share of the world's population living in urban areas will reach 68% by 2050 (United Nations, 2018). Due to urbanisation, growing metropolises like Munich are facing major transport and urban development challenges. The rapid densification in urban areas as well as the expansion of territory puts increasing pressure on mobility systems as it brings new demands in respect to working and living (Banister, 2011). Greater distances between homes, workplaces and facilities must be met by the mobility system. This challenge underlines the importance of flexible and accessible mobility offers within a city and emphasises the strong link between mobility and urban planning.

The increasing demand for flexible mobility services combined with the trend of urbanisation is accompanied by several negative effects of the transport sector such as air pollution, urban noise, high levels of congestion as well as growing consumption of energy and land (Umweltbundesamt, 2021a). Private motorised transport plays a particularly significant role in

negative effects of the transport sector. According to the MiD report from 2017 by Nobis and Kuhnimhof, the car is still the dominant means of everyday mobility in Germany and 57% of all journeys are made by car (2018). This trend can be observed both on the countryside and in the city. In addition to these negative effects, congestion adds to travel time, which in turn can have a detrimental economic impact (European Commission, 2011). However, the willingness to accept car-sharing and multimodality is greater in cities than in the countryside according to the MiD report of 2017. These findings underline the relevance and opportunity to address the above-mentioned challenges of today's mobility specifically in urban areas.

2.3. Modal shift as an instrument for sustainable mobility

The following section focuses on modal shift as a tool for sustainable mobility and describes how multimodality – supported by the concepts of micromobility and MaaS – can promote modal shift.

Against the background of individualisation and urbanisation and the associated negative effects, transport developments are required that meet society's growing mobility needs and supports sustainable mobility modes at the same time. According to Banister (2011), sustainable mobility means

1. Reducing the need to travel using information and communication technologies
2. Shifting travel from car to public transport
3. Supporting active mobility such as cycling and walking
4. Reducing the distance between key functions in the city
5. Supporting innovations in transport and communication to increase efficiency.

When using the terms “sustainable mobility” or “sustainable transport (modes)” in this study, they refer to the definition by Banister (2011). In addition, shared mobility and micromobility services such as e-scooters or bicycles are also part of the concept “sustainable mobility”. The concept of active mobility supporting walking and cycling, as well as all common public transport options are included in the terms as well in the course of this study (Nobis, 2007).

Taking a closer look at the instrument modal shift, it can be a promising concept with regard to the increasing individualisation and demand of mobility behaviour while promoting sustainable transport. Modal shift is an instrument in the sense of sustainability-oriented transport planning with the aim to shift transport from private to public (Batty et al., 2015). In addition to managing the need for mobility in an environmentally friendly way, the concept also aims at the avoidance of traffic in principle (Banister, 2011). The need for a modal shift in transport

planning is manifold: From an environmental point of view, a modal shift can help reduce emissions and improve air quality (Litman, 2013). From a societal perspective, a shift to public transport and sustainable transport modes can increase physical activity and reduce road accidents. In addition, the reduction of the level of congestion can have positive effects on quality of life (Rissel et al., 2012).

Now, the concepts of multimodality, micromobility and Mobility-as-a-Service are presented which offer a possibility to support modal shift. These concepts are reflected in a SMH as well, which will be explained in detail later in this thesis (chapter 1.4).

2.3.1. Multimodality and micromobility

Multimodal transport behaviour is an important component in changing mobility behaviour towards sustainable mobility. Multimodality means that passengers use different modes of transport for their journeys and combine them over a period of time (Chlond et al., 2005). Nobis (2007, p.35) defines multimodality as the use of “[...] at least two modes of transportation – bicycle, car, or public transportation – in 1 week.”. The aim is to move away from solely private motorised transport towards various, – in the best case – sustainable modes of transport such as public transport, active mobility or shared mobility services (Schuppan et al., 2014). Multimodal behaviour describes that not only one means of transport such as the car is used, but alternative, various means of transport are chosen for journeys. A person is multimodal if they use different modes of transport for different journeys. Whereas a person is travelling intermodally if they use several means of transport during one trip. The term intermodality can be seen as a subset of multimodality (Chlond et al., 2005). Whenever multimodality is mentioned in this thesis, the concept of intermodality is included. Based on these insights, the question arises as to which modes of transport can be easily and flexibly integrated into existing transport systems to support multimodality and intermodality.

Micromobility can be seen as a driver of multimodality. The term micromobility is used to describe on-demand mobility options such as shared cargo bikes or bicycles (Shaheen et al., 2020), but also shared dockless mobility options such as e-scooters (Tuncer & Brown, 2020). Micromobility is a concept closely tied to shared mobility. Micromobility offers potential users a high degree of flexibility due to short-term use and the "as-needed" basis of the vehicles. Studies by Buck et al. (2013) and Campell et al. (2016) have shown, that micromobility transport services are able to replace car trips in cities. This finding supports the argument that micromobility can be an instrument for sustainable transport. The flexible integration of micromobility services and public transport can counteract the problem of the first and last mile, which describes the difficulty of covering the first and last part of a journey with a means of

transport other than walking (McQueen et al., 2021). The problem of the first and last mile, on the other hand, is often decisive for the use of the car as the convenient and preferred transport option. Addressing this problem therefore offers a great opportunity for a modal shift (James et al., 2019; Liao & Correia, 2020; Madapur et al., 2020; McQueen et al., 2021). Through the possibility of seamless, multimodal and intermodal travel, micromobility can be seen as an attractive alternative to motorised private transport in door-to-door mobility (Madapur et al., 2020). Considering the increasing individualisation of mobility behaviour and the rising demand in cities, shared and demand-responsive mobility options such as micromobility offer a good opportunity as they can be easily integrated into existing transport systems and ensure connectivity (Shaheen et al., 2020).

If these modes are sensibly integrated into the transport system such as public transport, they can serve as a real alternative to the car and support a modal shift. This in turn has a positive effect on traffic congestion and space scarcity, which is a major effect of urbanisation and individualisation (Machado et al., 2018; Martinez & Viegas, 2017). The decisive factor here is the combination of the above-mentioned pull and push factors, which are measures influencing an individual mobility decision (Elmashhara et al., 2021).

However, the negative aspects of micromobility must also be considered. It can be said that improper parking, safety concerns or conflicts over public space related to micromobility vehicles are discussed in the literature (James et al., 2019; Tuncer & Brown, 2020). These points need to be considered when integrating micromobility services into existing transport systems in order to promote acceptance of these services.

2.3.2. Mobility-as-a-Service

A further concept that plays an important role in the discourse of a modal shift away from private motorised transport towards sustainable transport modes is the Mobility-as-a-Service approach (Elmashhara et al., 2021; Holmberg et al., 2016; Jittrapirom et al., 2020). It is a service that gives the user the ability to plan, book and pay for different modes of transport through a single interface in the form of an app (Holmberg et al., 2016; Jittrapirom et al., 2020). In this way, different micromobility services and public transport modes can be integrated in one platform. This concept represents a shift from the existing owner-based transport system towards an access-based approach, offering users a customised and convenient mobility solutions (Jittrapirom et al., 2017). Elmashhara et al. (2021) highlight the importance of app-related aspects as a factor influencing user behaviour in the context of micromobility sharing systems. MaaS is therefore an essential factor when it comes to addressing factors that influence the decision of users towards micromobility and sharing systems. The concept can be a comfortable option

for the user to combine different mobility services. It should therefore be included in the planning of new mobility options to promote its attractiveness and an alternative to the car.

Based on the findings from the literature in this subchapter, it can be summarised that the concept of micromobility in combination with MaaS can promote multimodality, as these concepts facilitate the transition to alternative modes of transport. Furthermore, the literature has shown that multimodality can in turn support sustainable mobility behaviour by promoting modal shift. These concepts are therefore essential for addressing existing problems in transport planning and should be included in future transport development.

2.4. Definition and function of a smart mobility hub

Following the definition from the introductory chapter, this section defines the term smart mobility hub in detail. A thorough definition of the term is required for two reasons: Firstly, the term as such is an essential part of the research question and the object of investigation in this thesis. Secondly, this thesis discusses the empirically identified needs and expectations with respect to a SMH, a comprehensive definition of the term is therefore essential.

In the literature, there is no fixed and generally accepted definition of the term smart mobility hub. It has to be noted that no academic publications exist on the term smart mobility hub. The only institution using the term is the “Fondazione Politecnico di Milano” (2020), referring to data exploration for the planning of future urban mobility systems.

However, there is literature on mobility hubs and the term “smart” in the context of mobility, which is explained in the following sections.

2.4.1. The term “smart”

The term “smart” can be embedded in the smart city concept. Smart city as a urban strategy uses technology as a tool to improve the quality of life of citizens and to provide better services (Benevolo et al., 2016).

In the context of mobility, “smart” refers to the collection, analysis and provision of data with a focus on responding to the mobility needs of citizens in a more efficient and sustainable way (Papa et al., 2017). The data can be used for two purposes:

One aim of the concept is to collect information and improve existing services. Data can be gathered via information and communication technology (ICT), for example in the form of an app from a mobility service provider or via built-in measuring devices from the city itself. The collected data can be used to analyse users' experiences with a service and improve it

(Benevolo et al., 2016). An example of ICT-based services would be analysis of the use of means of transport or the general use of charging stations. The data collected could support the city in developing further charging infrastructure, but also offers added value for potential users. Therefore, data and ICT as main components of the term "smart" can help to use the offered (sustainable) mobility services more efficiently and tailor them to the needs of citizens (Papa et al., 2017).

Another component of this concept is the integration of data in the form of an app that can be used by the user himself with mobile devices. In the context of mobility, this means that data and applications from different mobility options - planning, booking and payment - are integrated into one application that allows users to easily access information from multiple providers in one place. Here, the term "smart" expresses the intelligent interconnection of existing objects and networks (von Lucke, 2017). The definition of the term reveals the connection between the concepts of MaaS and "smart". The "smart" component thus describes how different mobility services are linked together in the course of the MaaS concept. This integration is a huge benefit in terms of comfort, as it enables the user to easily switch between modes and ensure connectivity (Jittrapirom et al., 2020). An example of a smart application with the use of ICT within the MaaS concept is the application "MVGO". There, travel information, booking and payment of different means of transport in the greater Munich area are combined in one app.

Further services that fall under the term "smart" are parcel lockers, which are often placed near mobility stations and allow easy access to parcels with a smartphone (Ballare & Lin, 2020). Parcel stations can help to relieve delivery traffic in streets (Shaheen et al., 2020). This example shows that ICT and data integrated into transport systems can support traffic reduction while meeting the needs of users. Additional examples of "smart" services can be digital infrastructure features, which influence significantly the user experience of a journey. The possibility of charging a cell phone or accessing WiFi to obtain information during a journey are two examples of the use of "smart" components in the context of mobility hubs (Frank et al., 2021; Schemel et al., 2020). In addition, the application of technology for informative purposes represents one "smart" component of a mobility hub. To become even smarter, mobility stations can be equipped with interactive and comprehensible screens that provide real-time information on public transport arrival times, delays, route selection, fare information, weather information and the status of the different means of transport (Aono, 2018; Miramontes, 2018; Murphy, 2019). This real-time information contributes significantly to the flexibility and comfort of the journey, as it facilitates travel planning, for example, when transferring (Conticelli et al., 2021).

However, in order to ensure accessibility, this information should also be available in analogue form, in easy language and for visually or hearing impaired people (Ambroz et al., 2016; Murphy, 2019).

The aspects collected here with respect to the term "smart" contribute to the definition of smart mobility hubs. This definition is an essential component for the analysis of the needs and expectations towards a smart mobility hub regarding the component "smart".

2.4.2. The term “mobility hub” and its typology

Next, the second part of the term SMH is considered – “mobility hub”. Mobility hubs vary greatly in respect of design, location and function and are therefore classified differently by researchers. Moreover, there is no agreement on which types of mobility ultimately constitute a mobility hub. Based on the literature, however, it is assumed that the minimum requirements for a mobility node are often to have at least one shared mobility offer and at least one public transport option nearby. The existence and importance of mobility-related services or non-mobility-related services is perceived differently in the literature. Some literature sees the presence of these characteristics as mandatory (Ambroz et al., 2016; Roberts, 2019), others as optional (Aono, 2018).

The literature distinguishes between different types of mobility hubs. Roberts (2019) classifies mobility hubs based on their location and the environment in which they are embedded. There can be small neighbourhood hubs addressing local transport issues with bike-sharing. There can be also large hubs integrated in public transport such as railway stations with many shared services offered (Aono, 2018; Liao & Correia, 2020; Roberts, 2019). While some hubs are concerned solely with passenger transport, other hubs are designed to support urban logistics with parcel stations or cargo bikes (Bruzzone et al., 2021). However, tourist hubs or inter-regional connections are also referred to as mobility hubs as well, which shows the different typologies of mobility hubs based on the existing built and transport environment (Liao & Correia, 2020; Roberts, 2019).

Although transport and mobility scientists use different terms, they contain similar purposes at the core of their meaning. The terms range from "Mobility Stations" and "Mobility Points" over "Smart Hubs" and "Transport Hubs" to "Intermodal Mobility Hubs" or "Mobility Hubs", which is the most common term based on literature and used in the course of this work. The term "eHubs" is also used in the literature and focuses on mobility hubs that provide mainly electric transport modes and electric infrastructure (Liao & Correia, 2020).

All of the above terms related to mobility hubs have common characteristics and functions, which are explained in the following section.

2.4.3. Purpose and benefits

A mobility hub refers to “a place where different sustainable transportation modes are integrated seamlessly to help promote connectivity”, (Aono, 2018, p.3). This description underlines an essential aspect found in literature, namely the possibility for users to transfer – at best seamlessly – from one means of transport to another within a physical location. This spatial connection of multiple mobility modes can, for instance, provide a bridge between an individual's origin or destination and highly frequented public transfer. Mobility hubs therefore support the connectivity of transport users, contributes to convenience of travel and therefore support counteracting the first and last mile problem. They act as gap fillers in the public transport network (Roberts, 2019). Furthermore, Aono (2018) describes the role of mobility hubs in promoting behavioural change towards sustainable mobility. Specifically, the author mentions the following points: Improving the user experience and safety of different modes of transport, promoting innovation and transport resilience, ensuring accessibility and creating a sense of place, which contribute significantly to the attractiveness of a mobility hub.

The following benefits of mobility hubs can be derived from the literature: Mobility hubs support sustainable mobility by offering transport modes such as shared mobility, which can promote multimodality (Aono, 2018; Roberts, 2019; Shaheen & Christensen, 2013). Hence, they contribute to reduce the dominance of the private car and related problems such as congestion, carbon emissions, air quality and social exclusion (McQueen et al., 2021; Roberts, 2019). Seamless transfer between, for example, public transport and shared services make inter-modal trips easier for the user and contribute to the convenience of a trip. Furthermore, mobility hubs can close gaps in transport networks by offering on-demand services such as ridehailing or shared services such as car-sharing (Anderson et al., 2017; Roberts, 2019).

Furthermore, the design of nodes can also increase the feeling of safety in a neighbourhood and make it more attractive. By placing a mobility station according to the needs of a neighbourhood and through inclusive architecture, accessibility, integration and exchange can be ensured (Aono, 2018).

In addition, Miramontes, Pfertner & Heller (2019) identify in their study on mobility hubs that after the introduction of mobility hubs, awareness of sharing services has increased among the population in general. Miramontes et al. (2017) find that as a result of the introduction of a mobility hub, more people use car sharing and public transport as their preferred mode of transport.

2.4.4. Modes of transport and services

The modes of transport in a mobility hub can be diverse - walking, cycling, public transport, shared mobility or collective mobility are all modes that can be found in a mobility hub (Ambroz et al., 2016; Anderson et al., 2017; Aono, 2018). One common aspect in literature regarding mobility hubs are shared mobility options such as e-scooters, cars, e-cars and bikes. In addition to these shared services, which are more related to short-term prior or on-demand booking, mobility services such as cargo bikes can also be rented in a smart mobility hub, which is often related to planned trips (Anderson et al., 2017; Roberts, 2019). Sharing systems bring many social, transportation and environmental benefits and are of particular importance in a mobility hub. If well integrated with other means of transport such as public transport, they can support multimodality and improve connectivity (Shaheen & Christensen, 2013).

Not only different means of transport are an important component in mobility hubs. Mobility-related services such as bicycle stands and secured parking areas for private bicycles are other key features of mobility hubs (Roberts, 2019). Furthermore, charging infrastructures for electric vehicles are described in the literature as important services that should be offered at a mobility station (Liao & Correia, 2020).

Non-mobility-related services that should be offered at mobility hubs according to literature are storage for personal belongings, lockers, monitoring systems or toilets (Ambroz et al., 2016; Aono, 2018; Bruzzone et al., 2021). These components contribute to safety and comfort aspects when, for example, the mobility hub is located in an unsafe environment or heavy parcels need to be transported by users (Anderson et al., 2017; Liao & Correia, 2020; Miramontes, 2018; Roberts, 2019).

2.4.5. Location

A further main component in defining a mobility hub is the place where it is located: Mobility hubs can be built in rural regions, neighbourhood districts as well as city centres. As there is no ubiquitous design approach, hubs are often designed in a way that it corresponds with the transport demand, density of the neighbourhood and the existing build and transport environment (Roberts, 2019). The location of a mobility hub is also dependent on local conditions such as social and economic factors (Ambroz et al., 2016; Anderson et al., 2017; Roberts, 2019).

Depending on the purpose of building a hub, a central hub may help to deal with a high number of passengers and transferring between modes. A hub in the suburbs may help to counteract over-crowded streets with car-sharing services or support bus services with demand-responsive services (Aono, 2018; Roberts, 2019). In rural regions, mobility services are not as well

developed and available as in the city. There, a mobility station functions not as a point for seamless mobility but as a gap-filler (Bosworth et al., 2020; Roberts, 2019). Therefore, choosing a location for a mobility hub should be well adapted to the needs of the considered area taking into account the existing build and transport environment.

Regarding the specific factors for the location of a mobility hub, the literature often mentions that the hubs should be located in places where there is a high concentration of employment, educational facilities, shopping, housing and recreational facilities such as parks and squares, entertainment facilities and cultural as well as sports facilities (Ambroz et al., 2016; Aono, 2018; Blad, 2021; Chidambara, 2019; Miramontes, 2018; Monzon-de-Caceres & Di Ciommo, 2016). Proximity to shopping, employment and housing is justified in literature by the fact that people can combine trips for different needs into one. Thus, the total number of trips can be reduced (Miramontes, 2018), which is one goal of sustainable mobility (Banister, 2011). The literature also mentions that the location of a mobility station is dependent on the density of the area (Murphy, 2019). Depending on the type of density – commercial or residential density – the function and range of the respective mobility station is determined (Ambroz et al., 2016; Daniels & Mulley, 2012; Roberts, 2019).

Further, according to literature, the proximity to public transport such as train stations or bus stops is essential to locate mobility hubs in order to ensure connectivity on the one hand and to enable first and last mile trips on the other hand (Anderson et al., 2017; McQueen et al., 2021). Likewise, the direct proximity to pedestrian walkways and cycle paths are essential in a mobility hub supporting cycling and walking in that area (Tavassoli & Tamannaei, 2020). According to literature, traffic-calmed streets and the avoidance of users having to cross streets contribute substantially to the safety factors of a mobility station and should be taken into account when selecting a location (Conticelli et al., 2021; Murphy, 2019). The different services offered in a mobility hub should be within an acceptable reach for the user of about 300 meters (Sarker et al., 2019) or in a 5 minute walk distance (Aono, 2018).

2.4.6. Design

Having a look at the design of mobility hubs, the “Shared-Use Mobility Centre” developed a guide about essential design features (Murphy, 2019). These features are important in a mobility hub to strengthen the connection between people and the place as well as to create acceptance by residents. Main design features are sheltered waiting areas, lighting, signage and visual wayfinding (Aono, 2018; Murphy, 2019). The literature commonly mentions the importance of these “placemaking” features of a mobility hub. Lighting in particular can be crucial

for the sense of safety for the first and last mile and should also be present beyond the mobility hub in the surrounding area (Chidambara, 2019; Tavassoli & Tamannaeei, 2020).

Moreover, a mobility hub should be designed in a way that it contributes to the well-being and sense of belonging of people. Accessibility can be fulfilled through compliance with accessibility codes such as the legibility of important information, ramps, escalators, support staff or lighting at the station (Ambroz et al., 2016; Aono, 2018; Chidambara, 2019; Conticelli et al., 2021; Roberts, 2019). Walkability of a mobility hub is also essential, so that all age groups and abilities have a secure and comfortable access to the station. Further, hubs should be designed in a way that they offer a place to rest (Ambroz et al., 2016; Aono, 2018; Chidambara, 2019; Murphy, 2019). Based on the “Mobility Hubs Guidance” by Roberts (2019), it is essential that a mobility hub has a vibrant mix of retail, public space and connectivity to other users, so that people can sit, watch and interact with each other. Parklets and other outdoor furniture on enlarged sidewalks combined with green and blue infrastructure can help ensuring this social exchange (Aono, 2018). Other features such as art installations, fountains, cafés, community centres, gardens or painted streets can be part of a mobility hub to contribute to its attractiveness and usage (Aono, 2018; Chidambara, 2019; Roberts, 2019). All of these elements must be in line with the respective land use plans and other local projects (Roberts, 2019; Schemel et al., 2020).

Another design feature of mobility hubs mentioned in the literature is the importance of recognizable and identity-creating logos. Especially at mobility stations with many different providers, a uniform logo that characterises the mobility point is essential. The logo can increase the recognition value and give users the feeling of proximity and integration to surrounding transport modes and sights (Aono, 2018; Murphy, 2019; Roberts, 2019).

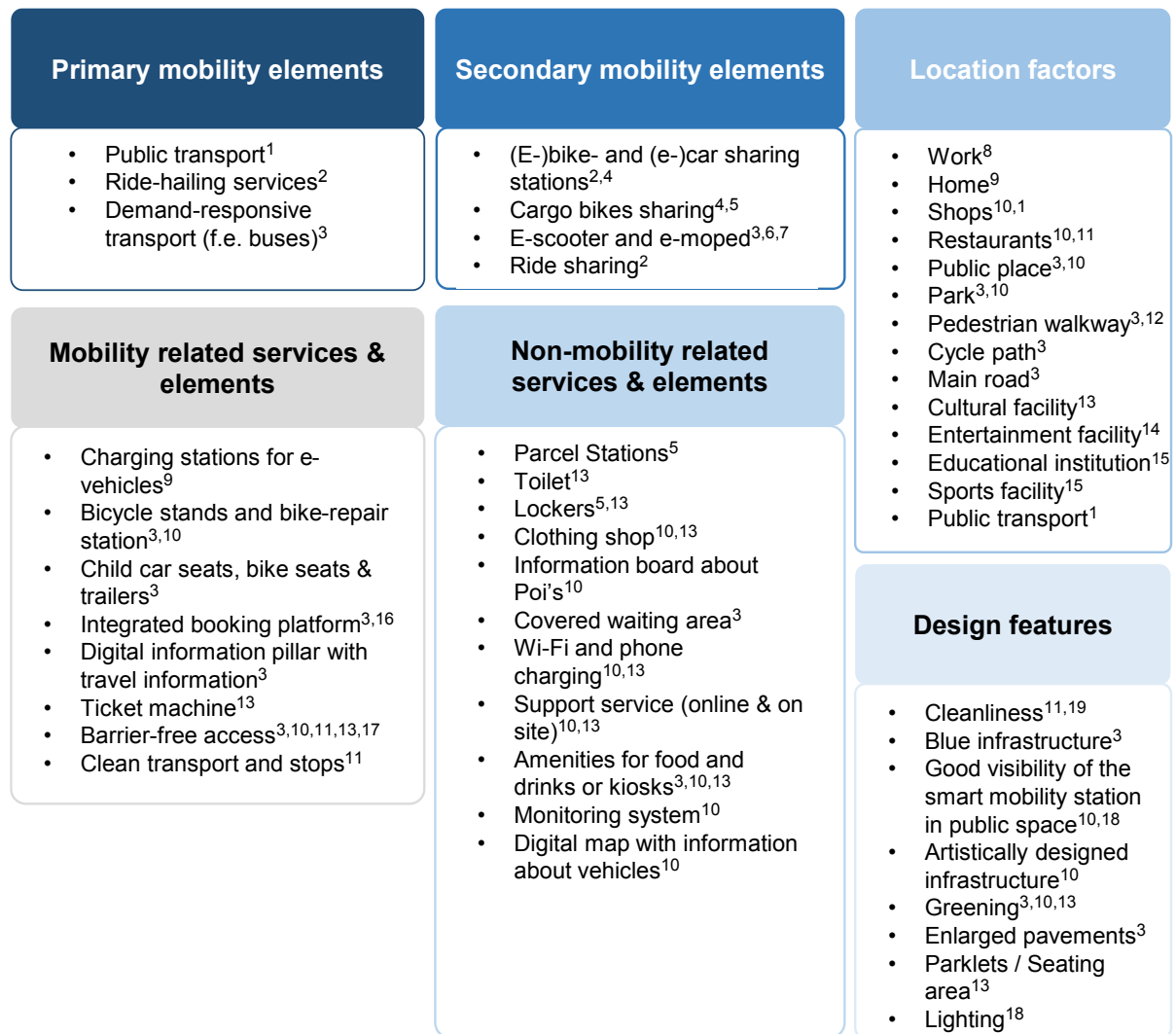
To sum up, all the elements described here are fundamentally designed to attract users. However, the environment plays an essential role as well. If the surroundings of a mobility hub or the transport vehicles are not appealing, even the measures mentioned above will not lead to the mobility station being used. The cleanliness of the surroundings and the transport vehicles must therefore be taken into account when designing a mobility hub (Chidambara, 2019; dell’Olio et al., 2011).

Another point to note is that a mobility hub must serve diverse and changing user needs and integrate with existing, as well as planned, transportation systems. It is therefore of great importance that mobility hubs are designed flexibly and offer services that adapt to the individual and changing needs of users, always taking into account accessibility regulations (Aono, 2018; Schemel et al., 2020).

2.4.7. Definition of a smart mobility hub

Since there is no definition of smart mobility hubs in the literature, the two concepts "smart" and "mobility hubs" were explained separately. Building on this, both concepts are now combined to define smart mobility hub as follows:

A smart mobility hub is a physical, well-visible on-street location that serves as a mobility node. The hub is within walking distance integrated into public and collective transport systems as well as in the pedestrian and cycling infrastructure. In a SMH, there are at least one or a variety of shared mobility options. A smart mobility hub offers digital services and mobility-related services. Non-mobility related elements such as shops are optional components. The following tables illustrate the main components of a smart mobility hub based on the literature review in this chapter:



1: (Miramontes et al., 2017), 2: (Anderson et al., 2017), 3: (Roberts, 2019), 4: (Shaheen & Christensen, 2013), 5: (Bruzzone et al., 2021), 6: (Laa & Leth, 2020) 7: (Tuncer & Brown, 2020), 8: (Frank et al., 2021), 9: (Liao & Correia, 2020), 10: (Ambroz et al., 2016), 11: (Chiadambra, 2019), 12: (Tavassoli & Tamannaee, 2020), 13: (Aono, 2018), 14: (Monzon-de-Caceres & Di Ciommo, 2016), 15: (Blad, 2021), 16: (Jittrapirom et al., 2020), 17: (Conticelli et al., 2021), 18: (Murphy, 2019), 19: (dell'Olio et al., 2011).

Figure 2-1: Components of smart mobility hubs based on literature. Source: Own depiction.

2.5. The co-design approach as basis for participation

The following subchapter discusses the co-design approach, which forms the foundation for the mixed methods approach in this thesis (Bovaird, 2007; Evans & Terrey, 2016; Sanders & Stappers, 2008; Steen et al., 2011). Co-design serves as a basis for involving different stakeholders in the course of this work and specifically, the citizens of Munich. The co-design approach is carried out on the one hand through a survey with citizens and on the other hand through interviews with experts in the field of mobility hubs.

Participation is one of the constitutional rights of people living in a democracy and is derived from the word “democracy” itself, namely “rule by the people of the state” (Fuchs & Roller, 2007, p. 38). The participation of citizens in democratic processes can range from taking part in elections, political engagement in non-governmental organisations to public hearings. In the literature, participation is described as a political strategy to design new policies in response to challenges (Ansell & Torfing, 2021). In this work, participation describes direct involvement of citizens, stakeholders, interest groups in governance.

As the provision of public transport services has been a private sector industry since the 19th century, monopolistic conditions often prevail in local public transport. As a result, there is usually only one provider that satisfies a particular transport need. The user's alternatives to switch to another system are therefore limited. Consequently, users cannot express their discontent with the service offered by switching to another operator (Schiefelbusch, 2005). Therefore, the decisive incentive for the provider to align his service to the needs of the users is missing (Hanson, 1999). As a result, choosing another mode of transport, such as the car, is a decision that is not desirable from a transport policy perspective (Schiefelbusch, 2005).

It is therefore not uncommon for transport projects to result in major protests, then and now. In the sixties and seventies, for example, more direct influence was demanded by the public with regard to road decisions that directly affected their lives (O’Flaherty, 1997). In the nineties, people participated in anti-road campaigns because they felt excluded and marginalised from the transport decision-making process (Booth & Richardson, 2001). Major protests concerning transport projects are exemplified by the case of the railway project “Stuttgart 21” where active participation of the citizens was lacking from the beginning on (Novy & Peters, 2012).

Since in the past, transport projects were often developed in a top-down consultation process *for* the community and not *with* the community, authors such as Booth & Richardson (2001) address the strong need for active participation of the public. In the context of intermodal hubs, Bell (2019) emphasises in his study the importance of gaining knowledge about the needs of the users. Based on this knowledge, a user-centred design of hubs in turn ensures accessibility and attractiveness. Bell's work thus takes an approach that counteracts the problem of lacking citizen involvement in transport projects. Hence, this thesis also aims to use an approach that counteracts this problem in the hubs planning process.

In the last years, direct involvement of civil society has found resonance in the context of public service projects. Many authors in the literature emphasise the win-win situations of citizen participation for citizens themselves but also for the company or government delivering the service or product (Bovaird, 2007; Calabrò, 2011; Evans & Terrey, 2016; Needham, 2008). Especially

in the context of mobility, which is currently characterised by many transformation processes, participation can help to create acceptance of innovations (Bell, 2019).

Against this background, the co-design approach must be mentioned. The direct involvement through the concept of co-design serves to better adapt services to the needs of citizens and create acceptance of the services provided (Bovaird, 2007). For cities, civil society involvement plays a crucial role in increasing the legitimacy of projects and promote a trust-based relationship with citizens (Bartenberger & Sześciło, 2016; Evans & Terrey, 2016). The OECD (2011) also highlights the cost reductions, better service quality and improved user satisfaction with the involvement of citizens in public service delivery. Moreover, participation through co-design improves the quality of decisions because it incorporates local knowledge (Newig & Fritsch, 2009).

Therefore, including civil society but also experts from private sector and municipality is justified with the co-design approach in this thesis. The approach describes the involvement of affected stakeholders in redesigning service systems. It aims at solving problems and developing innovative planning and policy solutions in response to new and challenging conditions (Ansell & Torfing, 2021). Furthermore, co-design is a methodology that seeks to empower and guide users to design, refine or invent products (Buchanan, 2001).

The approach is embedded in the citizen-centric approach of the "New Public Governance", meaning the shift from a goods-dominant to a service-dominant logic. Co-design thus shifts the focus from the product itself to the design of a product, which helps to address complex societal problems (Sanders & Stappers, 2008). Bovaird (2007, p.846) describes this mechanism as follows: "services are no longer simply delivered by professional and managerial staff [...], but they are co-produced by users and communities". The focus of this approach is on involving end users in the design development process as equal actors to the designers themselves (Pirinen, 2016).

Co-design can be seen as a specific form of co-creation (Windasari & Visita, 2019). Co-creation is more concerned with the entire design and production process of a product and describes especially the phase of consumption and use of the product (Kristensson et al., 2008). Co-design primarily focuses on the product development phase and the design process of the product itself at an early stage (Shaukat et al., 2014). This work is primarily concerned with identifying the needs and expectations of civil society during the design process (Co-design) of a SMH, rather than during the implementation process (Co-creation) itself. Therefore, the methodological approach in this work is based on the co-design approach.

However, it must be considered that there are different degrees of participation in co-design. Based on Arnstein's public participation ladder with eight levels of participation (1969), they

can range from manipulation of citizens (first ladder) to citizen control (eighth ladder) (see Figure 2-2). Manipulation of citizens as the lowest level of the ladder means non-participation of citizens, whereas citizen control on the eighth ladder means delegating power from decision-makers to the community. With the co-design approach used in this study to identify the needs and expectations of citizen, it can be said that the fourth (consultation) ladder of Arnstein's ladder is reached (see Figure 2-2). According to this level, civil society is involved through surveys or public consultations. This degree of participation indicates that the opinions of the community are gathered, but the decision-making power lies outside the community (Arnstein, 1969).

Co-design has not yet been addressed in the literature on SMH. The study that comes closest to the research objective of this thesis is the study by Bell (2019), which uses a user-centred design to collect the needs of relevant stakeholders in the context of intermodal mobility hubs. Bell's study has shown that based on the collected needs of potential users, there is a great need for adaptation and improvement of intermodal hubs. The findings of this study were very helpful for the present study, because the needs of different stakeholders in the context of mobility hubs are also collected in this work. However, a mixed-methods approach is used in this work, which offers a broader view of the object of study. Bell's study collects exclusively qualitative data. In addition to Bell's study, Remesar (2021) mentions in his study co-design in the context of designing public space with local communities. The insights of Remesar's study were also useful for the present work by explaining different strategies for citizen participation according to the principle of co-design. Hildén et al. (2017) investigate bus passengers' needs for future digital services in order to develop first ideas for service concepts through co-design. This study was informative for the present work, as it also captured the needs and expectations of public transport users through co-design. However, they focus on digital services in the bus context and not on transport options and services in the context of a SMH. Similarly, Lissandrello et al. (2019) address urban innovation through co-design processes in their work, but not in the context of a SMH, as this work aims to do.

Essential prerequisites for the successful involvement of stakeholders in the design process are, above all, a trust-based climate, transparency through the whole process and a clear common understanding of the subject matter and goal of the collaboration (Bovaird, 2007; Evans & Terrey, 2016; Steen et al., 2011). On the one hand, it must be made clear to the participants in the co-design process that their statements will be treated with trust. On the other hand, participants must understand the product and its functions - in this case the SMH - and at the same time be able to comprehend the goal of the project (Pirinen, 2016). These aspects are considered when involving different stakeholders such as the civil society in the course of this work through detailed explanation of a SMH and the assurance of anonymity.

Moreover, opportunities for participation are not always equally distributed in society, and those who do participate are often those who are part of the engaged society anyway. Lack of transparency, increasingly complex decision-making processes and only the appearance that citizens can really change something are among the main criticisms of participation expressed in literature (Heinrichs, Kuhn & Newig, 2011; Selle, 2011). Thereby, participation through co-design should lead to the involvement of all population groups in the participation process, including excluded and vulnerable groups. The knowledge gathered by these groups should then be incorporated into the design of a SMH so that inequalities in mobility are counteracted and socially disadvantaged people benefit from a SMH. However, it must be taken into account that inequality in mobility is also always determined by socio-demographic and socio-economic factors that design cannot fully compensate for. The following figure provides an overview of the theoretical concepts mentioned in this section:

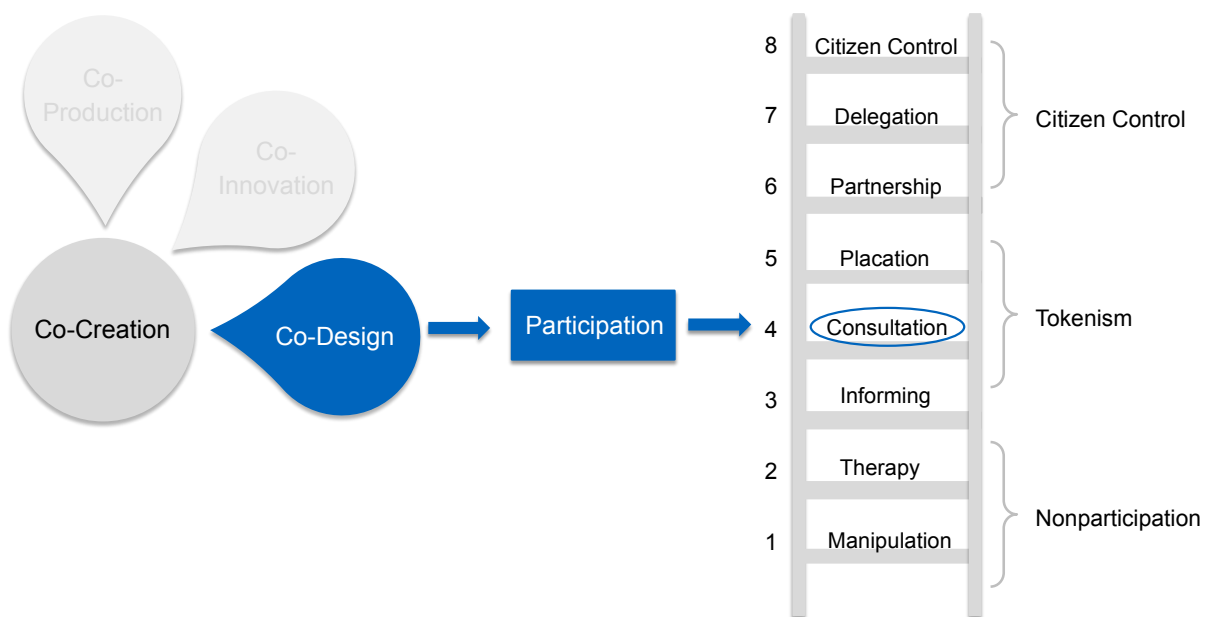


Figure 2-2: Conceptual framework of participation based on the co-design approach by Bovaird (2007) and Arnstein's ladder (1969). Source: Own depiction.

This section has explained the co-design approach and demonstrated the advantages it can provide. The approach will therefore be pursued in the course of this thesis and provides the basis of the research design, which is explained in chapter 4.

The next subchapter will present individual factors that influence mobility behaviour.

2.6. Factors influencing individual mobility behaviour

This subchapter provides a brief overview on factors that influence individual mobility behaviour and identifies which characteristics potential users of a SMH have. This section builds on subchapter 2.2 that revealed dynamics of individual mobility behaviour and mobility demand. Urbanisation and individualisation represent an opportunity for planners and policy-makers to incite sustainable mobility modes. It is therefore of great importance to investigate which factors play a role in the individuals' mobility decision in order to design a SMH in such a way that it is accepted and used.

To the researcher's knowledge, there is no literature about user profiles of a SMH. Nevertheless, literature on individual mobility modes such as sharing systems, on user profiles of mobility hubs or widely used MaaS technologies can provide insights. This chapter therefore serves as an introduction to understand on which factors the individual needs and expectations of users are based.

First of all, in the literature there is predominantly a consensus that mobility hubs should be accessible to everyone, and that great attention should be paid to accessibility.

There is no common ground on a specific user group that predominately uses mobility hubs. However, the following socio-demographic factors were identified: Users of shared micromobility services tend to be male, middle-aged, with a high education and above-average income (Liao & Correia, 2020; Reck & Axhausen, 2021; Shaheen & Cohen, 2019). Users of shared e-scooters are younger age (Reck & Axhausen, 2021; Wang et al., 2021). In her study on the mobility hub "Münchner Freiheit" in Munich, Miramontes (2018) underlines also the user profile of young men with a high level of education in the context of shared services. This gender difference is reflected in other studies, where it is mainly men who use bike-sharing, car-sharing and scooter-sharing offers, especially for intermodal trips (Böcker et al., 2020; Hull Grasso et al., 2020; Laa & Leth, 2020; Reck & Axhausen, 2021). Based on these findings, it becomes clear that gender plays a major role in user behaviour. Furthermore, the study by He et al. (2019) investigating the user characteristics of electric bicycles shows that the users of sharing bicycles are mainly from the middle-aged group. Nobis (2007) also describes the close connection between multimodality and age, namely that there is a decline of multimodality with advancing age. User behaviour is therefore strongly dependent on gender, income and age but also on the mode of transport itself.

Regarding personal attitudes, users of shared mobility services are environmentally aware, tend to have limited access to cars and are regular users of public transport and bicycles. The

users are usually also open towards different transport modes (Liao & Correia, 2020). The age plays also a role when it comes to mobility services that have digital components such as the usage of bike-sharing system with the help of a mobile phone. Therefore, it can be said that younger people tend to be more open towards digital mobility offers than people older age (Jittrapirom et al., 2020).

In addition to socio-demographic factors, some external factors also influence a mobility decision. External factors are those over which the user has no influence, and which are taken as given, such as the weather or the location of mobility services. Particularly micromobility modes such as e-scooters or e-bikes are influenced by the weather and show very different user behaviour depending on the season (Bell, 2019; Kurniawan et al., 2018).

Further, there are pull measures such as cost, safety, comfort, travel time, reliability and ease of use of a means of transport. These are factors that play an important role in the transport choice of individuals. They determine, if a user considers a mobility option attractive which in turn affects a potential modal shift (Bell, 2019; Elmashhara et al., 2021). However, the literature often points out that pull measures alone are not sufficient to bring about a change in mobility behaviour. Additionally, push measures are needed that aim at making transport modes such as driving unattractive. Examples of these measures are tolls or parking regulations (Batty et al., 2015; Schuppan et al., 2014).

When looking at factors that reduce the barrier to use a mobility hub, smooth booking and payment process need to be considered (Silva & Uhlmann, 2021). This aspect particularly concerns the convenience of a journey and should be made as simple as possible for the user. If the user has to use different apps and payment systems in a journey, this can potentially pose a barrier for individuals to use different mobility options in one trip (Batty et al., 2015). Besides, the design of a SMH must ensure that people who do not use a smartphone have a simple user experience during the analogue booking and payment process in a way that they are not disadvantaged. A ticket machine could be one option to replace online booking (Aono, 2018).

Based on these findings, it should be noted that a change in mobility behaviour depends on many factors and call for an individual assessment of the respective target group.

2.7. Definition of needs and expectations

The purpose of this subchapter is to define the terms “needs” and “expectations” by reviewing existing literature. This is necessary in order to answer the research question of *what are the needs and expectations towards a smart mobility hub from the perspective of different stakeholders?*. This main research question is split into two research sub-questions: The first sub-question aims to investigate the needs and expectations regarding transportation opportunities and digital and (non-digital) services. The second one refers to the needs and expectations concerning the location of a SMH. The preceding chapters have highlighted the individual components of a SMH and revealed how it can provide an incentive for an attractive alternative to private motorised transport. It was also demonstrated that knowledge about the needs and expectations of potential users and other stakeholders is essential. In this way, a SMH can be designed according to the needs of the citizens as well as stakeholders from private sector and city administration, which in turn promotes acceptance. The practical objective of this thesis is that the knowledge gained provides an example for the future design of a SMH in cities while fulfilling the principle of co-creation in the planning phase of the project, since this is the identified research gap. For this aim, needs and expectations are now defined:

If we look at the definition of the term “need”, the following aspects fall under the term: basic need for livelihood, procreation, security, affection, understanding, participation, leisure, spirituality, creativity, identity and freedom (Costanza et al., 2007). Needs can be measured in an objective way with the help of social, economic or health indicators. Besides, they can be assessed in a more subjective way by focusing on personal reports about life experiences (Costanza et al., 2007). The methodological approach in this work follows the subjective approach by obtaining data on individual needs of different stakeholders.

The fulfilment of needs is influenced by mental capacity, cultural context, information and education (Costanza et al., 2007). When needs are met, this contributes positively to well-being, which in turn has an impact on quality of life (Haas, 1999).

Looking at these aspects as part of the term “needs”, it becomes clear that one task of public services is to create opportunities, that meet human needs to contribute to people’s quality of life. For the use of the term in this study, this means that opportunities and services in a SMH should be designed in such a way that needs of users are met.

To the best of the researcher’s knowledge, there is no author who has evaluated the needs of different stakeholders, specifically of civil society, towards a SMH. In the following, literature that is most relevant to the research objectives of this study is presented. The findings from

the literature on needs will contribute significantly to the design of the survey and interviews in this thesis.

Bell (2019) examines the needs of users in a multimodal transport system. Based on focus group interviews, the author splits the needs of users into “basic needs” and “additional demands”. “Basic needs” describe services ensuring safe, barrier-free, and comfortable usage of facilities. Furthermore, timely, reliable and accessible information and alternative service measures for groups having problems with digital information systems count as “basic needs”. “Additional demands” are specific local information and seating areas for longer time periods. According to Bell (2019), needs are necessary prerequisites which have to be fulfilled to turn a simple access point into a multimodal transport system. In his study, he further highlights that different user profiles produce different needs. This underlines the consideration of different socio-demographic backgrounds during the need’s assessment.

Another study by Miramontes (2018) examines the needs of users with regard to a mobility station, using the example of the “Münchner Freiheit” mobility station. She defines needs in context of a mobility station with activities related to working, shopping and leisure. Furthermore, the author points out that services and amenities, that are directly located at the mobility point, serve to fulfil needs. Specifically, parcel stations, small kiosks or internet connection are mentioned. However, it is important to note that the respondents were not asked directly about their needs, but about what they consider important, which in turn was interpreted as needs by the researcher.

The study by Stradling (2002) summarises studies on the perceptions of public transport users, from which the personal demands of the users emerge. Even though these results refer to public transport and not to a SMH, they are highly relevant for a SMH embedded in a public transport system. Important aspects mentioned here in respect to transport needs are service availability, regular and frequent connections and attractiveness of services through cleanliness and safety. Stradling (2002) emphasises in his work that these factors are quite essential when it comes to individuals preferring public transport to private transport. Next, expectations are defined.

Now the term “expectations” is defined. There are no studies in the literature on expectations towards a SMH. Only limited literature could be found on expectations of different stakeholders in the context of mobility and transport. Identifying expectations towards a SMH is important for the research objective and to improve acceptance.

The term “expectation” refers to the assumption or anticipation of a future event (Smith & Lazarus, 1990). In the context of this thesis, however, “expectations” is used in conjunction with the term needs. The term is intended to express the extent to which certain needs and events of the various stakeholders are expected to be met by a SMH. This can be positive consequences from the offer of shared services at a SMH, such as lower road traffic noise or lower emissions (Otero et al., 2018) or negative consequences like vandalism (Shaheen & Guzman, 2011).

Vandebona and Tsukaguchi (2013) conclude in their study about user expectations in public transport that users of a means of transport base their expectations on their experiences with current transport services. In context of a SMH, users would transfer their experiences with modes of transport to the modes of transport offered in a SMH. In his work, Bell (2019) emphasises that expectations about certain costs, comfort or time efforts directly influence a mobility decision. Combining these two findings from the literature and using e-scooter as an example, expectations in the context of needs can be interpreted as follows: let us assume that the individual need of a user is that the comfort of a mobility option should be high. At the same time, the current experience of using e-scooter as a mobility option is poor in terms of comfort and does not meet the need of the respective user. This in turn leads to the user not seeing their expectations of e-scooter comfort met and therefore not using them on future trips, including at a SMH. In the concluding section of this literature review, the research gap is now defined, and the resulting research questions are formed.

2.8. Summary of literature review

This literature review first highlighted the current challenges of today's urban mobility and presented the possibilities to change mobility towards sustainability. The third step was to explore the components that constitute a smart mobility hub, based on literature on the terms "smart" and “mobility hubs”. Then, the co-design approach was introduced, which can address the current major problems in planning processes of mobility hubs. Furthermore, it was discussed which factors are decisive for potential users of a mobility station in order to perceive the station as attractive and to bring about a change in mobility behaviour. It was also investigated which socio-demographic factors play a role in the individual mobility decision. The chapter concludes by defining key parts of the research questions – needs and expectations.

The main research gap consists in the lack of research on stakeholders' needs and expectations towards a SMH. In the literature, the largest user group – namely civil society – is not considered at all. This is because, in the past, top-down approaches have been dominating in transport planning. This leads to the following research question:

RQ: What are the needs and expectations towards a smart mobility hub from perspective of different stakeholders?

The research question is split into two sub-questions:

SQ1: What transportation opportunities and digital or non-digital services should be offered in a smart mobility hub?

SQ2: Where should a smart mobility hub be located in the area of the TUM main campus?

The thesis offers a theoretical contribution by enriching the research landscape in analysing the needs and expectations of various stakeholders from different perspectives. The work thus contributes to research on the participatory design of mobility projects as well as on a new form of mobility stations that can support the transport transition towards sustainable mobility.

The next chapter describes why the city of Munich was chosen as a case study to answer the research questions and describes the case study in detail.

3. Case study Munich

In this thesis, the city of Munich in Germany serves as the study area for the object of investigation. In the following, the most important facts about the city of Munich and its mobility stations are outlined first. Then, the specific section in Munich that serves as the research location for the survey is presented. Furthermore, it is explained in detail why the city and the specific study area were chosen.

3.1. Key facts about the city of Munich

The city of Munich is located in the south of Germany and the capital of the Federal State of Bavaria. The city is situated in the administrative district of Upper Bavaria. It forms the centre of the so called metropolitan region of Munich which stands for growth and innovation (Statista Research Department, 2022a). With 1,561,094 inhabitants (as of March 31, 2021), Munich is the third largest and most densely populated municipality in Germany (muenchen.de, 2021). The city of Munich is home to numerous international companies and is considered a cultural, political, scientific and media centre (GawC, 2014). Munich is also home of two major universities and various higher education institutions, with a total of 133,400 students (Statista Research Department, 2022b). The high number of students is contributing to the relatively low average age of 41,6 years which is below German average (Statista Research Department, 2022a). Several times, the city has been named one of the most liveable cities in the world (Kardová, 2018; Mercer, 2019).

Munich is an important transport hub for national and international traffic. In terms of road traffic, the central ring road is the most important feeder road in Munich, as it is the fastest access route to all of the city's major traffic axes (muenchen.de, 2017). 537,928 private cars are registered in the city of Munich (as of 2021), resulting in 34 cars per 100 inhabitants (Kreisverwaltungsreferat Landeshauptstadt München, 2020), which is significantly lower than the German average of 58 vehicles per 100 inhabitants (Umweltbundesamt, 2021b). As of 2020, there are 341,698 in-commuters and 130,429 out-commuters, resulting in a commuter surplus of +211,269 workers (Bundesagentur für Arbeit, 2020). Munich is thus one of the cities with the most commuter traffic in Germany.

Looking at public transport, the various S-Bahn and U-Bahn lines as well as bus and tram networks provide a well-developed transport network in the city. The central bus station in

Case study Munich

Munich and the rail network at the main railway station provide good connections to the Munich region and the international network. The Münchner Verkehrs- und Tarifverbund (MVV) is responsible for coordinating the various public transport companies for trams, buses, metros, suburban trains and regional trains in the city of Munich and the surrounding area. The MVV serves an area with approximately three million inhabitants in 176 municipalities. The purpose of the MVV is to organise public passenger and local transport in such a way that network, fare system and timetables are coordinated with each other (Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH, 2020).

With regard to the infrastructure for active mobility, cycling in Munich has an above-average and strongly increasing share of 18% of the total traffic in 2020 (Schubert, 2020). This places Munich in the upper third compared to other German cities of a similar size (Nobis, 2019; Teubner & Wreszinski, 2019). In addition, Munich is the city with the most bicycle lanes in Germany (Anlauf, 2017).

However, the increasing competition for space and the environmental impact of traffic due to the ongoing growth of the city are leading to agglomeration disadvantages that are increasingly limiting quality of life. In a nationwide comparison, the state of Bavaria ranks last in the transport sector on topics such as climate protection, land consumption and air quality (Allianz pro Schiene, 2020). Thus, the city of Munich offers great potential for shaping a modal shift in Germany toward sustainable mobility.

3.2. The exact study area

The exact study area is presented to respondents in the survey and is used to determine the location for the SMH. In the course of the analysis, the focus is on an area in Munich in the Maxvorstadt district and covers a surface of 0.59 km² (Google Maps, 2022). Approximately 3,700 people live in the study area based on the overall inhabitants of the district (Statista Research Department, 2022c). This particular area was chosen for two reasons: On the one hand, it is highly relevant to traffic management in Munich. On the other hand, the smaller study area allows for a better examination of the site in comparison to the city of Munich as a whole.

At the centre of the study area is the main campus of the Technical University of Munich at Arcisstraße 21, which is surrounded by Luisenstraße, Gabelsbergerstraße, Arcisstraße and Heßstraße (see Figure 3-1). There is a radius of approximately 300 meters around the centre of the study area - the Technical University of Munich. This radius was deliberately chosen

because the acceptable distance for a user of different mobility offers should be a maximum of 300 meters or a 5-minute walk (Aono, 2018; Sarker et al., 2019). The main campus contains study rooms, lecture rooms, a library, cafés, lecture hall buildings, service facilities and workplaces. To the east of the university is a large green area, which is also home to two prominent art museums, the "Neue Pinakothek" and the "Alte Pinakothek". If looking at the land-use plan of the area, besides the Technical University of Munich as a special university area, there are also general residential areas, special residential areas, general green areas, and community requirement areas that are assigned to culture. The community requirement areas are allocated to science and welfare as well (Referat für Stadtplanung und Bauordnung, 2020). In the study area, there are many shops for everyday necessities and convenience shops, as well as restaurants and bars. In the surrounding neighbourhood you can find a variety of further points of interest such as museums, green areas, gastronomic and commercial offers. These contribute to the fact that the study area is lively and entails a lot of origin and destination traffic. Another reason for the commuter traffic is the fact that the university is attended by 48,000 students with additionally 11,000 people employed (Technische Universität München, 2022).

Considering the transportation conditions of the study area, the underground station "Theresienstraße" is located in the north-west of the Technical University and represents a north-southeast connection in Munich (see Figure 3-1). The line passes through the city centre and is a highly frequented underground line. Furthermore, there is also a tram stop called "Pinakotheken" to the east of the Technical University of Munich. The two tram lines run from the centre of Munich to the north of Munich. Furthermore, there are also several bus stops in the study area that serve the urban area of Munich. The parking spaces in the study area are either chargeable or accessible with residents' parking permits. The two larger main streets in the study area, Theresienstraße and Gabelsbergerstraße are both one-way streets with relatively wide cycle lanes. There is also a bicycle rental station on Theresienstraße between the north and south building of the Technical University of Munich by the Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG), Munich's main transport company.



Figure 3-1: Case study area on neighbourhood scale (middle) and municipal scale (bottom right). Source: Own depiction, data based on Geofabrik Download Server (2022). Projection: QGIS.

3.3. Reasons for conducting a case study in the specific study area

In this research, a case study of a SMH in Munich is conducted. Since specifically this one case is considered, it is a single case study (Yin, 2009). A case study enables the researcher to examine a specific phenomenon - the SMH - and its conditions in a real-life context. In combination with a mixed-methods approach, the case study can provide a nuanced and empirically rich account of a SMH (Yin, 2009).

For the survey, people were interviewed throughout Munich, not only in the specific study area. The choice of the city of Munich as a case to study the phenomenon of SMH was made for a variety of reasons: The city of Munich and the study area represent a suitable case for the objective of this research, as the good access to the study site allows for in-depth data collection. Further, Munich already has many mobility stations, including “Münchner Freiheit” as one of the best known. In many districts close to the city centre as well as outside the centre, the city of Munich offers a total of 17 mobility stations with different mobility services. At the mobility stations there are information pillars, shared services, charging stations or parking spaces for electric vehicles and lockers. The mobility stations are also embedded in the public transport system to ensure connectivity and provide a convenient alternative to the car. The mobility stations are all embedded into the mobility app of the Munich Transport and Tariff Association. Many of the sharing offers are also already integrated in the digital timetable information via app. (Die Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH, 2022). Based on this strong physical and digital presence of mobility stations there is a political will in the city of Munich to support a change in transport away from the car and towards sustainable mobility services. This is also demonstrated by the recently decided construction of 200 so-called “mobility points” in Munich by 2026. Car-sharing, rental bikes or electric scooters will be available at the “mobility points” as an optimal supplement to public transport journeys. At least 1,600 parking spaces are to be created for car-sharing. (muenchen.de, 2022).

Further reasons for selecting the city of Munich as the study location for a SMH are that, firstly, it is assumed that the population is sensitised to the topic of alternative, new and sustainable mobility offers, as they may already have used these offers. Thus, when answering the questions, a respondent can draw on their experience and is not unaware of the topic. Secondly, the sensitivity of the city of Munich for mobility stations presents an advantage for the interviews with experts from the city administration and the private sector. It is possible to interview stakeholders who have already gained a lot of experience and knowledge about mobility stations in Munich. These preconditions enable to learn from the knowledge of the different stakeholders and enrich the quality of the research results.

Case study Munich

The specific area in Maxvorstadt around the Technical University was chosen for the survey mainly because of its traffic situation and the presence of various points of interest. The north-west of the study area is a densely populated area with a high proportion of employees. Therefore, there is a high parking demand, during the day as well as at night (Referat für Stadtplanung und Bauordnung, 2008). Another explanation for the difficult parking situation in the study area could be the continuous loss of parking spaces due to the construction of cycle paths, so-called "Schanigärten" in the course of the Corona-pandemic or possible reductions of the parking space key. These results suggest that people who live or work in the area may be more open to alternative modes of transportation rather than private motorized transport. This in turn helps to raise attention for a SMH.

Moreover, the already mentioned high proportion of students and employees at the university is a major reason for travel, which in turn makes it interesting to examine the individual needs and expectations of these people. It is precisely this user group, namely younger people, who prefer to use components of a SMH, e.g. shared e-scooters (Shaheen & Cohen, 2019; Wang et al., 2021). Besides, primarily young, university-educated males use shared micro-mobility services (Reck & Axhausen, 2021; Shaheen & Cohen, 2019). Therefore, it is highly relevant to investigate the needs and expectations of this user group towards a SMH.

Further, the study area is also suitable because it is surrounded by a number of public transportation options such as streetcars, buses and subways. Embedding a SMH in public transport systems is – based on literature – extremely important to ensure connectivity and to present it as an attractive alternative to the car (Anderson et al., 2017; Aono, 2018; McQueen et al., 2021; Shaheen & Christensen, 2013).

As already mentioned in chapter 1.2, this research work is part of the European Union funded project "SmartHubs", which plans to establish a living lab in the area of the TUM main campus. The insights gained here can therefore be a contribution to the design of these living labs.

All in all, it can be said that the main reasons for choosing Munich as a case study are the already existing mobility stations and the political will of the city on sustainable mobility and transport transformation. The critical parking situation as well as the lively area itself offers great potential for alternative transport options such as a SMH.

The next chapter describes the methodological approach, data collection, and data analysis that was chosen to answer the research questions.

4. Methodology and research design

In the present study, the research question is to be answered by a mixed-methods research approach with a survey and interviews as data collection methods. This exploratory research approach can help to identify to date under researched circumstances – as in the case of SMHs. Therefore, this exploratory study is not guided by hypotheses, but open research questions. The overarching research question of this thesis is what needs and expectations different stakeholders have towards a smart mobility station. The research question is split into two sub-questions:

SQ1: What transportation opportunities and digital or non-digital services should be offered in a smart mobility hub?

SQ2: Where should a smart mobility hub be located in the area of the TUM main campus?

The city of Munich serves as a practical object of investigation to answer the research question. Furthermore, this thesis uses an explorative research design in which quantitative data is first collected using the survey method. The subsequent qualitative study through interviews allows for a deeper understanding of the survey results. This approach can provide valuable data and insights for developing hypotheses and theories for further studies. The research design is illustrated in figure 4-1 below which serves as a precise overview of all relevant components. In the following subchapter, the mixed-methods research method and the resulting research design are explained first. Moreover, the reasons for choosing this method are explained. Subsequently, the survey as the first data collection strategy is explained in detail in subchapter two. Then, the structure of the qualitative part, namely the interviews, is described. Both sections cover the process from the design of the data collection to the data collection itself. This chapter concludes with subchapter 4.3, which presents the data analysis of the respective method.

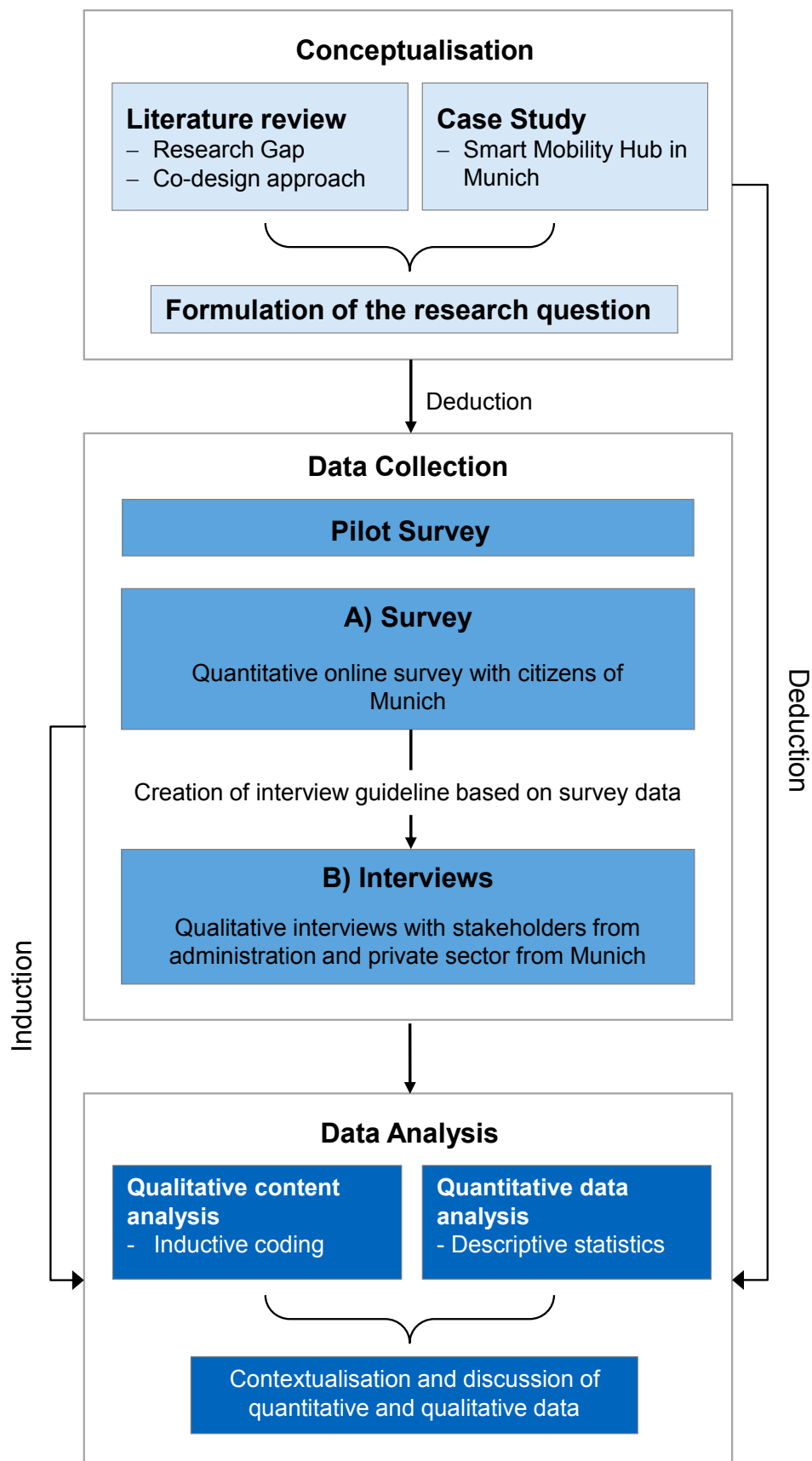


Figure 4-1: Overview of mixed-methods research design. Source: Own depiction.

4.1. Explanation and justification of mixed-methods approach

The intent of this two-phase, sequential mixed methods study is to analyse needs and expectations of different stakeholders towards a SMH in respect to location, transportation opportunities and digital or non-digital services. In the first phase, quantitative research in the form of a survey will address the research question on where to locate a SMH and what kind of transportation opportunities and digital or non-digital services should be offered. Based on the co-design approach, it is intended that citizens participate in the semi-standardized survey, which is conducted in the context of the city of Munich. The information from this first phase is further deepened in a second, qualitative phase. There, the quantitative results are validated and enriched through semi-structured interviews by discussing aspects of location, transport options, digital and non-digital services with interview partners from private sector and administration of the city of Munich.

The survey as quantitative research method offers the possibility to collect data on the needs and expectations of citizens in a profound way (Creswell, 2009). The method offers the opportunity to collect a wide range of data about the subject of the study - a SMH – in a detailed way (Kuckartz, 2014). The interviews as an interpretivist approach allow to elaborate causal mechanisms for specific findings of the survey and to observe mechanisms from the inside, from the point of view of the interview partners (Döring & Bortz, 2016). Through this mixed-methods approach, it is possible to highlight different aspects of a SMH and use verbal descriptions to establish a deep understanding about the needs and expectations of different stakeholders for a SMH (Diekmann, 2021).

The chosen research design results from the problem identified in the literature, namely the prevailing lack of involvement of stakeholders - especially citizens - in the design and planning processes of transport planning projects (Booth & Richardson, 2001; Schiefelbusch, 2005). This circumstance leads to mobility services not being tailored to the needs of actual users, which in turn results in a lack of acceptance and trust (Bartenberger & Sześciło, 2016; Evans & Terrey, 2016). Especially in the context of mobility stations or SMHs, there are hardly any studies that comprehensively shed light on the needs and expectations of different stakeholders. This research gap provided the motivation for applying a co-design approach to address the lack of participation in the design of SMHs. The co-design approach in the context of public participation aims to actively involve the potential user of a product in the design and planning process from the very beginning. This involvement should take place without the influence of external stakeholders (Bovaird, 2007; Buchanan, 2001; Needham, 2008). Consequently, the method was designed in such a way that the input of citizens was first obtained in order to

comply with the principle of co-design. Hence, the quantitative analysis was carried out first in this study.

In the research landscape, there are studies on the needs of public transport users (Stradling, 2002), for intermodal mobility hubs (Bell, 2019; Gebhardt et al., 2016) or on the expectations for means of transport in general (Elmashhara et al., 2021; Kurniawan et al., 2018; Vandebona & Tsukaguchi, 2013). There is also literature on smart components such as MaaS in the context of mobility (Jittrapirom et al., 2017; Liao & Correia, 2020; Papa et al., 2017) or on the location factors that influence the use of mobility services (Ambroz et al., 2016; Aono, 2018; Murray et al., 1998; Roberts, 2019). However, there is no research on location factors, transport options and digital or non-digital services in the context of a SMH. In order to investigate this phenomenon, qualitative research is suitable, as new insights can be gained in an inductive way (Lin, 1998). At the same time, qualitative research allows for a review of findings from the literature in a deductive way (Creswell, 2009). The approach used in this paper therefore combines theoretical findings from the literature with new insights from data collection, with the focus on the empirical data collection (Mayring, 2015).

According to Kuckartz (2014), the complex yet abstract structure of the research gap to be investigated is predestined for a mixed methods research design. Since the phenomenon of SMHs is new, it is worth investigating the object with both quantitative and qualitative research methods to gain a multi-perspective understanding. On the one hand, a broader and more comprehensive view of the phenomenon can be achieved. On the other hand, in-depth knowledge about a SMH is generated.

Based on these explanations, it can be stated that the problem of the lack of integration of different perspectives identified in the literature as well as the novelty of the object of study were decisive for the decision to conduct mixed-methods research.

4.2. Data collection

This chapter addresses the way in which the empirical data was collected. In detail, the structure and content of the quantitative and qualitative methods are discussed. Since the work is based on the principle of co-design, it was a premise to first involve the stakeholders who are the potential user group of a SMH and who are often neglected in the planning of such. In the case of this work, these are the citizens of the city of Munich. This process is presented in chapter 4.2.1. The results of the survey deliberately form the data basis for the subsequent

interviews, which are explained in chapter 4.2.2. This procedure aims to create a citizen-driven design of a SMH.

4.2.1. Survey data collection

The chapter 4.2.1 presents the quantitative data collection strategy and justifies why this method was chosen. Then, the survey parameters such as target population and sampling strategy are determined. Further, the structure and content of the survey is outlined and the design of the survey. In addition, the conduction of the pilot survey is explained as well as the execution of the survey. For an overview of the data collection and analysis process, see figure 4-2.

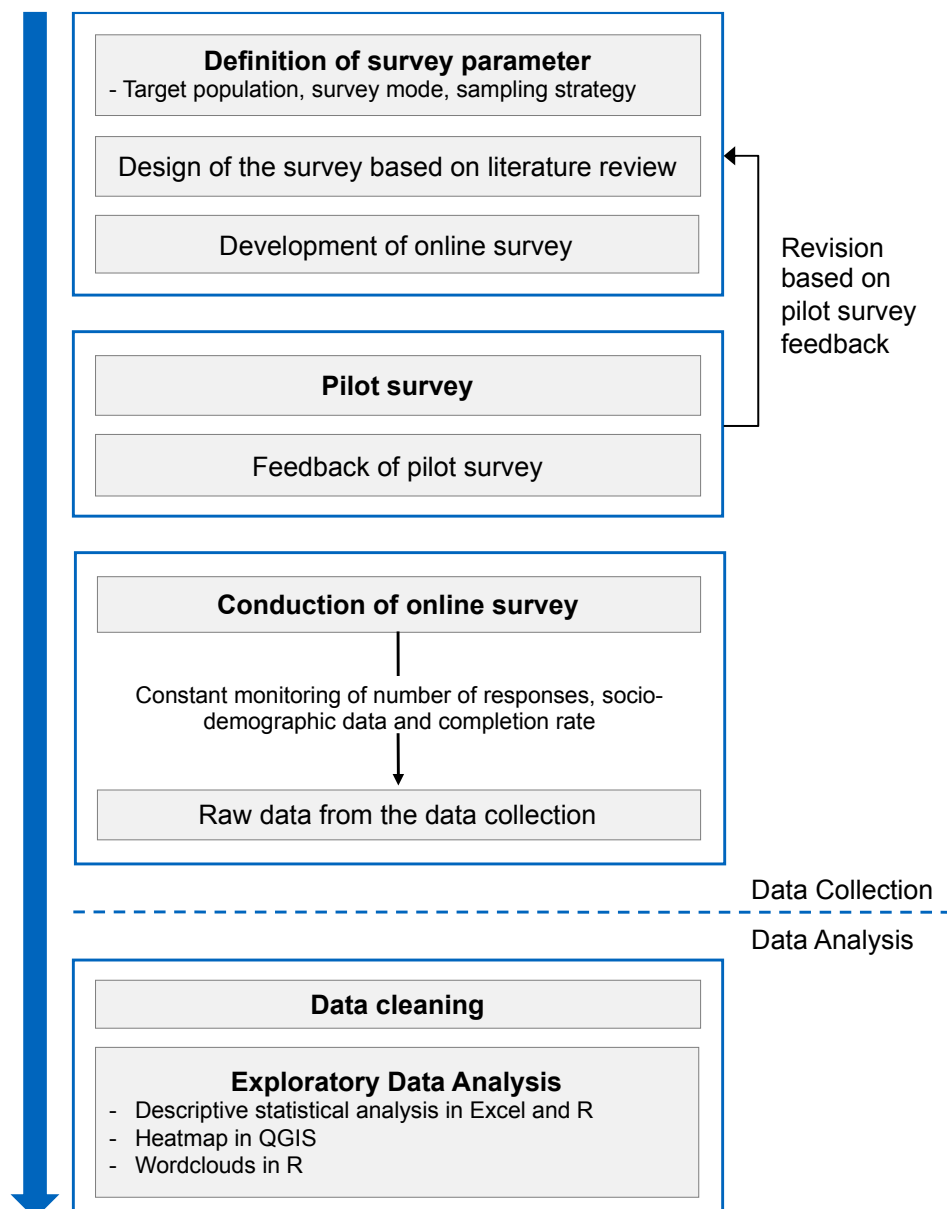


Figure 4-2: Data collection and data analysis process of survey. Source: Own depiction.

Justification of survey as data collection strategy

The aim of the user survey was to determine the needs and expectations of Munich citizens with regard to a SMH, its transport options, digital and non-digital services and the location of a SMH. The survey as a method is used to quantitatively capture subjective aspects (Döring & Bortz, 2016). It is used to describe the conditions that exist at a given time, in this case the needs and expectations of citizens in Munich towards a SMH (Richardson et al., 1995). In this way, practice-relevant insights can be gained for the future design of SMHs. From a pragmatic perspective, the method of self-administered written surveys allows for the efficient collection of a large amount of data, which is useful in an explanatory research design (Berger-Grabner, 2016).

Definition of survey parameters

In order to design the survey in such a way that the research questions can be answered in the best possible way, certain survey parameters must be determined before the actual data collection. These include defining the target population, choosing the survey mode and determining the sampling strategy.

Target population

The target population describes the sum of all cases about which information is to be provided in a study (Döring & Bortz, 2016). The definition of the target population results from the objective of the study. The target population can be people, households, vehicles or geographical areas, and can also be combined with each other (Richardson et al., 1995). In this work, the target population are all citizens that live within the 25 city districts of the city of Munich.

Survey mode selection

Within the scientific surveys there are different variants of conducting a survey. In this work, the decision was made to conduct an online survey. For this type of survey, an electronic questionnaire is distributed on the internet and usually processed on laptops or smartphones. The responses of the participants are stored as data records on a survey server (Döring & Bortz, 2016). The main reason for choosing an online survey over other survey options was the high efficiency and low costs of the online survey process due to the easy way to distribute the survey and reach the target population (Kuckartz, 2014; Van Selm & Jankowski, 2006). In addition, an online survey shows a lower error rate, as the person conducting the survey is less likely to make mistakes when collecting data than, for example, in pencil and paper survey modes. Since the needs and expectations of a person are sensitive data, an online survey is

ideally suited for these type of research questions as it preserves the anonymity of the participants (Regmi et al., 2017). The online survey is also suitable for reaching people who are geographically dispersed as it is the case in this case study of Munich (Berger-Grabner, 2016). However, it must be considered that online surveys also have disadvantages. Firstly, they exclude people who are not digitally literate or do not have online access to the survey. In addition, data collection is less transparent because there is no information about who actually completed the survey and whether the survey is completed by the participants - for example, with assistive devices (Döring & Bortz, 2016).

Sampling strategy

The target population is the entire population of Munich. A study of the target population of 1.5 million exceeds the resources and scope of this work. Therefore, only an arbitrarily sample is drawn from the target population. The sample used in this work is the “convenience sample” as a type of non-probabilistic sample. This is because by choosing an online survey, not everyone from the population has the same chance to participate. Only people with internet access and those who come across the survey can take part in it (Döring & Bortz, 2016). In this case, the researcher selects the objects of investigation arbitrarily. It is unclear which selection probability the individual elements in the sample have and in which way the sample is distorted in comparison to the target population (Döring & Bortz, 2016). This method was chosen because it allows a rapid identification of subjects and low cost of the procedure (Higginbottom, 2004). The informative value of the “random sample” is strictly limited, as it is not a random selection of all Munich citizens and therefore limits the representativeness of the data (Diekmann, 2021).

Since this work is a “convenience sample” and not a simple random sample, it is not possible to calculate the probability of a citizen in Munich being included in the sample, because not every resident of Munich has the same or a known chance of being included in the sample (Döring & Bortz, 2016).

Structure and content of survey

After defining the survey parameters, the survey was designed in such a way that the subject of the study could be investigated in the best possible way. The content of the survey is based on the insights from the literature (see chapter 2.4) and is explained in this chapter as well.

Type of questions

The type of survey is a semi-standardised questionnaire. It consists of closed-ended, open and hybrid question types.

Closed questions are questions where the answer options are given and from which the participant chooses their answers. The response options for each question are considered as items in the course of this work. For most questions in the survey, a multiple choice of answer options was given in order to cover as extensively as possible all expectations and needs of the citizens that were found in the literature. In addition, a Likert scale was used in the closed questions to capture attitudinal statements or different polarities on topics (Richardson et al., 1995). The scale ranged from "very important" to "rather important" to "rather unimportant" to "irrelevant" and "no answer". These expressions were chosen because the statement about the importance of something reflects a person's need (Miramontes, 2018). Similarly, closed questions were chosen so that the data of the different participants can be compared well (Diekmann, 2021).

Few open questions were also used in the questionnaire. Open-ended questions allow the participant to enter their answer in the form of text or numbers in an answer field. This type of question adds a level of comprehensiveness to the survey results that could not be achieved with closed questions (Krosnick & Presser, 2009). In this way, subjective answers to the respective questions can be captured, as no answer options are given. Nevertheless, it is important to ensure that not many questions in the questionnaire are open-ended in order to keep the dropout rate low, as these types of questions require more effort and time from the respondent (Diekmann, 2021; Van Selm & Jankowski, 2006).

A few questions of the questionnaire were so-called hybrid questions. Here, answer options are given as well as open questions in the form of text fields. This is especially useful if the answer categories do not cover the content that the participant considers worth mentioning. In this way, loss of information can be prevented (Krosnick & Presser, 2009).

In the case of this work, the order of the questions and the answer options remained the same for each participant. This was done deliberately in order to analyse the data in a quantified way and to avoid biases in the data (Döring & Bortz, 2016). The order was also based on the guidelines for questionnaire construction by Berger-Grabner (2016) and Diekmann (2021). For example, personal questions were intentionally asked at the end of the questionnaire so that the respondent uses their thinking power at the beginning for content-related questions. In

addition, the respondent is already familiar with the survey at the end and therefore more willing to disclose personal information.

Almost all questions were compulsory to ensure comparability of the data. However, the open questions were not compulsory in order to have the lowest possible dropout rate. In addition, the answer option "no answer" was offered for many questions in order to avoid a bias in the data if the user was not aware of the respective item or did not want to give an answer (Diekmann, 2021).

When selecting the questions, care was taken to ensure that the questions could be answered within a period of 15 minutes, as the concentration and motivation of a participant decreases significantly after this period of time (Diekmann, 2021; Döring & Bortz, 2016). The duration of answering all questions was tested by different participant in the pilot phase of the survey.

Content of questions

The foundation for the content of the questions was based on the research gap identified in the literature and the resulting research questions. Therefore, the survey questions were asked to capture as accurately as possible the concepts of needs and expectations described in chapters 2.7.1 and 2.7.2. In order to capture respondents' needs, questions were mostly asked about the importance of items, as the respective answer is interpreted as a need (Miramontes, 2018). Furthermore, explicit questions were asked about expectations. In addition, the literature review identified different transportation opportunities, mobility-related services, and digital and non-digital services that can be found or should be included in a mobility hub. The literature also provided information on location factors and design that influence the attractiveness and use of a mobility hub. These components are summarised in figure 2-1. Accordingly, the survey questions focused on citizens' needs and expectations with respect to transportation opportunities, digital and non-digital services, and the location and design of a mobility hub.

This approach ensured that all key aspects from the literature were addressed. In addition, the open-ended questions were designed to gain insights beyond the existing literature.

Socio-demographic questions and answers in the survey were based on the "Mobilität in Deutschland" report, which has years of experience in recording mobility behaviour of the German population (Nobis & Kuhnimhof, 2018).

The structure and content of the questionnaire is presented in the following table 4-1 as thematic blocks and summarises the respective questions as well as the purpose of the question. The complete questionnaire, including answer options, can be found in Appendix A.

Thematic Block	Content and purpose of questions
General mobility behaviour	- Respondents were asked about general mobility behaviour, as well as the use of digital devices - Purpose of these questions was to record how mobile respondents were within a week, which means of transport they uses frequently and whether the person uses digital devices for day-to-day mobility
Primary mobility elements	- Respondent was asked which transport means such as subway or bus should be available at a SMH and which characteristics they should have, e.g. lighting or cleanliness - Participants were also asked what they find interesting about public transportation at a SMH beyond the items listed in an open question - Goal was to record the needs of the respondents in relation to public transport services
Secondary mobility elements	- Participants were asked which shared services they find important, e.g. bike sharing - Respondents were also asked what they find interesting in regard to shared services - Aim was to identify the needs in respect to shared services
Mobility-related services	- Respondents were asked about their needs for mobility-related services such as bicycle racks - Participants were also asked what they find interesting in terms of mobility-related services - Purpose was to capture which mobility-related services would be important for the potential users
Digital services	- Respondents were asked about the importance of digital services such as WiFi - Participants were also asked about additional digital services that should be offered - Purpose was to identify needs in regard to digital services and gain knowledge about the importance of smart components
General services	- Respondent was asked about the importance of general services, e.g. cafés or lockers - Participants were also asked in an open question about additional general services that should be available at a SMH - Purpose was to capture the needs in terms of more general services at a SMH and whether these are desired at all, as they are often mentioned in the literature as optional
Location factors	- Participants were asked where a SMH should be placed to, e.g. near work or near shops - The aim was to determine the preferred location factors of the respondents
Map Maxvorstadt	- Question shows a map of the case study area, respondents were asked to place a pin on the location they find most suitable for the location of a SMH - Question is essential for answering the sub-question regarding location and is intended to find out preferred location(s)
Factors Maxvorstadt	- Continuing on from the previous question, question sought to capture what factors motivated respondents in their choice of location - The aim was to identify the factors influencing the respondents' decision with respect to location
Design and interchanges	- Respondents were asked which design elements they consider important such as greenery - Participants were also asked about the maximum number of minutes they would spend transferring between mobility offers - The goal was to determine the needs in regard to design and the maximum distance between mobility options
Expectations	- Participants were asked what impact they expect from shared services - Essential question to identify respondents' expectations in regard to the main components of a SMH
Spending time	- Participants were questioned if a SMH should also be a place to spend time - Purpose of this question was to identify if respondents see SMH only as a place for mobility or as a place to spend time

General attitude	- Respondents were asked if they consider a SMH to be useful in the city of Munich - Participants were also asked what they would like to see in a SMH that had not been covered by the survey - Third question was about general expectation towards a SMH - Purpose of these questions was to capture the general attitude of respondents towards a SMH and to give participants the opportunity to express their needs and expectations, that were not covered by previous questions
Socio-demographic questions	- Participants were asked about age, gender, education, current occupation and postal code - The aim was to collect personal data in order to cross reference this information with other variables from the survey and to identify socio-demographic differences - Postal code was asked to filter out people not living in the municipal area of Munich or are under 18 years old

Table 4-1: Description of the content and purpose of survey questions. Source: Own depiction.

Design of online survey

The survey was conducted by using the survey server "Lime Survey", which enables the creation and distribution of surveys, the collection of the survey data and data management. Compared to other survey options, the electronic questionnaire offers the advantage that, for example, images or video elements as well as various item formats such as a pull-down menu can be included. On the one hand, this makes the questionnaire more visual appealing, which in turn can have a positive effect on the response rate. On the other hand, with this tool the answer options could be better adapted to the question types, which favours the validity of the data. The tool was also able to display a progress bar for each question. This is a very useful psychological tool to motivate respondents not to quit a survey (Döring & Bortz, 2016).

In order to attract as many participants as possible to the survey, an incentive was offered by winning a voucher. This incentive was printed on the flyers which were distributed and mentioned when contacting potential participants for the survey. In addition, the welcome text of the online survey mentioned the possibility of winning a voucher to encourage people to take part in the survey.

For data security and transparency reasons, the participant was informed at the beginning of the survey that the data would be stored, presented anonymously and would be used for research purposes. The participant had to agree to the data protection regulations before the survey began.

It must also be pointed out that the survey was created in German language, since the target population is the citizens of the German city Munich. A survey in English language would exclude many non-English speakers on an ad hoc basis and would lead to lower data quality due to possible language barriers.

Conduction of pilot survey

Pilot surveys are conducted to identify any problems respondents may have in answering the survey questions before the survey is published (Döring & Bortz, 2016). Testing the questionnaire in advance benefits the validity and quality of the data.

The pilot survey was intended to test the welcome text, the comprehensibility and sequence of questions as well as the answer options, the layout and the length of the completion time. The pretest was carried out by various people who were contacted by the researcher via email or messenger service. A total of 13 people took part in the pilot survey over a period of one week. Participants were students at the Technical University of Munich or academic staff of the university. Before the substantive questions began, the respondents were informed about the aspects they should pay attention to when answering the questions.

The following questions based on the pretest recommendations from Diekmann (2021) and Döring and Börtz (2016) were shown to the participant at the beginning and end of the survey. After completing the survey, the participant was able to assign their feedback in a text field.

1. Welcome text: Is the welcome text understandable? Does it contain all the relevant information?
2. Questions: Are the questions and instructions understandable? Does the order of the questions make sense? Are the answer options sufficient?
3. Layout: Does the navigation through the questionnaire work smoothly? Is the font size appropriate and the layout generally appealing?
4. Procedure: Is the number of questions appropriate or are there too many? Is the time required appropriate?

The feedback from the pilot survey resulted in the following changes: The layout was made more appealing with colored text, pictures and icons. The welcome text was shortened. The placement of the explanatory text of a SMH was changed. Furthermore, a more precise explanation was formulated for the topic block "Map Maxvorstadt" so that the participants better understand how to answer the question. In addition, questions that were previously compulsory questions were changed to voluntary questions, as it was expressed several times that some compulsory questions could possibly lead to participants terminating the survey. The order of the items was sorted according to length for visual reasons. Lastly, several answer options (items) were changed, for example in the topic block "mobility-related services" from "bicycle seats" to "bicycle child seats", so that the options were clearer.

Execution of survey

After incorporating the feedback from the pilot survey and final review, the survey was launched on December 15, 2021, via the Lime Survey server. To take part in the survey, one only had to click on a link which was created by the survey tool. Flyers were created that included a QR code and link to participate in the survey. Hundred flyers were printed and distributed in the first two days after the survey was online. The flyers were put up at various locations in Munich in order to reach as many different participants as possible and to represent the target population, namely the citizens of the city of Munich, as well as possible. Most of the flyers were distributed at public transport stops throughout Munich, in the Maxvorstadt district, the TUM main campus and shops and cafés all over Munich. In order to specifically reach older population groups, the flyers were also distributed in two senior citizens' centres, as well as at opticians. Furthermore, the flyers were also shared in two intercultural institutions in order to reach a diverse group of people. Reaching older people or underrepresented groups in online surveys is often difficult, but it is enormously important for the representativeness of the study (Döring & Bortz, 2016).

In order to reach as many participants as possible, the link to the survey was also disseminated in the form of a post via various communication tools on the internet, that seem appropriate for reaching a diverse population (Döring & Bortz, 2016). It must be mentioned that by publishing the survey in certain online groups, respondents are targeted more specifically. This bias is addressed in chapter 6.7.

The posting of the survey was accompanied by a picture of a smart mobility station, a short information text describing the questionnaire and its duration. The possibility of winning a voucher was also mentioned to encourage people to participate. One of the media where the survey was shared on was Facebook. There, targeted research was carried out for local groups that are particularly interested in the topic of mobility. One example is the group Radfahren München (Cycling Munich), which is committed to establishing more cycle paths in Munich and thus considered a promising group. Further, the survey was shared on the professional network LinkedIn, where the researcher relates to people from the mobility research context. Additionally, the questionnaire was distributed on the researcher's private channels such as WhatsApp or Instagram in order to reach further people who are not active or interested in the mobility context to reach various groups of people.

The table in Appendix B lists the media through which the survey was shared, and the potential mass reached.

Monitoring of survey

The aim of the survey was to recruit as many and as diverse people as possible for the survey. While the survey was online, the survey tool made it possible to constantly check the data of the people who had already taken part.

On the one hand, the number of responses was checked, i.e. how many people had taken part in the survey. On the other hand, the socio-demographic characteristics of the people who participated in the survey were also recorded during the survey. The number of responses and socio-demographic data is presented in chapter 5.1.1.

In addition to checking the number of responses and the socio-demographic factors, the completion rate was calculated. The completion rate describes how many surveys are answered completely on average. In this way, it can be determined whether a participant terminates the survey before completion. This in turn affects the comparability and can affect the validity of the data. The completion rate is calculated by dividing the number of fully completed surveys by the number of started surveys. Then, the quotient is multiplied by 100:

$$r = \frac{\text{Total number of fully completed surveys}}{\text{Total number of started surveys}} * 100$$

If the completion rate is low, one option would be to reduce the number of questions, since a common reason for many dropouts is the length of a questionnaire (Diekmann, 2021). The actual completion rate of the survey is also presented in chapter 5.1.1.

This chapter has illustrated how the data collection took place within the quantitative method. In the following subchapter, the second part of the data collection – the qualitative interviews – will be discussed.

4.2.2. Interview data collection

This chapter deals with the strategy of the qualitative data collection and justifies why the interview method was chosen. The structure and content of the interviews are then explained. Finally, it is described how relevant interview partners were identified and how the interviews were conducted.

Justification of interview as data collection strategy

The quantitative data collection through surveys provides important information about the general needs and expectations towards a SMH. In order to deepen and contextualise these findings, interviews were conducted with experts from private sector and administration to obtain specialist knowledge on the data collected in the survey. Through the interviews, further stakeholders can be included and provide more in-depth results that cannot be collected in such detail using a survey method (Diekmann, 2021). In this way, individual aspects of a SMH that were identified in the survey can be examined from other perspectives, and thereby studied more comprehensively (Döring & Bortz, 2016; Kuckartz, 2014). The interviews were deliberately conducted after the survey in order to focus on citizens' input and to follow the co-design approach.

In this study, the semi-structured interview format was chosen. Semi-structured interviews consist of a guideline with open questions without predetermined answer options. Respondents can answer these questions in their own words. The guide specifies the questions and their order, but allows the interviewer to make certain adjustments depending on the interview situation (Diekmann,; Döring & Bortz, 2016).

The choice of semi-structured interviews as the method for qualitative data collection offers many methodological advantages. On the one hand, they provide important insights into situational behaviour, which cannot be made through observation only (Döring & Bortz, 2016). Secondly, they are suitable because of their flexibility and adaptability to a specific context, in this case a SMH in the city of Munich. This is specifically helpful in the case of explorative research projects such as the present one (Yin, 2009). Furthermore, semi-structured interviews are considered a suitable data collection strategy because the open-ended nature of the questions allows for an interpretive approach and subject-based understanding (Diekmann, 2021; Flick, 2021). In this way, experts can contribute with their own topics and experiences and thus enrich existing results. For this reason, the semi-structured interview is particularly suitable in the exploration of a new research area.

Structure and content

The structure of the interviews is based on the survey results and aims to enrich the results with expert knowledge. Further, the goal of the interviews was to substantiate the answers to the research questions with expert knowledge. This approach is also referred to as in-depth design and describes the sequential procedure of mixed-methods by using the quantitative data as a basis for a qualitative data collection (Kuckartz, 2014). In order to illustrate the

process of this integrative procedure transparently, a table was created in which the development of the interview questions based on the quantitative results can be followed. The aim of the respective interview question is also listed there. The table can be found in Appendix C.

The first step was to evaluate the survey results. The results that were most surprising but also purposeful for answering the research question were identified. The aim was to structure the questions in the interviews according to the thematic blocks of the surveys (see table 4-1) in order to be able to compare the survey and interview data in the analysis. For this purpose, individual results of the survey were examined, such as the item "lighting" in the question about which features the respondent considers important in connection with public transport at a SMH. The results that were most relevant for answering the research questions were then highlighted. In a second step, different variables from the survey were crossed with each other. Variables from general questions were crossed with a socio-demographic variable. In the example of "lighting", the percentage distribution of the item "lighting" was then crossed with different values of the variable "gender". It was found that women describe the feature "lighting" as "very important" 13% more often than men.

This approach was used for almost all questions of the survey, so that in the end there was an interview question for the most relevant topic blocks and findings of the survey. The interview guideline contained 18 questions in total and can be found in Appendix D.

The question development of two interview questions is now presented as an example to make clear how the interplay between survey outcome and guide formulation took place:

The survey data showed that the older the age group was (between 51 and 65 years old or over 65 years old), the more likely they were to describe the item "e-scooters" as "rather unimportant" or "irrelevant" compared to other age groups. This result is of particular importance because it shows that there are large differences in various age groups and respective needs for sharing systems. In concrete terms, the following interview questions were formulated on the basis of these survey results:

The survey on e-scooters shows that the older a person is, the less important they find e-scooters.

1) What does this result mean for the planning of smart mobility stations?

2) How can micro-mobility be made more attractive for older people?

The first question served to contextualise the results of the survey and to work out what this concrete result means for the planning of a SMH from the experts' point of view. The second question aimed to work out what possibilities there are to implement the implications of the result – namely that micromobility such as e-scooters should also be attractive for older population groups in order to ensure inclusivity and accessibility.

The structure and content of the interview is presented below: First, a biographical question was asked in order to slowly introduce the interviewee to the format with this easy-to-answer question (Diekmann, 2021). In the second part, an icebreaker question about SMHs was asked. This was followed by another "warming up" question that focused on the "smart" component and was intended to arouse the respondents' interest. The question was intended to capture the expert's understanding of the term "smart" in the context of mobility stations, as this is an essential part of the research objective. Then, the main part (part three) followed with content-related questions based on the survey results. Questions were asked about the question block "primary mobility elements", "secondary mobility elements", "mobility-related services", "digital services", "location factors" and about "expectations" towards a SMH. Part three concluded by specifically asking the interviewees for practical advice as well as on the challenges of a SMH implementation in order to capture the participants' planning expertise on the topic. To conclude the interview and avoid a possible loss of information, the interview participant was asked in the fourth part if there was anything else they would like to add or if the interviewer had forgotten to ask something.

When formulating the questions, care was always taken to ensure that they were short, comprehensible and sufficiently precise. This is essential for the quality of the data. Comprehensible and precise wording can ensure the validity of the data (Diekmann, 2021). In addition, the questions should be as understandable and short as possible so that the interview participant can focus on answering the question. An interview - just like a survey - should not be too long, otherwise the concentration of the interviewees decreases (Diekmann, 2021; Döring & Bortz, 2016). When creating the interview guide, it was ensured that the number of questions was kept to a minimum so that all the aspects of individual questions could still be discussed comprehensively.

Selection of interview partners

Since the focus of this work is on stakeholders who are relevant for the planning and implementation of a SMH in a city context, the focus in the search for suitable interview partners was placed on this very target group. The search focused on people who would be involved in

the construction of a SMH from the administrative side and from the company side. Furthermore, the persons should already have experience with the planning and implementation of mobility stations. Since this work is a case study from Munich, the selection of interview partners was therefore geographically related to the city of Munich. In addition, the interview partners should be familiar with the city of Munich and its traffic situation in order to be able to make qualified statements, e.g. about the location factors of a SMH.

The identification of stakeholders was based on existing research on mobility stations. Specifically, from the dissertation by Miramontes (2017) on the mobility station “Münchner Freiheit” in Munich and from Maximilian Pfertner’s master’s thesis on mobility stations in Würzburg, Germany (2017). On the one hand, the relevant stakeholders for this research context were therefore experts from the Munich city administration who oversee the planning of mobility stations from the administrative and political side. They were considered experts as they work on a daily basis in the context of mobility stations. On the other hand, stakeholders from the entrepreneurial side were identified. This is because the construction of a mobility station is accompanied by companies that offer services and products, whether these were digital or mobility-related services.

The interview partners are selected through purposive sampling based on own research (Döring & Bortz, 2016). Purposive sampling describes the conscious selection of cases based on prior theoretical and empirical knowledge. In specific, interview partners were selected who are particularly meaningful for answering the research questions due to their expertise on mobility stations. In addition, the snowball principle was applied, using social networks of the researcher (Döring & Bortz, 2016). As a result, the interviewee sample can be considered non-randomized and cannot claim representativeness (Diekmann, 2021). This decision is discussed in more detail in chapter 6.7.

Through own research on the professional online network LinkedIn, three interviewees could be identified. In addition, three other interview partners were identified through the snowball principle at the chair of urban structure and transport planning of the Technical University Munich.

The selection of the interviewees offered a broad spectrum of people from the administrative and entrepreneurial context. Chapter 5.2.1 reveals detailed information on the interview partners.

Conduction of interviews

The interviews were held via the video conferencing tool "Zoom". Interviews of this type have the advantage that they are less costly in terms of research economics and can be designed more flexibly than face-to-face interviews. Further, they offer a higher sense of anonymity for the interviewee. Thus, Interviewees talk more easily about critical issues. A disadvantage may be that online-based interviews appear to be shorter than face-to-face interviews (Döring & Bortz, 2016; Flick, 2021). The interview guideline (Appendix D) was shown to the participants as presentation on the screen during the interview so that the participant always had the respective question in sight. The interviews were conducted in German language since all interview participants work in a German-speaking environment.

The specific questions were deliberately not made available to the respective participant in advance in order to obtain the most authentic answers possible. Each interview began with an introduction of the interviewer and an explanation of the research project in order to comply with the research ethics principles according to Flick (2021). This included, for example, information about the previously conducted survey and how the questions for the interview were created based on the survey. Furthermore, the anonymisation of the data was explained and after approval of the recording for analysis purposes, the recording of the interviews began (Flick, 2021). Subsequently, the interviewee was then also given the definition of a SMH used in this paper so that they had the same understanding of what a SMH is as the survey participants. This is important to allow for comparability. To ensure the openness of the semi-structured interview process, the exact wording of the questions as well as the order varied.

4.3. Data analysis

This chapter outlines how the empirical data was analysed in order to answer the research questions in the best possible way. First, the data analysis of the survey data is outlined. Then, the data analysis of the interview data is described.

4.3.1. Survey data evaluation

The following sections describe the process from data preparation to data analysis of the survey data. "Observations" are the number of survey responses and "variables" describe the individual questions. "Attributes" are the respective response options of the questions, also called "items".

Data preparation

Data preparation is an essential step before the data analysis to clean data from errors and process it in a way that allows a systematic data analysis (Diekmann, 2021). Since the data was already anonymised and contained meta-information such as the data collection date, data cleaning was conducted. Here, erroneous numerical data, duplicate data records and missing information in the data material are addressed (Döring & Bortz, 2016). The aim of data cleaning is to have a complete and uniform data set to ensure high data quality. It took part in the spreadsheet program Excel.

After the data was imported into Excel, a data sheet was displayed consisting of 242 observations and 136 variables. First, the observations that had not answered a single question were filtered out, as this does not provide any added value for the evaluation. This minimised the data set from 242 observations to 211 observations. Nevertheless, there were further missing values in the data, which were reflected in empty cells in the data sheet. This is the case when respondents have dropped out of the survey or have not answered the few voluntary questions. However, the observations with the partially missing attributes were included in the data analysis, as the evaluation was done on a percentage basis and thus the missing data did not lead to a bias.

As the entry of the postcode was obligatory, it was then checked whether the specified postcodes were located in the municipal area of Munich. This was necessary to limit the sample to the Munich area. All postcodes could be assigned to the urban area of Munich. It was also checked whether responders had indicated "below 18 years old" in the question about their age in order to filter out these respondents, as parental consent would have been required for participation. This attribute was not found in any of the data. At the end of the data processing, the data set thus consisted of 211 observations.

Exploratory data analysis

In this study, an explorative data analysis of the survey data was carried out using descriptive statistical methods. The descriptive approach is particularly suitable for an exploratory quantitative study to explore an object where few theoretical assumptions and studies are available. With the help of descriptive analysis, the large amount of data can be presented in tables and graphs in a structured way (Döring & Bortz, 2016).

After cleaning the data set, the descriptive statistical analysis was carried out. The first step of the data analysis took place in Excel. First, the sample was analysed according to socio-demographic characteristics. These were age, gender, education or occupation of a participant.

In each case, the relative frequency of the respective attribute of a variable was evaluated as a percentage. For example, the percentage of all respondents who were either male or female was calculated with respect to all answers to this specific question.

In order to prepare the data for a graphical representation of all closed questions, they were imported as csv files into the statistics programme R. There, different variables could be crossed, and the data could be better filtered according to individual variables by using programming language. For example, the socio-demographic variable "age" was crossed with the variable "use of mobility-related services", e.g. how female respondents rated certain items of mobility related services. Here, too, attributes were given in relative frequencies and percentages with respect to the respective question. The resulting data tables were in turn imported into Excel and presented there as bar charts or tables using pivot tables. The form of the graph in which the data is presented depends on the scale level of the data. The data have a nominal (e.g. question on gender) or ordinal (e.g. Likert question) scale level (Diekmann, 2021). In the literature, bar charts are usually suggested for both scales, but it is also pointed out that tables are suitable for socio-demographic data (Döring & Bortz, 2016). Stacked bar charts are particularly suitable for a visually appealing presentation of Likert-type questions, as the individual items of the respective variables can be compared directly. The bars represent the proportion of the respective answers depending on the total number of answers. The bars of the stacked bar plots always add up to 100% (see Figure 5-2).

Socio-demographic data or crossings of variables were presented in tabular form in order to present a large amount of data in an appealing way (see Table 5-2). For all other closed questions that were not Likert-type questions, classic bar plots (see Figure 5-1) and a network diagram (see Appendix E) were used. In all graphs, it was indicated in each case how many people answered the respective question (n) and how many did not (N/A).

In order to depict the question of where the SMH should best be built in the area around the TUM main campus, the geoinformation system QGIS was used. All longitude and latitude data that could be collected in the survey were exported from the Excel data sheet and imported into QGIS. The aim of the question was to record the frequency of the selected locations. A heat map was then created, as this form of representation is best suited to displaying geographically clustered data (Netek et al., 2018). The different colouring of the heat map shows differences in the frequency of selection, with dark red sites being selected frequently and light red to beige points being selected less frequently.

In addition to the closed questions and the location question, the survey also contained open questions with text data. Shorter text data can be displayed in word clouds. There, the

frequency of terms is displayed by size. Frequently mentioned data are therefore displayed in large letters, rarely mentioned terms in small letters. The text data were sorted in Excel in such a way that the data were assigned to keywords that summarise the content of the respective statement of a respondent. The csv files of the text data were then imported into the statistics programme R. With the help of the package “quanteda” and the function “textplot_wordcloud”, the word clouds were created.

4.3.2. Interview data evaluation

This section describes the process of data preparation and how the interview data was analysed.

Data preparation

First, the audio recordings were transcribed fully and manually according to the transcription guidelines of Dresing & Pehl (2010). This means that every spoken word was transcribed and only filler words were omitted. Subsequently, the data records were anonymised in such a way that no conclusions can be drawn about the person themselves. Therefore, the names of the participants were replaced with anonymised terms (Döring & Bortz, 2016). However, in order to avoid the loss of important information, contextual information such as job and position were retained, as these were essential for the analysis of the data. To ensure high data quality, the data material was also reviewed for redundancy and inconsistency in a final step (Kuckartz, 2018).

Data analysis using qualitative content analysis

The data was evaluated with the help of a qualitative content analysis. In concrete terms, the content-structuring qualitative content analysis according to Kuckartz (2018) was carried out to be able to obtain a high level of knowledge through this inductive approach.

The analysis of the interview data was computer-assisted with the qualitative data analysis programme MAXQDA to ensure an efficient and structured data analysis. The analysis follows the circular principle, so that intermediate results of the data analysis guide the further process of the qualitative data analysis. The analysis also followed the case-based principle, which means that the data material is processed sequentially from front to back (Döring & Bortz, 2016).

After the interview data had been reviewed for a first pre-analysis, a two-step coding process was carried out. The data analysis process of the interview data is summarised in figure 4-3.

Therefore, a categorising analysis of the material was carried out by segmenting the data into meaningful units of analysis. Units of analysis describe the respective text passages. First, all text passages are assigned to so-called main categories. For this purpose, the unit of analysis is assigned to a category that summarises the content of the text passage under one term – the main category. The entire text material was thus coded according to the main categories. The term coding describes the classification of a text passage into a category. Since the interview questions were based on the survey results, the main categories were formed on basis of the survey results and were therefore already predetermined. Main categories were, for example, "Gender-specific needs" or "Digital needs" (see Figure 5-17).

In a second step, the main categories were refined and differentiated. For this, inductive subcategories were formed on basis of text passages, which provided the basis for further analytical steps. The subcategories included content that could be subordinated to the respective main categories at a more detailed level. Through this differentiation, the respective main categories could be described more precisely with detailed examples from the text data. Subcategories were, for example, "Need for safety" or "Reliability" (see Figure 5-17). Finally, the entire text material was then fully revised on the basis of the main- and subcategories in order to ensure a complete classification of the data. (Kuckartz, 2018).

A detailed overview of the category building and description of the categories can be found in Appendix G. All identified main and subcategories of the analysis can be found in the coding taxonomy see figure 5-17.

Finally, a category-based evaluation of the material took place, which is presented in chapter 5.2 (Kuckartz, 2018). Here, the insights found were compared with the assumptions from the literature in order to evaluate whether they were reflected in the available data material. Furthermore, and most importantly, the data was contextualised with the quantitative data and discussed what insight they offer in addition to the quantitative data, which is the main aim of this research design.

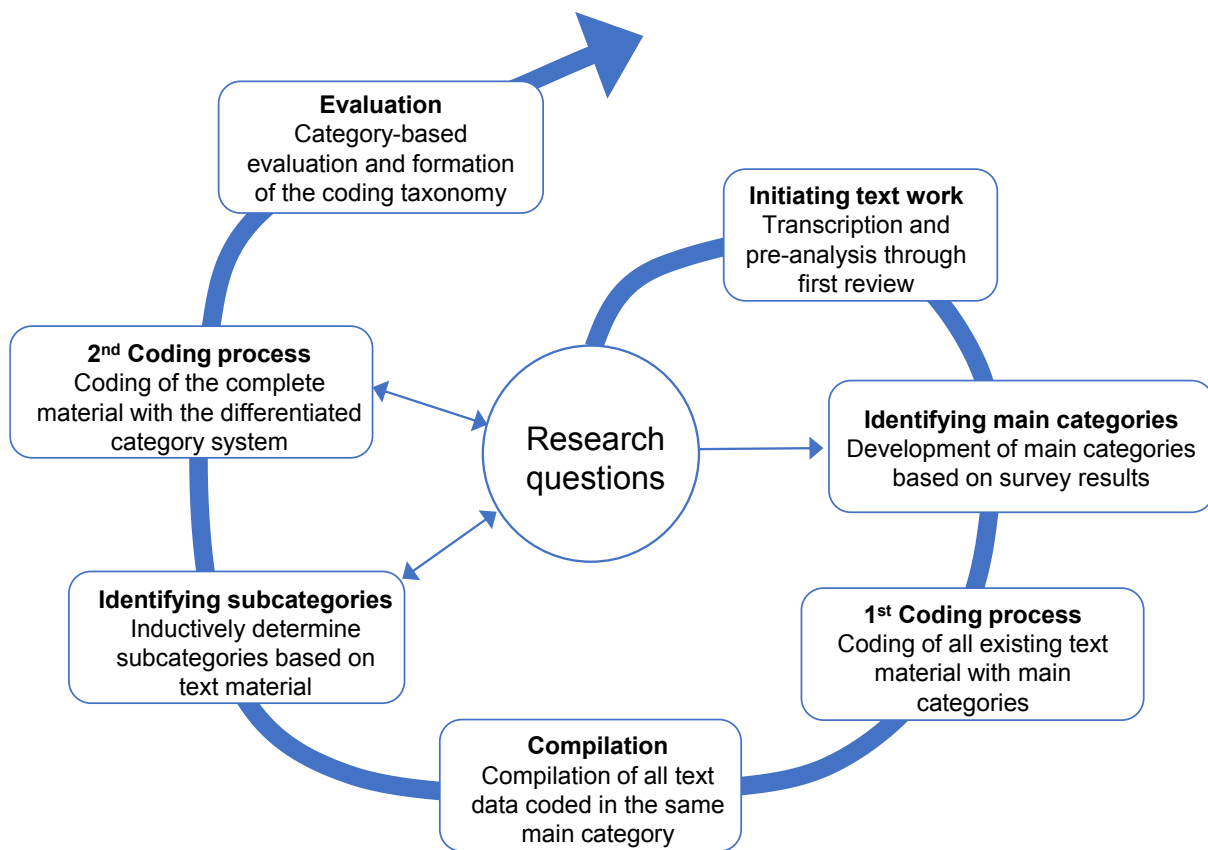


Figure 4-3.: Sequence of content-structuring qualitative content analysis. Source: Own depiction based on Kuckartz (2018).

5. Results

This chapter presents the results of the survey and the interviews to address the following research question:

RQ: What are the needs and expectations towards a smart mobility hub from perspective of different stakeholders?

The research question is split into two sub-questions:

SQ1: What transportation opportunities and digital or non-digital services should be offered in a smart mobility hub?

SQ2: Where should a smart mobility hub be located in the area of the TUM main campus?

This chapter is structured as follows: First, chapter 5.1.1 presents the completion rate and the socio-demographic characteristics of the survey participants. Chapter 5.1.2 to 5.1.7 employs graphs and tables to present the key results of the survey in a comprehensible way. Chapter 5.1.8 summarises the findings from the quantitative data collection. The same applies to chapter 5.2. It first addresses the composition of the interview partners in chapter 5.2.1 and then presents the results of the qualitative interviews based on the qualitative content analysis from chapter 5.2.2 to 5.2.6. The findings are summarised in chapter 5.2.7. The interview results serve to support the survey results and intend to enrich the answer to the research questions with qualitative data. The presentation of all results is structured according to the respective components of the research questions.

5.1. Survey

Since the results of the survey aim to reply to the research questions, the results are presented in terms of needs and expectations related to transportation opportunities, digital and non-digital services, referring to sub-question one. Results regarding the location of a SMH refer to sub-question two. The following thematic blocks could be identified based on the data, after which the results will be analysed:

1. General mobility behaviour
2. Transportation opportunities

3. Digital and non-digital services
4. Location factors
5. Expectations
6. General attitude towards a SMH

All additional survey results not presented in the following sections can be found in Appendix E.

5.1.1. Completion rate and socio-demographic background

A total of 242 people participated in the survey and 180 people completed the survey in full. 31 participants started the survey but stopped during the process. The answers were nevertheless analysed. In the first week, participation was high, with over 150 people filling out the survey. However, as the number of participants dropped rapidly below 30 participants in week two and three, flyers were distributed again all over the city of Munich to raise awareness of the survey. Additionally, people or groups were contacted on social media networks to participate in the survey or to share it with further people. As a result, attendance rose again to 41 participants in week four.

In the survey, the average completion rate was ø 75,1%, which can be considered a high completion rate (Kost & Correa da Rosa, 2018). Due to this high rate, it was not necessary to make any changes to the questionnaire itself.

	Total number of started surveys	Total number of fully completed surveys	Completion rate	Total per week	Fully completed per week
Week 1	156	121	77,6%	156	121
Week 2	175	131	74,8%	19	10
Week 3	201	148	73,6%	26	17
Week 4	242	180	74,3%	41	32
Average completion rate					ø 75,1%

Table 5-1: Completion rate of survey. Source: Own depiction.

The evaluation of the sociodemographic data of the city of Munich showed that an above-average number of young people between the age of 18 and 34 years old took part in the survey and that the age group of over 65 was drastically underrepresented (see Table 5-2). Therefore, flyers were again distributed in nursing and senior centres, as well as in opticians'

Results

stores, since older age groups commonly to be found there. This resulted in including five more people above the age of 65 years to participate in the study.

Variable		Sample n [%]	City of Munich data %
Age [years]	18-24	32 [20]	7,89
	25-34	85 [53.1]	18,54
	35-50	22 [13.8]	21,41
	51-65	16 [10]	18,7
	+65	5 [3.1]	17,46
Gender	male	76 [47.5]	48,78
	female	83 [51.8]	51,22
	diverse	1 [0.6]	N/A
Degree	Still a pupil/(still) without a degree	1 [0.6]	
	Elementary or lower secondary school leaving certificate	0 [0]	
	Secondary school leaving certificate or comprehensive school leaving certificate	1 [0.6]	
	Higher education entrance qualification, high school diploma or professional training with high school diploma	18 [11.25]	
	Bachelor's degree	57 [35.6]	
	Master's/Diploma degree	69 [43.1]	
	PhD	11 [6.9]	
	Other	3 [1.9]	
Employment status	Pupil	3 [1.9]	
	Apprentice	1 [0.6]	
	Student	65 [40.6]	
	Full time	62 [38.8]	
	Part time	14 [8.8]	
	Homemaker	2 [1.2]	
	Pensioner / Retiree	4 [2.5]	
	Currently unemployed	1 [0.6]	
	Other	8 [5]	
TOTAL		160	TOTAL 1,488,202

Table 5-2: Socio-demographic data of survey participants and socio-demographic data of the city of Munich.
Source: Own depiction.

The distribution of female (51,8%) and male (47,5%) participants was accurately represented compared to the demographics of the city of Munich. Although no data is available on the proportion of diverse people in Munich, diverse people were extremely underrepresented in the survey, as only one person had indicated that they were diverse. Unfortunately, no diverse people could be found in the research for survey participants and thus this under representativeness could not be counteracted.

Considering the participants' educational attainment, the groups were evenly distributed, with exceptions of pupils, people having an elementary school certificate, secondary school leaving certificate, high school diploma or doctorate candidates. Therefore, flyers were distributed at the Technical University of Munich and at schools to reach these groups. However, this only led to an improvement in the representativeness of persons with a high school diploma.

If we look at the employment status of the participants, one can generally see a balanced distribution among students and full-time employees. Unemployed, schoolchildren, apprentices, homemakers and the elderly were underrepresented in the sample. This was counteracted – as with the socio-demographic factor age – by putting up flyers at schools or in senior citizens' centres and opticians. Unfortunately, the underrepresentation of this population could not be counteracted with this measure – however few pupils and elderly people could be mobilized for the survey.

5.1.2. General mobility behaviour

The general mobility behaviour aimed to assess how mobile the respondents are in their everyday life, and which means of transport they use for their everyday mobility. Furthermore, the objective was to investigate how many of the respondents use digital mobility services for their daily mobility in order to capture the digital affinity of the respondents. Regarding the general mobility behaviour of respondents, data shows that the large majority (77%) travel four days or more per week (see Figure 5-1). Most people travel daily (25%) and five days a week (22%). This implies that the respondents are on the road for more than half of the week on average.

Results

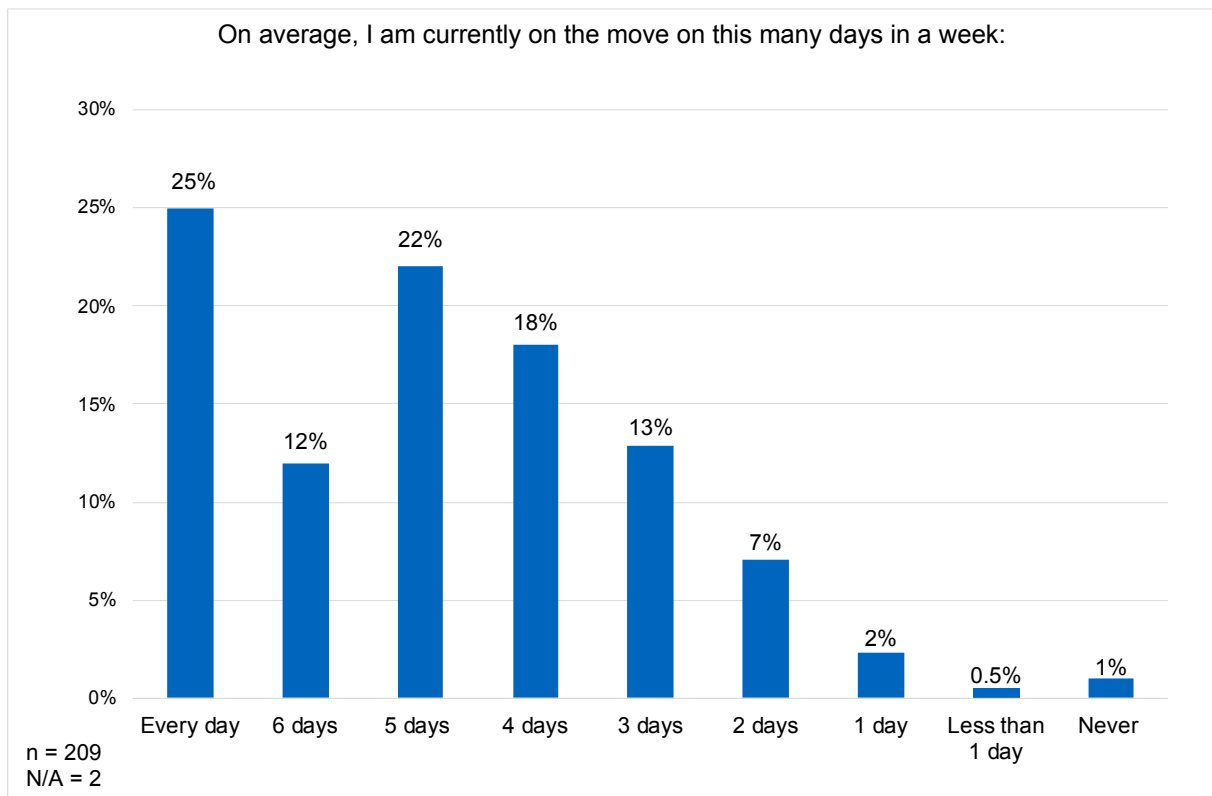


Figure 5-1: Frequency of mobility per week. Source: Own depiction.

Figure 5-2 further shows that more than half of all participants (53%) walk every day or almost on a daily basis. This is followed by travelling by bicycle (31%) and public transport (27%) on a daily or almost daily basis. On one to three days a week, the mobility behaviour looks similar in regard to walking, bicycling and public transportation, with public transportation being used most frequently during this time period (38%). With 21%, public transport also leads the way in the frequency of 1-3 times per month. Respondents almost never travel by car-sharing vehicle, e-moped or motorcycle.

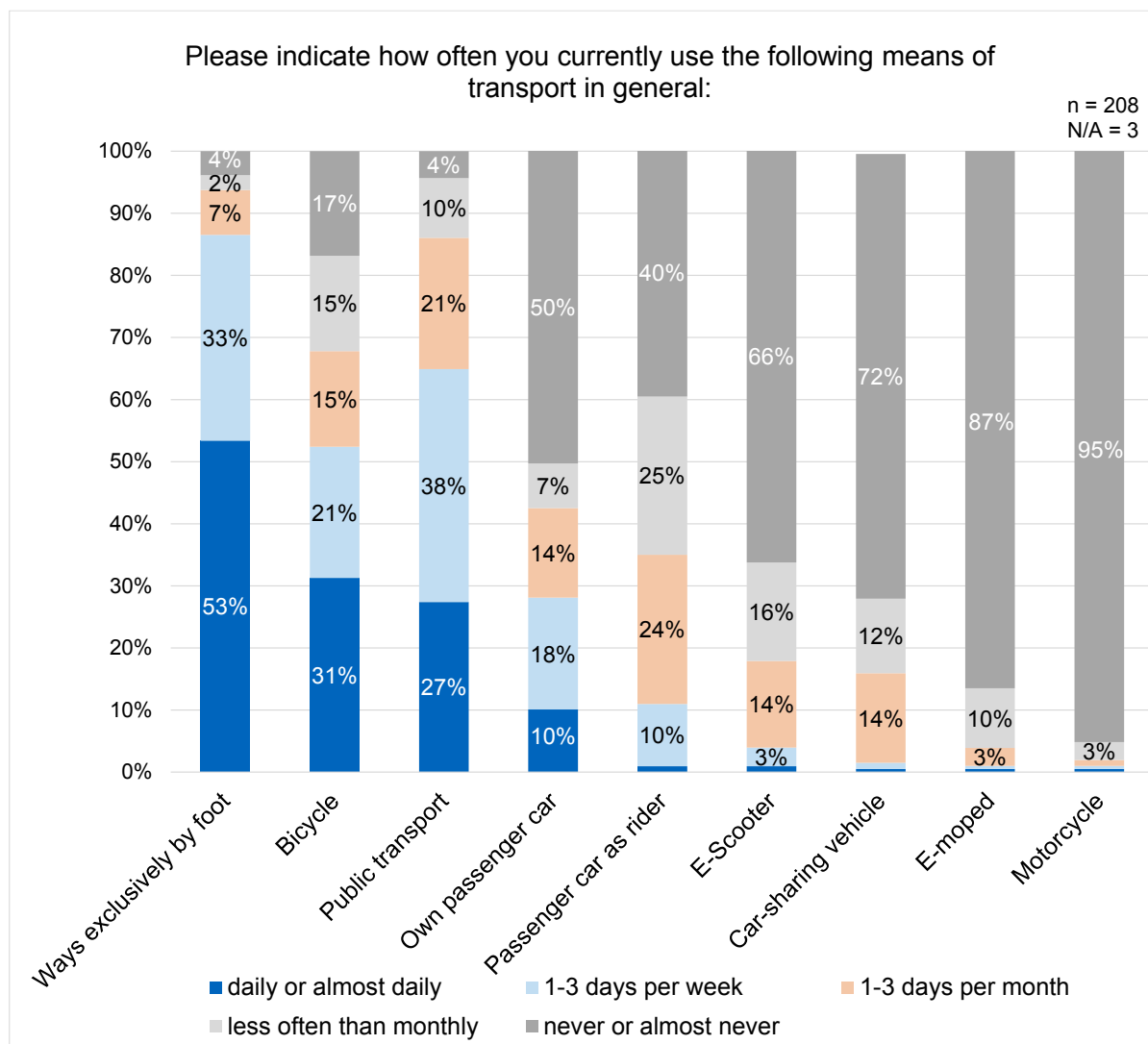


Figure 5-2: Frequency of usage of means of transport. Source: Own depiction.

Based on the results – depicted in the two illustrations – it can be said that a significant number of respondents are on the move every day or many days a week and travel mostly by foot, public transport or bicycle.

Regarding the use of mobile devices for mobility (see Figure 5-3), the majority of respondents (ø 76 %) use mobile devices for timetable information, purchasing a ticket or route planning. This result indicates that on average three quarters of respondents have a basic knowledge of digital services. Hence, this suggests that respondents are able to understand the importance of smart components at a mobility station.

Results

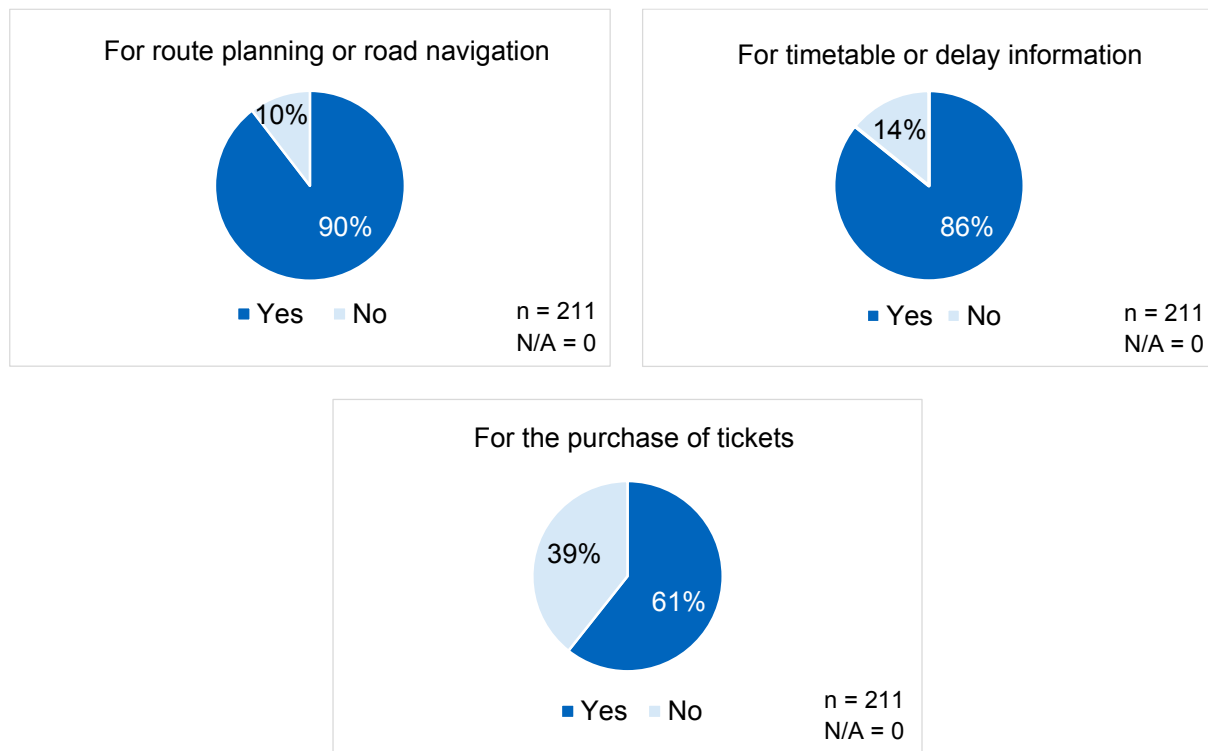


Figure 5-3: Usage of mobile devices for mobility. Source: Own depiction.

5.1.3. Transportation opportunities

The following results are dedicated to the transportation opportunities, which are an essential part of this study's research questions.

Primary mobility elements

The results presented refer to the primary mobility elements at a SMH, such as buses or the subway. Regarding the importance of different means of public transport, the findings show that 73% of all respondents mention the subway most frequently as a "very important" mean of transport at a SMH (see Figure 5-4). In second rank is the bus as a "very important" means of transport (41%), followed by the tram and rapid-transit railway. Mobility service providers such as "Uber" or cabs are most frequently named as "rather unimportant" or "irrelevant".

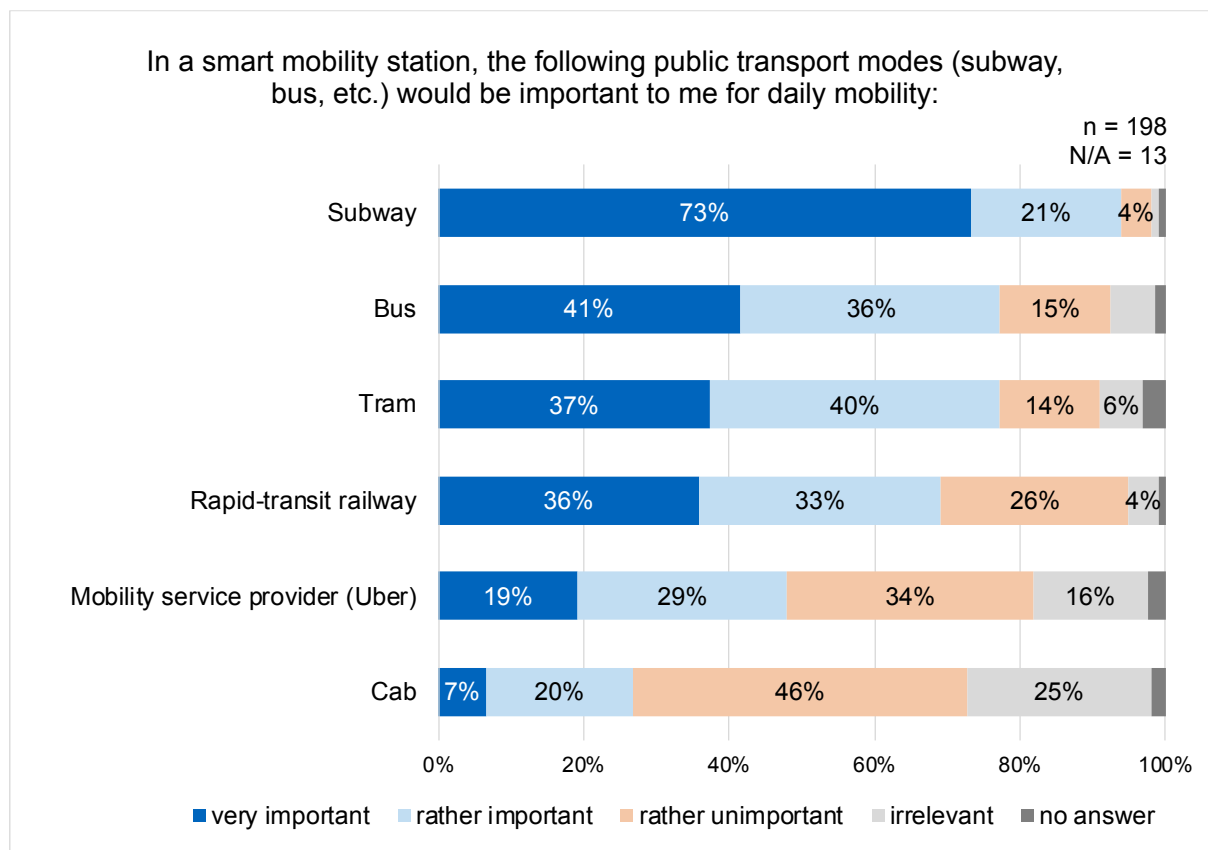


Figure 5-4: Needs in terms of public transportation. Source: Own depiction.

In terms of transportation options, the survey also asked about the preferred features of a mobility station. Here, findings show features related to a person's need for safety are particularly important. Regarding a mobility station's lighting, 73% of respondents say they consider it "very important" (see Figure 5-5). Covered waiting areas are also described as "very important" by 70% of respondents. Cleanliness of transportation means, and the mobility station itself are also frequently regarded as "very important", see figure below:

Results

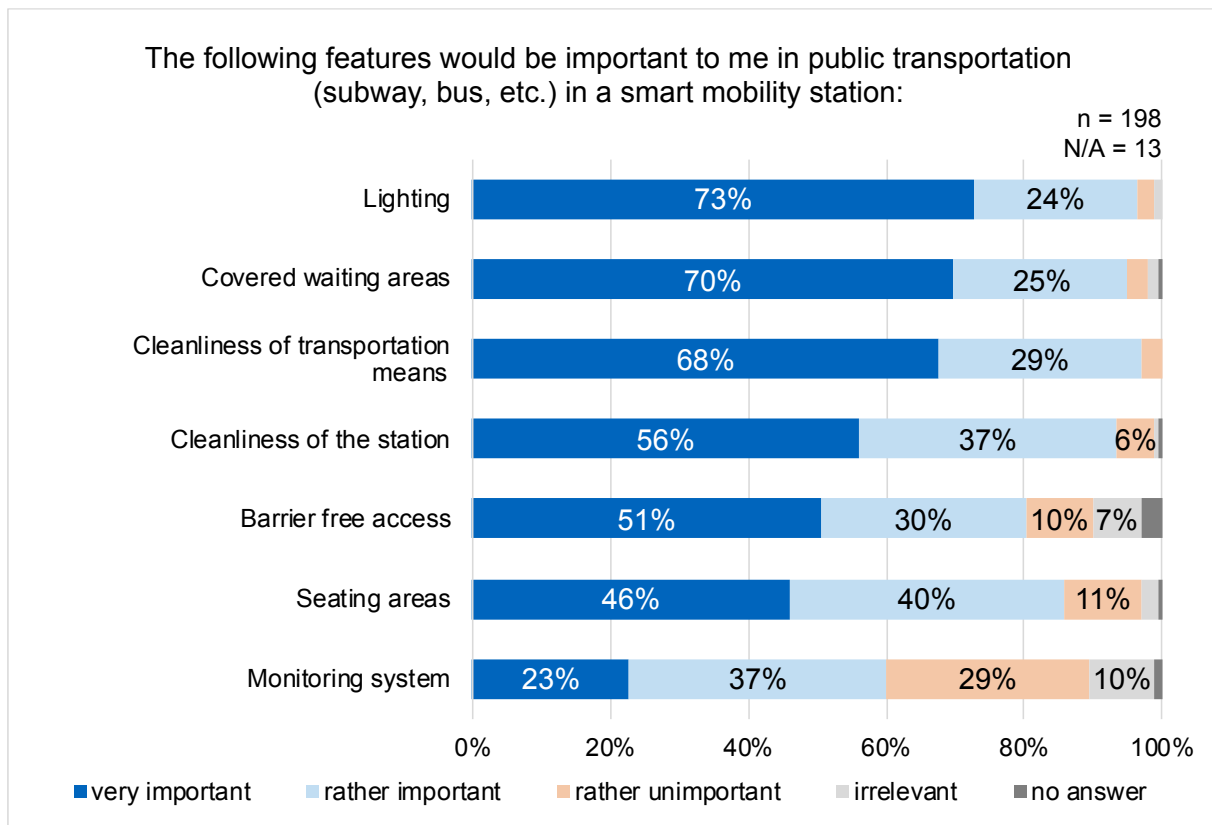


Figure 5-5: Needs in terms of features of public transportation. Source: Own depiction.

Based on these results, the respondents' socio-demographic characteristics and their preferences regarding mobility stations can provide pertinent insights. Here, large differences in gender-specific responses to features of public transportation were observed. For example, while 60% of all female respondents find the item "lighting" at smart mobility stations important, only 40% of male respondents do so: this is a difference of 20% (see Table 5-3). The gap is even clearer when it comes to the feature "monitoring systems": Only 20% of the male respondents find monitoring systems very important, but 80% of all female respondents do.

	Gender rating item as "very important"	
Item	female n [%]	male n [%]
Covered waiting areas	65 [58]	47 [42]
Seating areas	41 [57]	31 [43]
Lighting	69 [60]	46 [40]
Cleanliness of transportation means	60 [56]	47 [44]
Monitoring systems	28 [80]	7 [20]
Barrier-free access	44 [57]	33 [43]
Cleanliness of the station	49 [54]	41 [46]

Table 5-3: Crossing of public transportation features with variable gender rating item as "very important". Source: Own depiction.

If we look at the results of the open question, namely what else the respondents would like to see at a SMH in regard to public transportation, it becomes clear that many respondents find smart components of a mobility station important (see Figure 5-6). For example, under the term "digital information pillar", many respondents state that they would like a digital information pillar with data about departure times, arrivals and delays as well as availability of sharing vehicles. Meaning, in this context, the desire to have "real-time information" at the station. This enables respondents to be precisely informed about departure times and the availability of transport options, such as shared services.

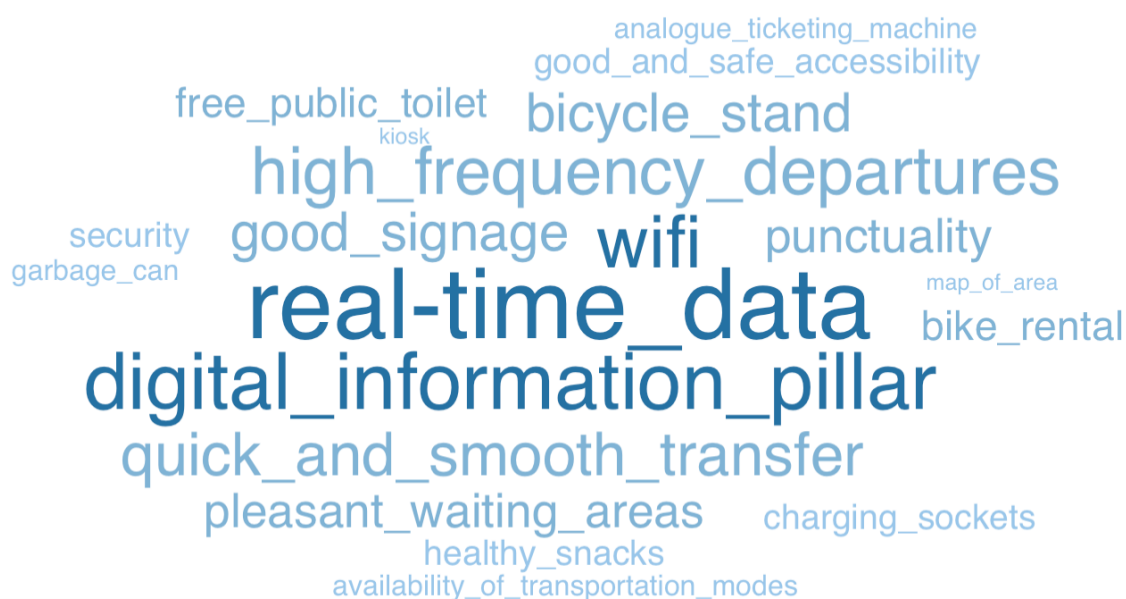


Figure 5-6: Wordcloud of additional needs regarding public transportation. Source: Own depiction.

Results

In addition to the smart aspects, the open question shows that seamless transfers and short transfer times also play a crucial role. Particularly, the transfer times indicate how much time the respondents would spend at most when transferring. It can be said that the majority of respondents (83%) would spend one to maximum five minutes walking to change from one mobility option to another (see Figure 5-7). Five minutes was the time most respondents would use to switch from one option to another (43%). The results show that a short transfer time is a major need for the respondents and should be considered in every SMH planning processes.

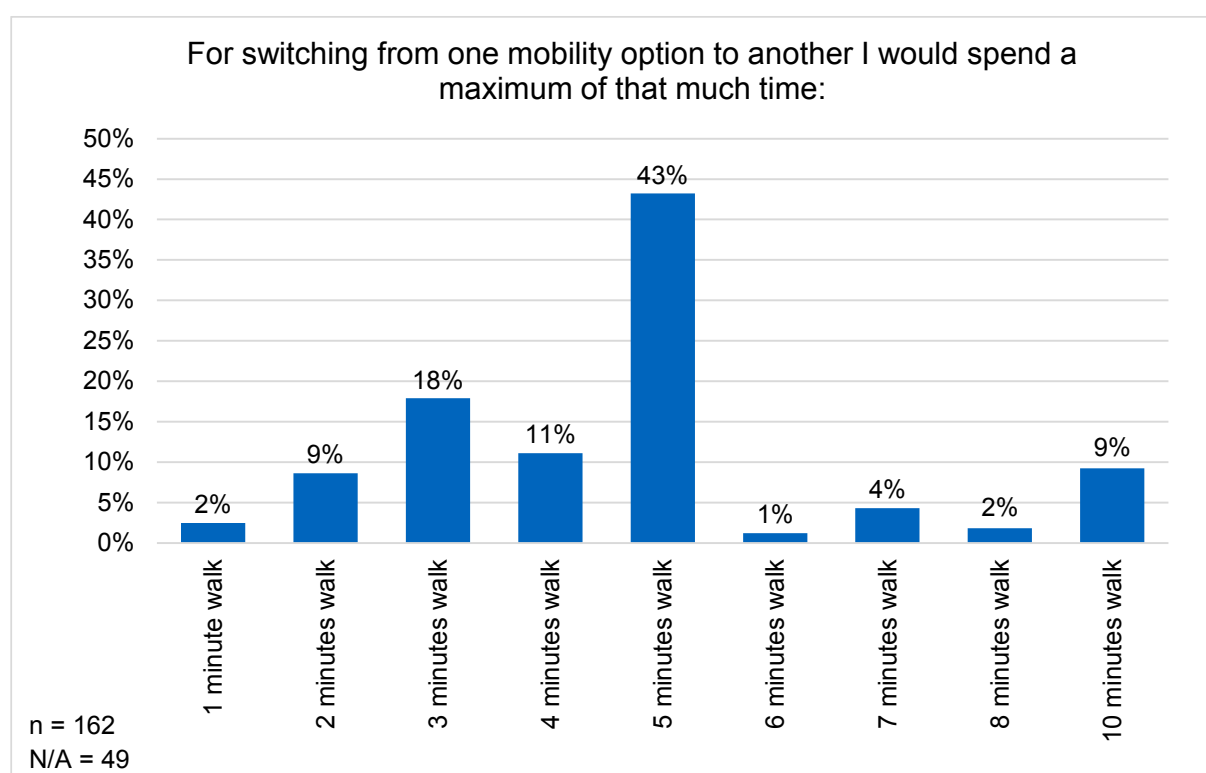


Figure 5-7: Maximum transfer time between mobility options. Source: Own depiction.

Secondary mobility elements

In addition to the results on conventional transport options as primary mobility elements, the results on shared services as secondary mobility elements are now presented.

Shared services offer the possibility to support a modal shift, as they are well suited for covering the first and last mile when properly integrated into the public transport network. In response to the question of the importance of shared mobility services at a SMH, it can generally be said that needs for shared services vary widely (see Figure 5-8). It is clear, that most respondents (39%) find the rental of bicycles “very important”. This result is followed by the rental of e-cars and cargo bikes, which 21% of respondents consider “very important”. Most shared

services are considered “rather important”, just as the rental of e-cars with 37% and ridesharing services with 34%, which accounts for one third of all respondents. However, the results also show that car-sharing (26%) and e-mopeds (32%) are among the shared services most considered “irrelevant” at a SMH.

In summary, therefore, respondents find all shared services – with the exception of rental of bikes – more often “rather important” than “very important”. Based on these results, a clear tendency can be seen that shared services are generally important to the respondents, but that the need for the various sharing options at a SMH is quite diverse.

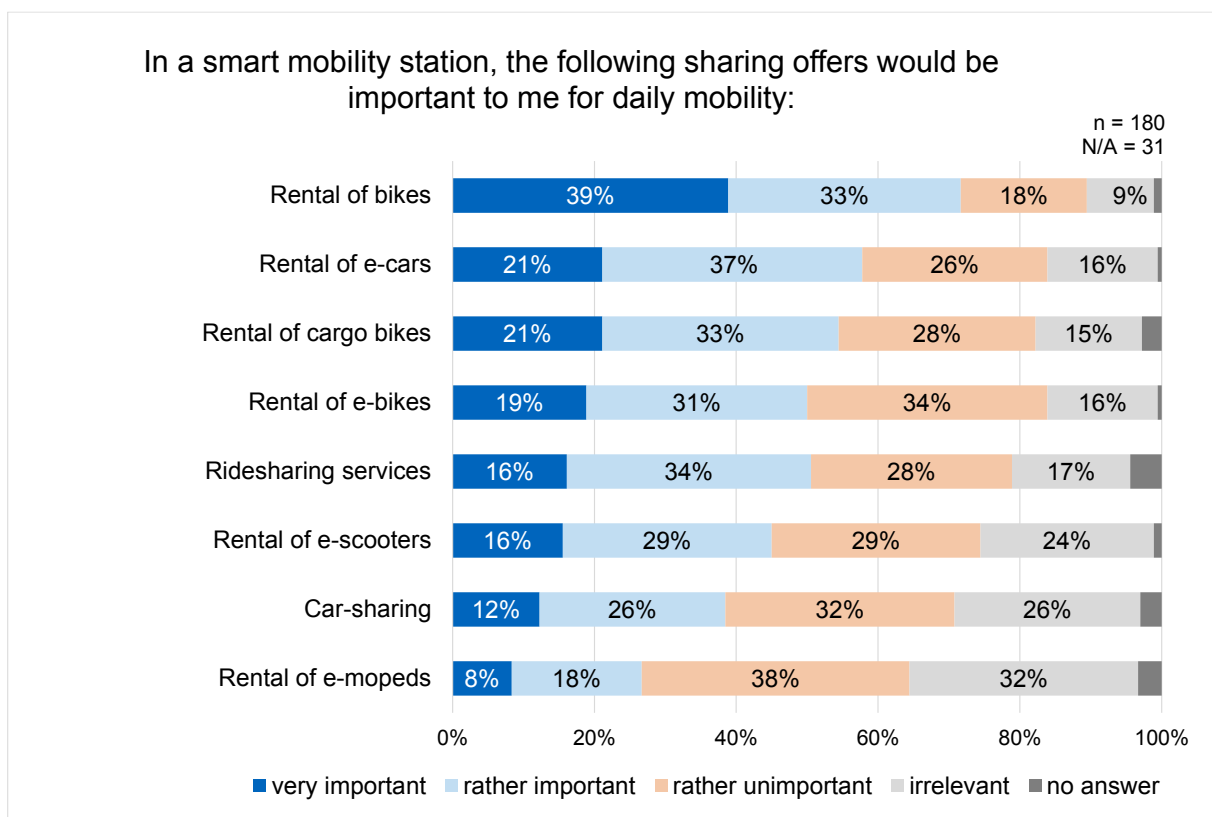


Figure 5-8: Need for sharing services. Source: Own depiction.

Regarding the socio-demographic variables in the context of shared services, the need for e-scooters and the age of the respondents resulted in compelling findings. With respect to most of the items listed, the older a person is, the more often they find the shared services offered “rather unimportant” or “irrelevant” (see Table 5-4). For example, 80% of all respondents over 65 years old say that e-scooters are “rather unimportant” or “irrelevant”, whereas only 46% of the 25- to 34-year-old respondents hold this opinion about e-scooters. The same development can be observed, for example, with the mobility-related service “ridesharing”. The older a person is from 25 years on, the more often they find this type of service irrelevant (see Table 5-

Results

4). These results clearly indicate that age plays a pertinent role in whether respondents consider a shared mobility service important or not. Specifically in this case, it can be said that a person's need for e-scooters at a SMH decreases the older they are. This finding is of great importance when planning a SMH in order to accommodate all age groups.

	Agegroups in years rating item as "rather unimportant" and "irrelevant"				
Item	18-24 [%]	25-34 [%]	35-50 [%]	51-65 [%]	+65 [%]
Rental of cargo bikes	14 [44]	38 [45]	7 [32]	7 [44]	4 [80]
Rental of bikes	5 [16]	25 [29]	6 [27]	4 [25]	2 [40]
Rental of e-bikes	14 [44]	48 [56]	10 [45]	6 [38]	3 [60]
Rental of e-scooters (Lime, Tier)	16 [50]	39 [46]	17 [77]	12 [75]	4 [80]
Rental of e-mopeds (Emmy)	22 [69]	61 [72]	19 [86]	11 [69]	4 [80]
Car rental	18 [56]	52 [61]	16 [73]	9 [56]	4 [80]
Rental of e-cars	13 [41]	31 [36]	12 [55]	9 [56]	3 [60]
Ridesharing services (Uber)	10 [31]	38 [45]	13 [59]	9 [56]	5 [100]

Table 5-4: Crossing of shared services with age variable rating item as "rather unimportant" and "irrelevant".
Source: Own depiction.

5.1.4. Digital and non-digital services

Now, the results of a further essential component of the research questions are presented: digital and non-digital services.

Mobility-related services

Looking at the survey results on mobility-related services, respondents frequently rated services involving bicycles as "very important". 65% of all respondents state that secure parking facilities for private bicycles are "very important" and even 74% of all respondents indicate that bicycle racks are "very important" to them, accounting for nearly three quarters of all respondents of the survey (see Figure 5-9). The third most important service is the bicycle repair station, which 37% of all respondents rated as "very important". It can therefore be said that among the mobility-related services at a SMH, there is a clear need for bicycles-related services.

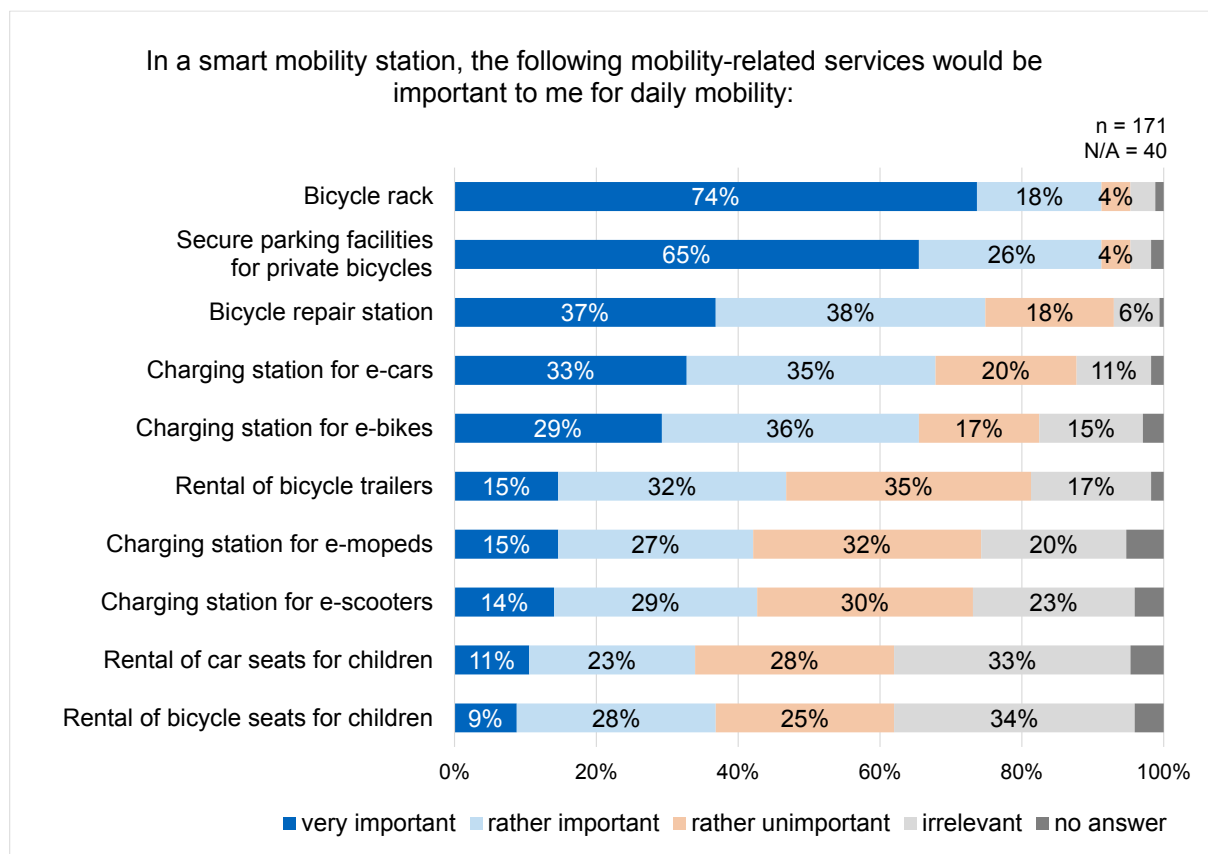


Figure 5-9: Need for mobility-related services. Source: Own depiction.

The mobility-related services for the rental of equipment for transporting children shows rather ambivalent results. The tendency here is to describe these services as "rather unimportant" or "irrelevant", but a quarter of the respondents also considers the services to be "rather important". When it comes to the rental of car seats for children, for example, a total of 33% of respondents believe that this service is "irrelevant". A similar result can be observed for the rental of bicycle seats. 35% of all respondents describe the rental of bicycle trailers as "rather unimportant", which represents one third of all respondents. However, 32% of all respondents also find the rental of bicycle trailers "rather important" and still 15% "very important" and the same can be observed for the rental of bicycle- or car seats.

Since the results vary widely here as well, it is interesting to look at the respondents' socio-demographic characteristics in relation to the answers about child transport. Indeed, a gender difference is also clearly apparent here.

In table 5-5, mobility-related services were crossed with the variable gender. The data refers only to the response options "very important" and "rather important". Specifically, interesting distinctions regarding the needs of women and men can be stated. This is the case for the items considered as tools for the transport of children such as "rental of car seats for children",

Results

"rental of bicycle seats for children" and "rental of bicycle trailers". Regarding the item "rental of car seats for children", 65% of all respondents that say this service is "very important" or "rather important" are female and only 35% are male. For all three items, compared to male respondents, female respondents describe the items as "very important" or "rather important" significantly more often. In concrete terms, it can be observed that two thirds of all respondents who describe these instruments as important are female and only one third of all respondents are male. Therefore, in addition to the features of public transportation at a SMH, individual components of mobility-related services also resulted in gender-related differences. This is another finding that is of great importance for SMH planning.

	Gender rating item as "very important" and "rather important"	
Item	female [%]	male [%]
Charging station for e-cars	57 [54]	49 [46]
Charging station for e-mopeds	30 [46]	35 [54]
Charging station for e-scooter	31 [48]	33 [52]
Charging station for e-bikes	57 [56]	45 [44]
Bicycle rack	76 [52]	69 [48]
Secure parking facilities for private bicycles	80 [60]	64 [44]
Bicycle repair station	71 [65]	48 [40]
Rental of car seats for children	34 [65]	18 [35]
Rental of bicycle seats for children	35 [63]	21 [38]
Rental of bicycle trailers	45 [62]	28 [38]

Table 5-5: Crossing of mobility-related services with variable gender rating item as "very important" and "rather important". Source: Own depiction.

Digital services

In addition to mobility-related services, the survey also asked about the needs for digital services, as these are an essential component of a smart mobility hub. Here it is clear that at least 65% of all respondents generally classify all listed items as "very important" or "rather important" (see Figure 5-10). This distinct need for digital services highlights the importance of these services at a SMH. Particularly noteworthy are an integrated booking platform (71%) and a digital information pillar with information on vehicle availability (63%), which respondents rated as "very important." Furthermore, as shown in figure 5-10, respondents often consider a digital information pillar with travel information (62%) or a map with information on the location

of transport services (59%) to be "very important". Further services related to digital infrastructure such as mobile phone charging is indeed the least favoured digital service in comparison, but 65% of respondents still voted that charging a phone is "very important" or "rather important", which still represents two-thirds of all respondents. The provision of WiFi is considered "very important" and "rather important" by a total of 81% of respondents. It can therefore be said that, even for the less popular digital services, more than half of the respondents still stated that these were "very important" or "rather important".

In summary, an integrated booking system and the provision of information in the form of a digital information pillar or digital map are the most important needs of the respondents regarding digital services at a SMH.

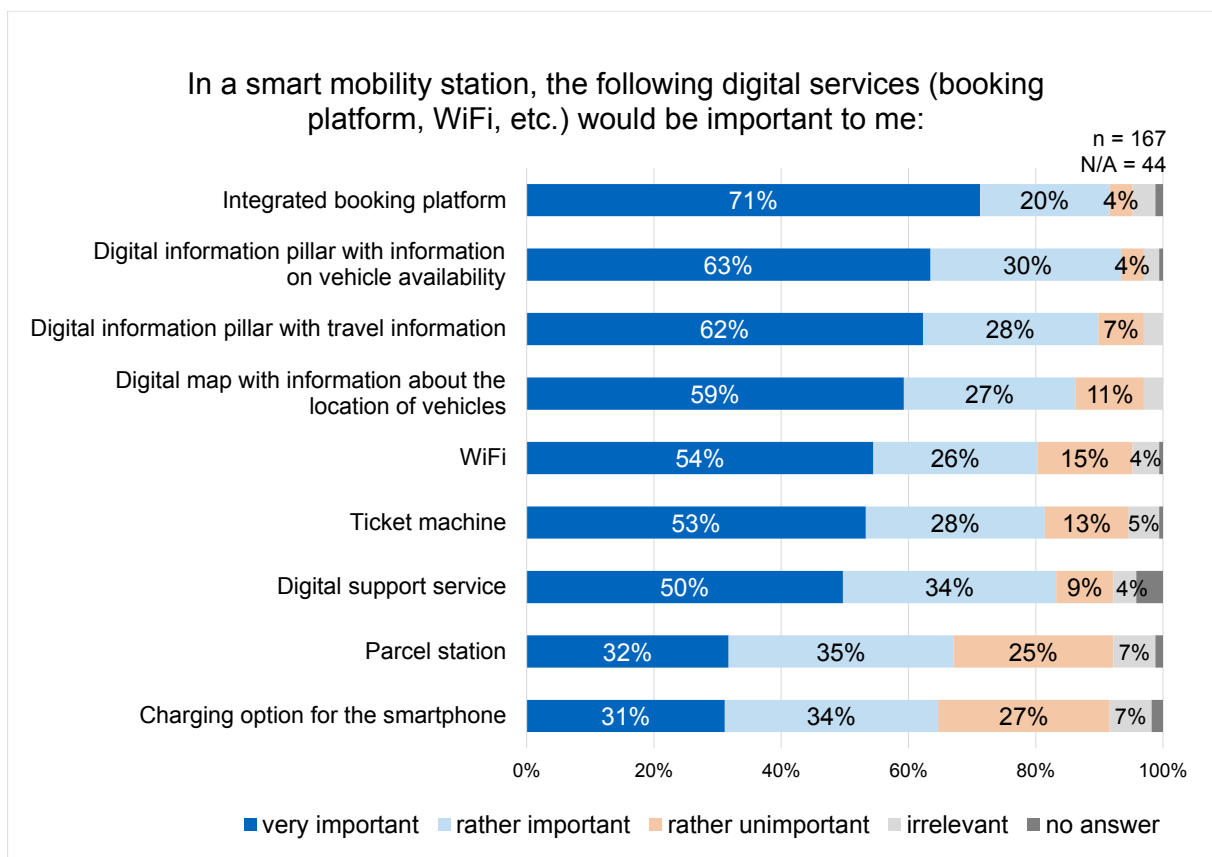


Figure 5-10: Need for digital services. Source: Own depiction.

5.1.5. Location factors

The following section presents the findings and aims to answer the research sub-question: "Where should a smart mobility hub be located in the area of the TUM main campus?"

Results

Respondents were presented with a set of points of interest and infrastructural features. They were asked to mark the locations where they would like to see a SMH built. Survey participants were then asked to select their desired location for a SMH on a map. They were then asked again what factors they considered when selecting their preferred location.

The first question asked was: "It is important to me that the smart mobility station is close to these places:". After showing a map of the study area and asking which location would be best for a SMH, the second question was asked: "What factors did you consider when selecting the location for the smart mobility station in the previous question? Proximity to...".

In general, it can be said that the following location factors were important to respondents based on the results in figure 5-11, both before and after showing the map: proximity of the SMH to an educational institution was indicated by 43% before showing the map and by 47% after showing the map. Further, proximity to public places (ø 36%) or public transportation (ø 45%) was frequently indicated by all respondents.

However, when looking at the results individually, the following stands out: Especially in the results for the first question, to most respondents the proximity of a SMH to home and work is important. 67% of all respondents indicated that the SMH should be close to their home and 64% indicated that proximity to work was important. The least common response was a busy road as an important location factor: only 8% chose this item. All in all, in relation to the first question, the home and the workplace are the two places where respondents believe a SMH should be placed.

Looking at the second question, it is clear that proximity to home (14%) and work (27%) was much less frequently chosen by the participants for determining the location of a SMH in comparison to the results of the first question. The possible reason for this will be explained in chapter 6.7. In general, it can also be observed that almost all respondents chose the items in the second question as important location factors less frequently than in the first question. The most important location factors in the second question were proximity to an educational institution (47%), proximity to public transport (36%) and proximity to a public place with 31%. In the second question, proximity to an entertainment facility was the least frequently mentioned location factor, at only 5%.

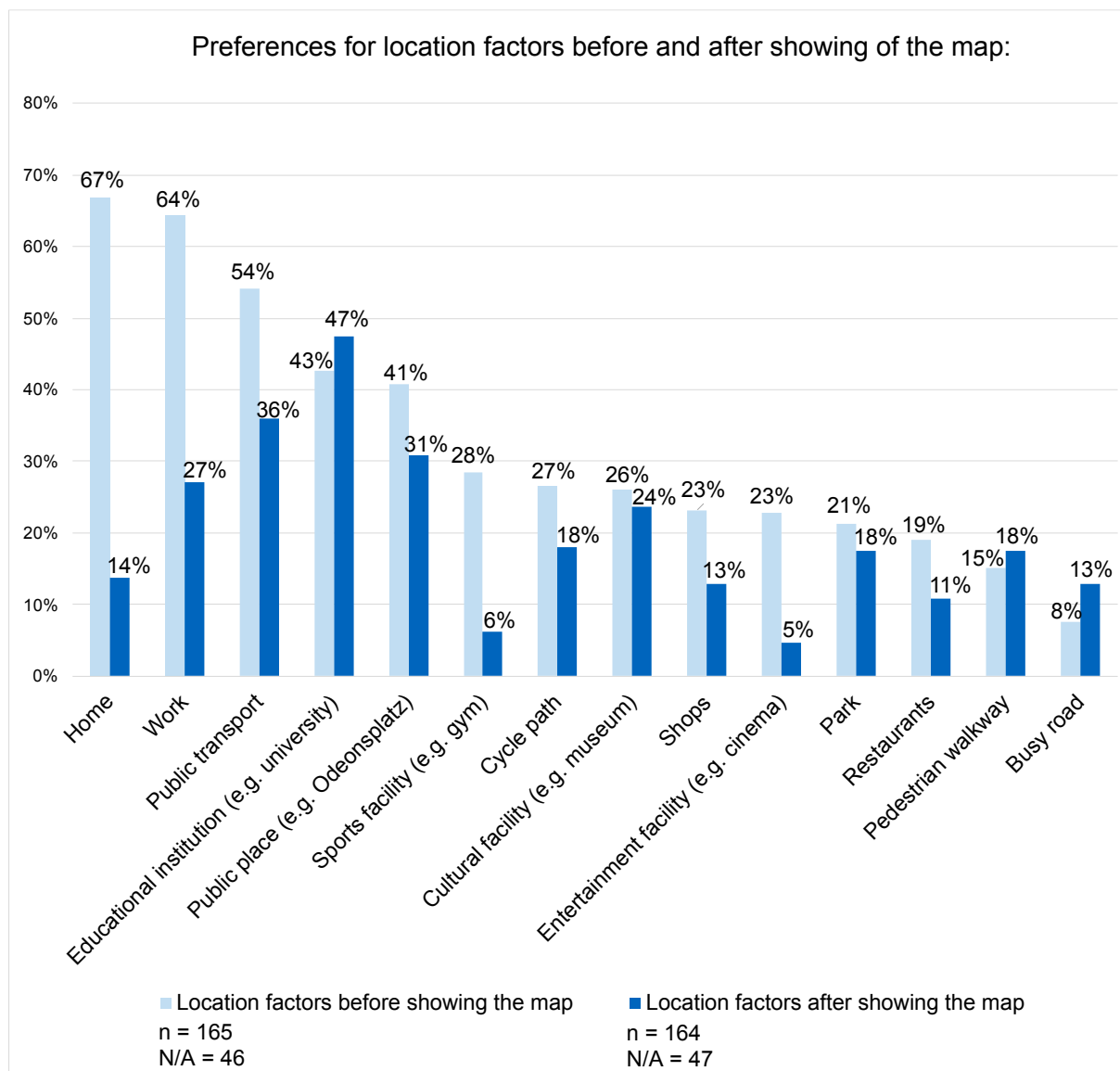


Figure 5-11: Preferences for location factors before and after showing of the map. Source: Own depiction.

The results of the question that was asked between the previously mentioned questions on location factors are now presented. Here, respondents were asked to indicate their preferred location for a SMH on a map (see Figure 5-12). To explain the heat map, following must be taken into account: the darker the red areas on the map, the more people have chosen the location as a place for a SMH.

Seven locations can be identified that were chosen by several respondents. The most frequently selected location is at the crossing of Theresienstraße and Arcisstraße. The point is directly at the crossing of two main roads and is just at the north-eastern corner of the main building of the TUM. This location is the point on the map that most respondents of this survey chose as the most suitable location for a SMH.

Results

The second most frequently selected location is at the intersection of Gabelsbergerstraße and Arcisstraße and is located at the south-east corner of the TUM main building. The Gabelsbergerstraße has a wide bicycle path and is a one-way street. The chosen location is mainly in the middle of the intersection of the two streets, but also shows that the respondents partly placed the point on the adjacent green space (see Figure 5-12).

The third most frequently selected location for a SMH was a site on Theresienstraße, located between the main building and the north building of the TUM. The chosen location is on a university square at a street where there is also a bike-sharing station by MVG, a bicycle path and a one-way street.

Three further frequently selected points are also located along Theresienstraße. The direct proximity to public transportation is particularly noteworthy for two points, namely the "Theresienstraße" subway stop in the west and the "Pinakotheken" tram stop in the east of Theresienstraße. A further location frequently chosen by respondents is also at the main entrance to the TUM on Arcisstraße. In addition, other locations can be identified, for example on Luisenstraße, but in comparison, these were only rarely chosen – identifiable by the pale red color.

In summary, all of the frequently chosen points are near the TUM main campus, or a public transportation stop. The chosen locations are also all on traffic roads and often at crossings.

Based on the results of this subchapter, the respondents express a strong need for a SMH being located on a street or even intersection and close to a public transport stop, an educational institution, a public place, their home or their workplace. The significance of these results is explained in chapter 6.



Legend

Selection frequency



University area

Parks

Museums

BUS

MVG

Tram

Subway station

Subway line / tram line

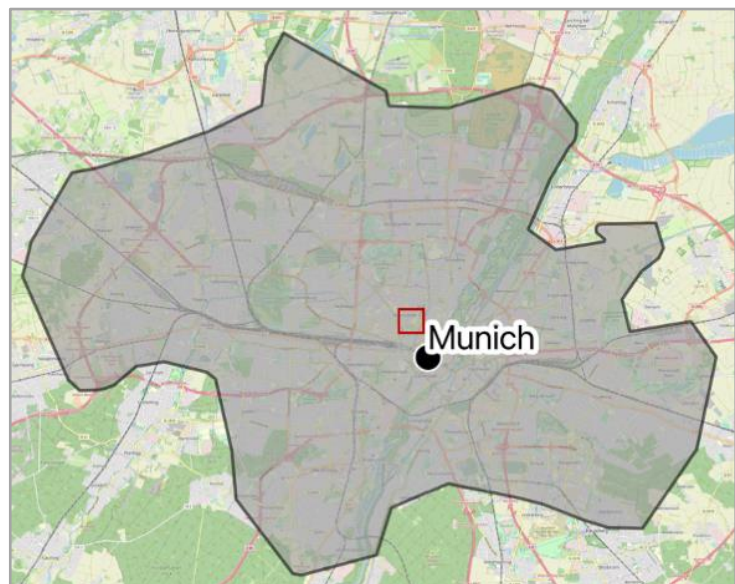


Figure 5-12: Heatmap of selected locations for a SMH (middle) and municipal scale (bottom right). Source: Own depiction, data based on Geofabrik Download Server. Projection: QGIS

5.1.6. Expectations

In the following, the results are presented that relate to the respondents' expectations towards a SMH or the services offered there. These are an important part of the research question.

First, the respondents were asked what impact they expect from a SMH in terms of shared services. In addition, they were also able to make individual suggestions, which are presented in a word cloud. Figure 5-13 shows the impact that respondents expect from shared services provided at a SMH. 61% of all respondents expect the provision of sharing services to result in less car traffic due to the provision of alternative transport options at a SMH. This is followed by the expectation that sharing services at a SMH will result in fewer harmful emissions (58%). Furthermore, it is also expected by 42% of the participants that less road traffic noise will occur due to the provision of sharing services. It can be summarised that the three most frequently selected impacts of offering sharing services are all positive expectations. Furthermore, the expectations all relate directly to the car and its negative impact on the environment. Surprisingly, respondents were least likely to expect sidewalks or bike lanes to become congested as a result of sharing services offered at a smart mobility station (15%). In addition, only 18% of all respondents believe that social exchange is promoted by a smart mobility station, see figure 5-13.

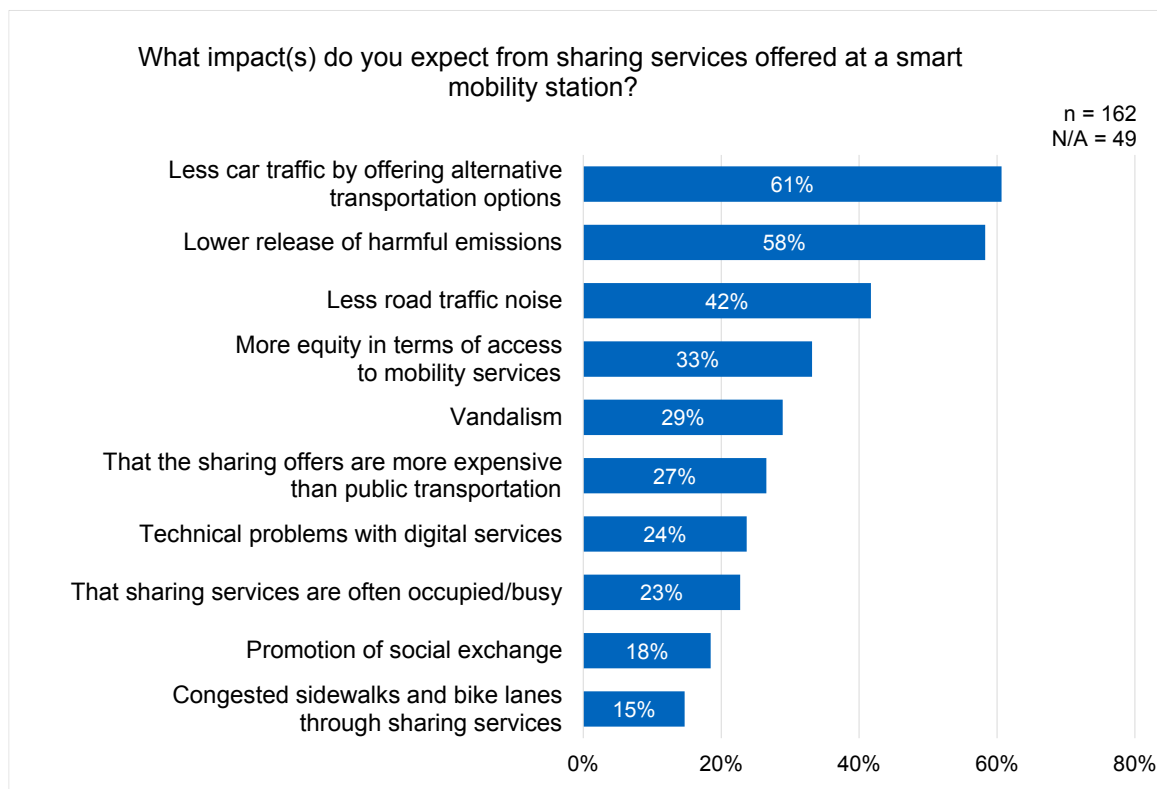


Figure 5-13: Expectations through the provision of sharing services at a SMH. Source: Own depiction.

Based on the results of the open question (see Figure 5-14), it is clear that both positive and negative effects are expected from offering sharing services at a SMH. However, the positive expectations clearly outweigh the negative ones. For example, more flexibility and resource saving are positive expectations by the respondents of offering shared services at a SMH. Respondents state that sharing services save resources and, thus, have a positive impact on the environment. Regarding concerns, these are linked to the expectation that mobility behaviour will not improve or that more traffic will be generated through shared services.



Figure 5-14: Wordcloud of expectations of the impact of sharing offers at a SMH. Source: Own depiction.

Additionally, through an open-ended question at the end of the survey, respondents were asked about their general expectations of a SMH in Munich (see Figure 5-15). Here, too, respondents listed both negative and positive expectations, with positive expectations clearly prevailing. Many respondents expect a displacement of the car as a result of a SMH, i.e. they expect that traffic will shift away from the car and towards shared services, public transport or active mobility. Moreover, respondents claim that the offers are easy to use, easy to book and that there are cheap offers. The focus of the expectations is therefore strongly on a convenient usage of the offers. In addition, the respondents frequently stated that they expect mobility stations to become widespread in Munich.

However, only a few respondents express concerns about a SMH in Munich. For example, that the focus should be on regional areas rather than urban areas when locating mobility stations. Another expectation is that the architecture of the mobility station is not attractively designed.



Figure 5-15: Wordcloud of expectations in general towards a SMH in Munich. Source: Own depiction.

5.1.7. General attitude towards a SMH

Finally, the following results address the question whether the respondents generally think a SMH makes sense in the city of Munich. Here, it can be clearly stated that a large majority of the respondents find a SMH in Munich useful (see Figure 5-16). More than half of the respondents (58%) answer the question in full agreement. 35% of respondents believe that a SMH is likely to be useful in the city of Munich. It can therefore be concluded that more than three quarters of all respondents consider a SMH in Munich to be useful.

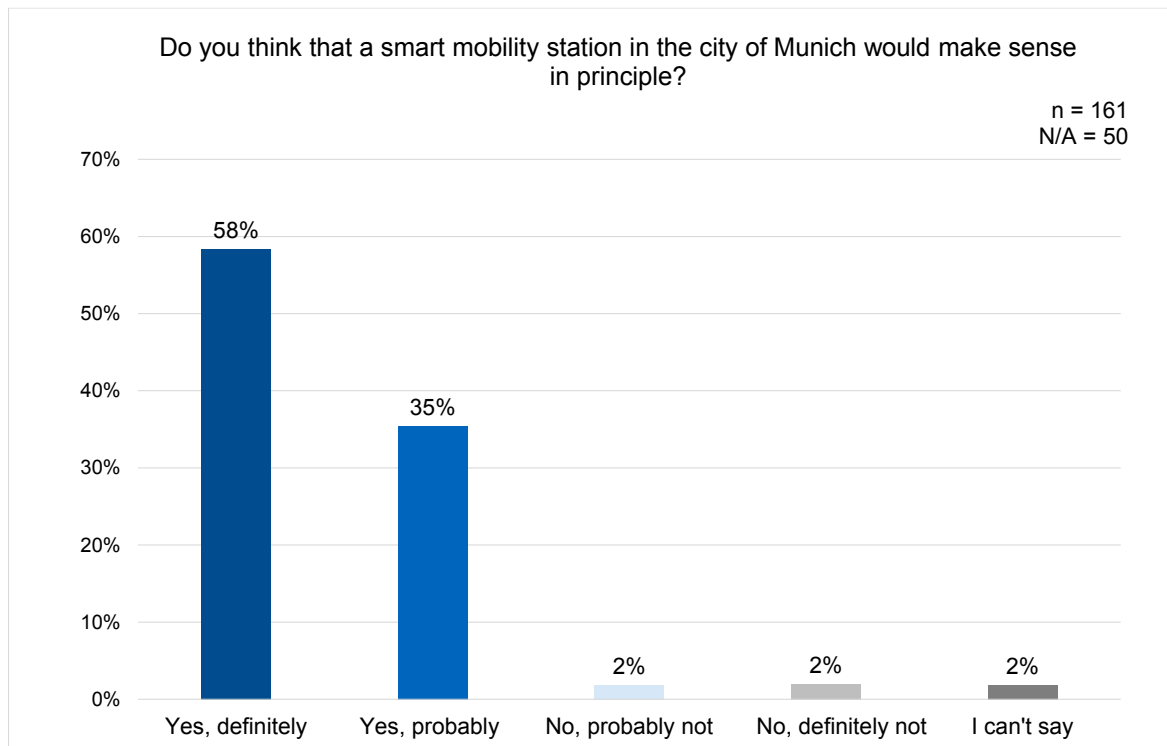


Figure 5-16: General attitude towards a SMH in Munich. Source: Own depiction.

5.1.8. Summary of survey results

All in all, the survey results have revealed that the respondents generally have a variety of needs in relation to a SMH, some of which are weighted very differently by the respondents depending on their socio-demographic characteristics. In regard of the participants' socio-demographics, attention was paid to age or gender respectively for each question. Unfortunately, no interesting results were found with regard to education level or employment status in combination with the respective items.

The results show that in terms of transportation opportunities, the subway, the streetcar, and the rapid-transit railway are the most important modes of public transportation. In terms of public transportation features, there is a particular need for safety, such as lighting. Regarding shared services, bike sharing, e-car rentals and cargo bike rentals are particularly important. Considering digital and non-digital services, respondents' main needs for mobility-related services are bike parking and a bike repair station. For digital services, the most important components are an integrated booking platform and a digital information pillar. Regarding the preferred location of a SMH it stands out that proximity to home, work, an educational institution and public transportation are regarded as important. Respondents' expectations of shared services offered at a SMH and of the SMH itself are clearly focused on reducing negative impacts of the car. The large majority of all respondents also found a SMH in Munich to be fundamentally useful. A summary of the main survey results is given in the following table 5-6:

Mobility elements, features and services	Ranked by importance	
Bicycle rack	74%	
Subway	73%	
Lighting	73%	
Covered waiting areas	70%	
Cleanliness of transportation means	68%	
Secure parking facilities	65%	
Cleanliness of the station	56%	
Barrier free access	51%	
Seating areas	46%	
Bus	41%	
Rental of bicycles	39%	
Bicycle repair station	37%	
Rapid-transit railway	36%	
Charging station for e-cars	33%	
Charging station for e-bikes	29%	
Monitoring system	23%	
Rental of e-cars	21%	
Rental of cargo bikes	21%	
Rental of e-bikes	19%	
Mobility service provider (Uber)	19%	
Ridesharing services	16%	
Rental of e-scooters	16%	
Rental of bicycle trailers	15%	
Charging station for e-mopeds	15%	
Charging station for e-scooters	14%	
Car-sharing	12%	
Rental of car seats for children	11%	
Rental of bicycle seats for children	9%	
Rental of e-mopeds	8%	
Cab	7%	

Digital services	Ranked by importance	
Integrated booking platform	71%	
Digital information pillar with information on vehicle availability	63%	
Digital information pillar with travel information	62%	
Digital map with information about the location of vehicles	59%	
WiFi	54%	
Ticket machine	53%	
Digital support service	50%	
Parcel station	32%	
Charging option for the smartphone	31%	
Location		
Work	46%	
Public transport	45%	
Educational institution (e.g. university)	45%	
Home	40%	
Public place	36%	
Cultural facility (e.g. museum)	25%	
Cycle path	22%	
Park	19%	
Shops	18%	
Sports facility (e.g. gym)	17%	
Pedestrian walkway	16%	
Restaurants	15%	
Entertainment facility (e.g. cinema)	14%	
Busy road	10%	
Expectations		
Less car traffic by offering alternative transportation options	61%	
Lower release of harmful emissions	58%	
Less road traffic noise	42%	
More equity in terms of access to mobility services	33%	
Vandalism	29%	
That sharing offers are more expensive than public transportation	27%	
Technical problems with digital services	24%	
That sharing services are often occupied/busy	23%	
Promotion of social exchange	18%	
Congested sidewalks and bike lanes through sharing services	15%	

Table 5-6: Key components of a SMH based on survey results and ranked by importance. Source: Own depiction.

5.2. Interviews

The interview results aim to support and enrich the findings obtained from the survey. The main categories formed in this chapter are based on the survey results. Due to the exploratory research design of this work and for additional insight, the subcategories presented here were inductively formed. In order to answer the research questions in the best possible way, the subchapters 5.2.2 to 5.2.6 are structured according to individual components of the research questions. Subchapter 5.2.7 summarises all the insights gained in this chapter. These results are derived from the qualitative content analysis and are explained with quotations from the transcripts. The transcripts of all interviews can be found in Appendix H. A list and explanations of all main categories and subcategories can be found in Appendix G. All main categories and subcategories referred to in the following chapters are shown in the coding taxonomy, see figure 5-17:

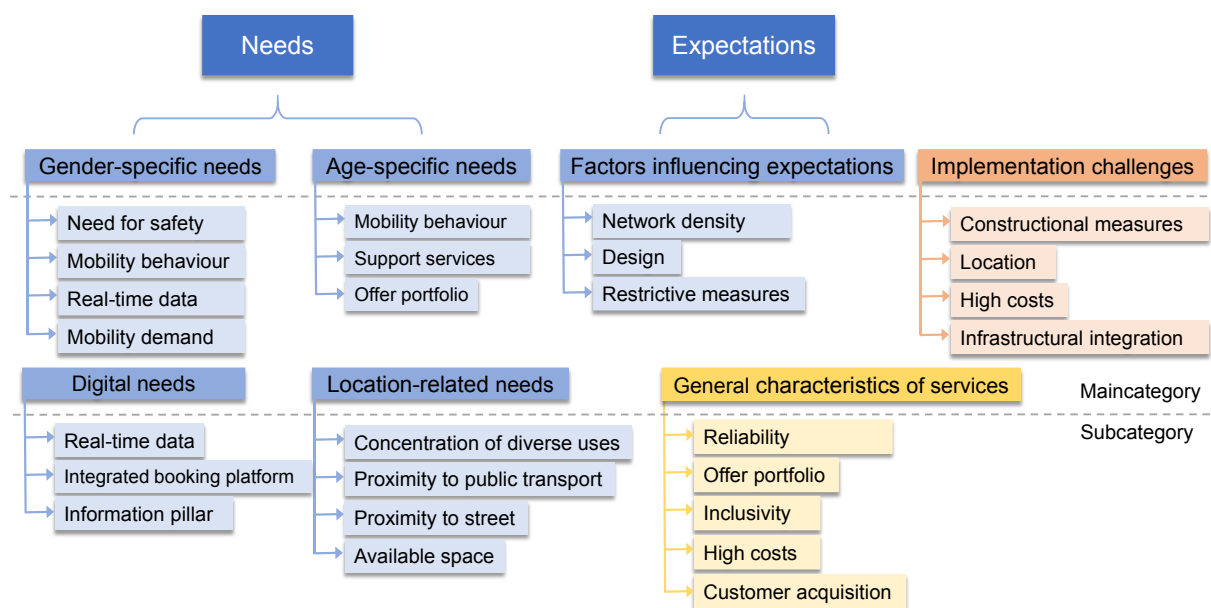


Figure 5-17: Coding taxonomy of interview data. Source: Own depiction.

5.2.1. Background information of interviewees

The composition of the interviewees was as follows: From the administration, two persons from the mobility department of the city of Munich were contacted. The two employees are administratively responsible for the planning of mobility stations in Munich. In addition, a person was approached who is responsible for transport planning and mobility management in the neighbouring city of Fürstenfeldbruck. This person had previously conducted research on mobility stations in the city of Munich.

On the company side, an employee from the e-scooter and bicycle rental company "Tier Mobility" was identified and contacted. This contact person is responsible for partnerships with public transportation companies in Munich. In addition, the managing director of a planning office for urban and transport planning in Munich was identified. This person was significantly involved in the planning and design process of a large mobility station in Munich. Thirdly, a person from the Munich Transport and Tariff Association (MVV), who is responsible for sharing systems and networked mobility, was approached using the snowball principle.

A total number of three people from the administrative context and three people from the entrepreneurial context were contacted via email (see Appendix F). All six people contacted accepted the invitation to the interview.

5.2.2. Transportation opportunities

This chapter describes the interview results regarding the features of public transport and shared services at a SMH.

Primary mobility elements

While the interview participants were not specifically questioned about which primary mobility elements, they would find desirable at a SMH, gender discrepancies were discussed with interviewees with respect to public transport features of primary mobility elements. It was debated that in the survey, women are much more likely to find features of public transport, such as "lighting" or "monitoring systems", more important than men. Many statements made by interview participants regarding the features of transportation options at a SMH can be categorised under the main category *gender-specific needs* (see Figure 5-17). Participant 3 states that the *need for safety* differs between men and women and that it is important to design the station accordingly (87-90). The subcategory *need for safety* is also described by participant 4 in the sense that one feels much safer with appropriate lighting at a stop or underbridge and that this is the reason why especially women find the feature "lighting" so important (109-113). Participant 5 says that women often feel physically weaker and that this leads to a strong *need for safety* in public transportation in general (28-30).

Another point that was frequently mentioned with regard to *gender-specific needs* in public transportation was the subcategory *mobility behaviour*. It was stated several times that mobility behaviour differs greatly between men and women. Participant 1 described this difference as follows:

Results

It is a fact that mobility behaviour differs between men and women, that we have different route chains, that we also have different requirements in general for mobility and that it is connected to everything around it. (93-97).

Regarding the subcategory *mobility behaviour*, participant 6 points out that mobility was often planned by men, but women have a very different mobility behaviour, especially with regard to public transport (41-43). The interviewee adds that women, for example, use trains differently than men and that this different mobility behaviour also results in a different need for safety, which must be considered when designing mobility stations for both genders (43-46).

In relation to *gender-specific needs*, interviewees frequently mentioned *real-time data*, which forms the third subcategory. Participant 1 described *real-time data* as a need for women at public transportation stops. This is because it allows women to accurately plan and assess whether services are available at a location at specific times of the day, for instance at night (113-117). Participant 5 also describes *real-time data* as a *gender-specific need* for women:

For example at night, when it's already dark and I feel unsafe. And if I know, "okay my bus or the subway is coming in 10 minutes," then I can go to a café where I might also feel better. (37-39).

However, this aspect does not only apply to the departure times of public transport but is also mentioned by participant 5 in the context of opening hours of nearby restaurants or cafés. Women could use *real-time data* on an information pillar at a mobility station to find out in which cafés in the area they could wait for until the mode of transport arrives (46-50).

In summary, the interview participants justify gender-specific needs with respect to public transport features with a different *need for safety* and *mobility behaviour* of men and women. *Real-time data* represents the resulting needs of women and can counteract this discrepancy.

Secondary mobility elements

Furthermore, survey results on secondary mobility elements such as shared services were addressed in the interview. The survey results show a clear tendency that older people find e-scooters less important. This finding was discussed in depth with the interview participants. The statements of the interview participants can be classified under the main category of *age-specific needs* (see Figure 5-17). Within this main category, many respondents address the reasons for age-specific differences. These reasons can be grouped together as *mobility behaviour* subcategory and will be explained next. Participant 4 states that:

You can see, especially with the younger people, that they are rethinking their mobility behaviour, that they are more multimodal, that they don't have their own car, and that they simply decide from situation to situation which mobility alternative is the right one. (144-147).

In this context, several interviewees also believe that e-scooters should still be present at every mobility station, because in the long term, they can also lead to a change in thinking and mobility behaviour among the elderly (Participant 4: 149-153; Participant 5: 55-58).

With regard to *age-specific needs* in relation to sharing offers, it was also frequently expressed that *support services* could be particularly helpful. Regarding this subcategory, participant 2 (133-139) states that older people should be shown how to use e-scooters, and these could reduce inhibitions among these populations. The interview partner thinks of this kind of support as a "How does it work" introduction (150). Participant 4 is convinced that:

If you want to make [e-scooters] more attractive and get older people to use them, you have to create mobility opportunities to test them beforehand in a safe environment, for example in a parking lot or during an event. (74-78).

Participant 6 believes that e-scooter could be introduced to older people through driving safety events or training (79-81).

With respect to further statements of the interview partners about the different needs for sharing offers, it was also mentioned that generally speaking, e-scooters might be rather unsuitable for older people (Participant 5: 78-80). Therefore, it is important to have a broader *offer portfolio* – encompassing sharing services beyond e-scooters to encourage the shift to shared mobility for higher age groups. As a new type of sharing offer, participant 6 therefore expresses the possibility of providing tricycles for older people at mobility stations (64-70). Participant 4 mentions that e-scooters with two front wheels or pedelecs could help increase the sense of safety and thereby make these kinds of services more attractive for older people (156-168).

In summary, the results on secondary mobility elements as part of the transportation opportunities at a SMH indicate that a more diverse *offer portfolio* of sharing options can be helpful due to age-related differences in *mobility behaviour*. In addition, there was broad consensus among interviewees that *support services* such as training or events, can counteract the barriers older people face when it comes to e-scooters.

5.2.3. Digital and non-digital services

The next section presents the interview results on the provision of digital and non-digital services at a SMH.

Mobility-related services

It was discussed with the interviewees that in the survey results, mobility-related services that serve to transport children were much more often identified as very important by females compared to males. The interview participants respond to this with the argument that *mobility demand* differs between women and men and that the need for mobility-related services is therefore different. Hence, *mobility demand* is the subcategory used by interviewees to argue gender differences in mobility-related services. Meaning, this context can again be assigned to the main category of *gender-specific needs* (see Figure 5-17). Participant 3, for example, describes that for women, sharing services are primarily about the practical component "How do I organize my day?" (186), whereas for men it is often about the vehicle itself (183-187). The interviewee adds that due to these different *mobility demands*, the mobility station should always have to be equipped according to the local conditions and the user needs. Hence, the sharing offers in a SMH should also be adapted based on whether the mobility station will be built in a residential area or in a bar district, as offers for transporting children are more needed in a residential area than in a pub district. Participant 4 emphasises the importance of analysing the *mobility demand* in the respective location of a SMH:

In general, smart mobility stations should perhaps also be differentiated somewhat in terms of purpose and location. There are perhaps mobility stations that also have an intermodal function at large public transport stops. Then we have some that are perhaps more neighborhood-related in a residential area or more in a commercial area, etc.. (181-185).

Participant 1 is also convinced that the *mobility demand* of men and women differs with regard to mobility-related services and the location of a SMH. Analysing the environment precisely in order to adapt the range of mobility-related services accordingly is essential according to the interviewee (190-208).

Regardless of the gender-specific differences, the interviewees also mention that the *reliability* of services is enormously important, especially in the case of mobility-related services in relation to the transport of children. *Reliability* of services can be attributed to the main category *general characteristics of services* (see Figure 5-17). Participant 1 emphasises that the use of sharing services, such as car sharing is extremely dependent on whether the associated rental

services, such as child car seats are available flexibly and reliably. If this is not the case, the motivation to use car sharing may be very low for families with children (197-202).

Participant 4 highlights the subcategory *reliability* of services in the context of mobility-related services. The interviewee emphasises that due to poor availability of mobility-related services, such as child seats, many families prefer to have their own car rather than car-sharing (196-201).

In summary, it can be said that there are gender-specific preferences in terms of mobility-related services, which, according to the interviewees, can be explained by the differing *mobility demand* of women and men. In addition, it is emphasised that the *reliability* of services is crucial for the attractiveness of shared services.

The term smart in the context of a SMH

In addition to mobility-related services, digital services also play an important role at a SMH, as they constitute the "smart" aspect of a smart mobility station. Interview participants were asked what they understand by a smart mobility station. This question aimed to shed light on the relatively new phenomenon of smart mobility stations from an expert's point of view.

In this context, interview partners frequently expressed the need for a smart mobility station to provide *real-time data* in order to be smart. The subcategory *real-time data* can be assigned to the main category *digital needs* (see Figure 5-17). Participant 1 notes that *real-time data* on emission savings would be useful in order to fulfil the smart aspect (627-629). However, participant 3 takes a rather critical stance on the term smart and notes that:

It is much more important that there are good offers, that there is a dense network of mobility stations, that I really find a mobility offer that is as seamless and redundant as possible, so that I can really reliably believe that I no longer need a car because I always have some suitable offer. That is "smart" for me. (63-69).

For this interviewee, a broad *offer portfolio* and *reliability* of services are the embodiment of smart and can both be attributed to the main category *general characteristics of services*.

Participant 4 highlights that digital connectivity is the quintessence of the term smart and encompasses the following: an *integrated booking platform* in the form of an app which allows to rent something as well as an *information pillar* where one can register to use the services of a SMH (87-92). Participant 6 also underlines that a mobility station is smart when there is an *integrated booking platform* – encompassing booking, payment and displaying information in one platform (32-34). The subcategory *integrated booking platform* and *information pillar* can

Results

also be assigned to the main category *digital needs* (see Figure 5-17). Participant 5 believes that a smart mobility station constitutes of an interactive *information pillar*, which, if necessary, also provides *real-time data* about the departure times or locations of means of transport. Finally, for participant 6, smart refers to a wide range of services that apply to every customer group. This perspective can be assigned to the subcategory *offer portfolio*. The interview participant further addresses the issue of *inclusivity*: "You also have to think about the group that is not so digitally affine or networked.", (28-30). Therefore, according to participant 6, the smart aspect of a mobility station means taking into account people who are not digitally affine, which represents the subcategory *inclusivity*. This subcategory falls under the main category *general characteristics of services*.

In summary, smart is not necessarily always associated with digital services. Some interview participants mention that *real-time data*, *integrated booking platforms* and *digital information pillars* as *digital needs* make up the smart component (Participant 1; Participant 4; Participant 5; Participant 6). Other interview participants emphasise that *inclusivity*; a wide range of *offer portfolio*; and *reliability* of services as *general characteristics of services* make a mobility station smart (Participant 3; Participant 6).

Digital services

Additionally to the definition of the term "smart", the interview partners were asked whether it is feasible to offer WiFi at mobility stations. It was also discussed with interviewees why it is important to offer digital services such as smartphone charging facilities at a mobility station. These topics emerged from the survey results, which revealed that digital services were generally very popular among respondents. All interview partners take the view that the provision of WiFi is feasible at a SMH. Nevertheless, it can be noted that several interviewees emphasised the *high costs* associated with offering WiFi. Participant 2 notes that a dense network of mobility stations, providing WiFi at each station would be far too costly due to underground construction work (231-240). The sub-category *high costs* is therefore created and assigned to the main category of *general characteristics of services* (see Figure 5-17). The interview partner further emphasises that digital services such as smartphone charging are essential for the use of sharing services. The interviewee specifically refers to the use of car-sharing services, which is only possible with a charged smartphone. Thus, according to participant 2 (249-257), the possibility of charging a smartphone at a SMH could have an effect on the use of shared services.

Participant 3 takes up the cost argument of digital services, stating: "The moment you would need light and WiFi, only one of them works and then you have to prioritize." (237-238). This statement is related to the planning of a mobility station in Munich, where the planners had to decide between sufficient lighting and the provision of WiFi due to the high costs.

Another reason why digital services are important in a smart mobility station is to attract new users, based on statements from several interviewees. Participant 4 emphasises that digital services increase the attractiveness of a SMH and that new customers can be won for shared mobility services by offering digital services (224-227). Thus, digital services serve to attract customers for other services of a SMH, which can be referred to as *customer acquisition*. This forms another subcategory that is assigned to the main category *general characteristics of services*. Participant 5 also sees digital services at a mobility station as an "additional service for the user" (123), which possibly increases the attractiveness of the station for potential users.

It can therefore be summarised that the provision of digital services, such as WiFi or charging options for smartphones, is generally regarded as very important by the interview partners. Interviewees also highlighted the importance of digital services for the attractiveness of the station and resulting *customer acquisition*. At the same time, however, the associated *high costs* are also seen as a barrier to the expansion of digital services.

5.2.4. Location

Furthermore, the discussion with the interviewees included why the survey participants had chosen certain locations on a map as the location for a SMH. The interview partners were also asked to justify which location they found most suitable. For this purpose, they were presented with a map showing the selected locations of the survey participants.

All interview partners reasoned that the high *concentration of diverse uses* can explain the survey participants' choice for the respective site. The *concentration of diverse uses* subcategory can be assigned to the main category of *location-related needs* (see Figure 5-17). For example, participant 1 mentions that many sites were selected because they are in locations where a variety of uses come together to serve a broad audience:

Well, we have residential buildings, we have a lot of leisure activities that are located there, but also the university. That means we already have so many interests that come together there. (357-359).

Results

Participant 3 further explains that the location at Theresienstraße and Arcisstraße – as chosen by survey participants – unite the interests of students and employees at the university, but also of visitors to the museums (289-298). This argument can also be grouped under the subcategory of *concentration of diverse uses*.

Another argument – used by the interview participants as an explanation for the selection of the survey participants – was the *proximity to public transport*. This category can also be placed in the main category of *location-related needs*. Participant 1 mentions that "At the point on Theresienstraße, there is also the subway station, so I think these are more typical destination and source traffic" (317-318). The interview participant reasons that the proximity to the subway station can explain the choice of location. As so does participant 6, who indicates that the subway stop and the related traffic volume is a decisive point for the choice of location by survey respondents (152-154). Participant 4 emphasises that the choice of locations between public transport stations was deliberately chosen by survey participants in order to reach them quickly (244-250).

Interview participants also highlighted that survey respondents chose all locations either directly on the street or at intersections which constitutes the subcategory *proximity to street*. Participant 2 believes that the direct location on the street was chosen because people can easily walk from the street to the SMH (304-305). Participant 5 also states that locations at intersections were deliberately chosen because respondents can travel quickly from there to many different directions (139-141).

When asked which locations the interview participants would personally choose, the *concentration of diverse uses* was also very frequently mentioned as a criterion. Participant 3, for example, highlights: "In this respect, this northern point on the corner (Theresienstraße and Arcisstraße) is absolutely not wrong. It could serve several target groups at once", (295-298). Further, participant 5 underlines that a mobility station at the corner of Schellingstraße and Barerstraße would also make sense, because there is a high *concentration of diverse uses*, with "Many stores, many apartments" (161).

From the perspective of the interview participants, the *proximity to public transport* is a further essential component for the site selection of a SMH (Participant 2: 400-402; Participant 6: 158-162).

In addition to this argument, many interview participants indicated that they would build a mobility station where there is sufficient space –this forms the subcategory *available space*. Participant 5 describes the location in front of the north building of the TUM as suitable because

this location has enough space for a SMH (154-156). Participant 6 also underlines the relevance of sufficient space as a decisive criterion for the choice of location for a SMH (158-162).

In summary, the explanations given by the interview participants for the survey participants' site selection often correspond with the criteria for the site selection of the interview participants themselves. A high *concentration of diverse uses* and *proximity to public transport* play a key role in both perspectives. According to the interview partners, *proximity to street* plays a major role in the site selection of the survey participants. The interview partners themselves base their choice of location for a SMH strongly on the *available space*.

5.2.5. Expectations

In the following sections, it is addressed what impact survey respondents and interview participants expect towards shared services at a SMH.

The interview partners assess the expectations of the survey participants as follows: In principle, the interviewees find the expectations of the survey participants, such as less car traffic or less road traffic noise, realistic. However, the interview participants are convinced that these effects will only occur if there is a comprehensive network of mobility stations in Munich. For example, participant 3 mentions that they believe that the effects will only occur when a "critical mass" (357) is reached with the mobility stations and that this, in turn, can only succeed if the mobility stations are meaningfully integrated into the public transport system (371-375; 382-384). This is classified in the *network density* subcategory and can be assigned to the main category *factors influencing expectations* (see Figure 5-17). Participant 6 also underlines that only a certain density of mobility stations can foster a change towards sustainable mobility and may contribute to the expected effects of the survey participants (201-206).

The subcategory *design* and main category *factors influencing expectations* summarise the interview participants' assessments of how realistic the expectations of the survey participants are. The interview participants hold the opinion that an attractive *design* of a mobility station can cause a change in thinking, leading to the expected effects of the survey respondents. Participant 3 demands "That it [SMH] has a really cool appearance, a good design" (397), so that citizens feel attracted by a SMH. Participant 4 believes that:

So especially if it looks kind of fancy and has this long-distance notice and maybe everything is designed in similar colors, then it's also such an awareness thing. That people might just take a look at it [the mobility station]. (317-320).

Results

However, the interview participants also frequently mention that, in their opinion, traffic relief effects only occur if they are accompanied by *restrictive measures* (push factors). This subcategory can be assigned to the main category *factors influencing expectations* as well. Participant 3 pleads for the increase of parking fees:

It needs restrictive measures in the street space, as long as I can still park that doesn't cost me much, I always find the parking space quickly, I don't need these offers. (359-361).

So does participant 4, who emphasises that to achieve positive effects through the mobility station (304-307), higher parking fees, fewer parking spaces or a city toll are urgently needed. Participant 6 mentions as well that the responsibility of the city to take *restrictive measures* to make private car traffic unattractive can create incentives for using SMHs (190-193).

In summary, the interview participants estimate that the positive effects survey participants are hoping for are realistic – encompassing car traffic, noise, or emissions. However, it should be mentioned that, according to the interviewees, the effects will only occur if there is a *network density* of mobility stations, if there is a *design* that promotes a change of mindset in mobility behaviour, and if the expansion of mobility stations in Munich is accompanied by *restrictive measures*.

5.2.6. Implementation challenges

Finally, this section outlines what the interview partners as experts regarding mobility stations recommend planners who are responsible for implementing a SMH in Munich – including the respective challenges. All challenges and suggestions mentioned here can be summarised under the main category *implementation challenges* (see Figure 5-17).

Interview participants frequently mentioned the challenge of *constructional measures*. Participant 3 emphasises that they see "the construction issues in detail [...] as the biggest challenge" (447-449). Participant 6 also underlines that the exchange about the necessary *construction measures* with different stakeholders is a major challenge in the implementation of a mobility station (213-220).

Very often, finding a suitable *location* is also seen as the greatest challenge by the interviewees. Participant 1 highlights that:

Then a very, very big aspect is the space. What is available at all? Where do I even have the space for what, i.e. do I have a place where I can center a lot, or do I have to

split a mobility station, depending on the mobility behaviour, so that I have one offer here and the other offer there. (496-501).

Participant 4 says as well that choosing a site for a mobility station is a big challenge and that it is a major achievement in the planning process when a suitable *location* is found (345-348). In this context, participant 4 also emphasises that the city has to be "brave" (348-349) to reuse parking spaces for mobility stations.

Another challenge frequently mentioned was the *high costs* that must be budgeted for the construction of a SMH. In this regard, several interview participants also raise concerns about who will bear the costs (Participant 4: 360; Participant 5: 213-215). Participant 6 further underlines the risk of "unforeseen costs" (231) that may occur if a SMH is built.

In addition to the already mentioned challenges, participant 5 refers to the *infrastructural integration* of mobility stations as a great implementation challenge:

Because of course I can have a really great smart hub that is visible and that is accessible and that is all cheap and great. So it's a great offer. But if it's just one and I can't connect from there somewhere else, then it doesn't do that much good. The important thing is that the connections between the several stations are good. (201-205).

In summary, in terms of the challenges of building a SMH, *constructional measures*, finding a *location*, *high costs*, and *infrastructural integration* are the biggest factors that planners should consider when constructing a SMH.

5.2.7. Summary of interview results

All in all, the results of the interviews presented here served to enrich the findings from the survey with expert knowledge. The interview results substantiated the findings of the survey regarding gender-specific differences in the features of transportation opportunities with the different need for safety and mobility. The importance of real-time data for the sense of safety was also highlighted. In addition, it was revealed that a diverse portfolio of shared services and support services can meet age-specific needs. With regard to mobility-related services, the experts emphasised the importance of reliability. The term smart was outlined with both digital and non-digital aspects. It was noted that digital services come with high costs but are enormously important for attracting customers. According to the experts, sufficient available space is decisive for the choice of location. Furthermore, the results showed that the expectations of the survey participants will only occur with a large-scale network of SMHs. The biggest challenges in implementing SMHs are construction measures, high costs and infrastructural integration.

Results

In the following chapter "discussion", the results collected from the survey and the interviews are interpreted and put into context. The aim is to place the new insights outlined in this chapter in regard to the literature on mobility stations and to relate the quantitative and qualitative findings to each other.

6. Discussion

This chapter reflects and discusses previously presented findings. First, the chapter is introduced with a brief recap of the research gap. Then, the results of both, the quantitative and qualitative data collection, are put into context. It is analysed how the findings relate to the current state of the literature and what new insights and recommendations they have provided. After the discussion, specific recommendations for action are given for mobility planners. Finally, the limitations are pointed out and the significance of the results is evaluated.

The research objective of this thesis is to answer the following research question:

RQ: What are the needs and expectations towards a smart mobility hub from perspective of different stakeholders?

The research question is split into two sub-questions:

SQ1: What transportation opportunities and digital or non-digital services should be offered in a smart mobility hub?

SQ2: Where should a smart mobility hub be located in the area of the TUM main campus?

In order to achieve change towards a sustainable mobility, the services and location of a SHM must be attractive for its potential users. For a SMH to be considered as an attractive alternative to private motorised transport, potential users need to be involved in the design process to meet their needs and expectations. According to the literature, the principle of co-design is insufficiently pursued in practice and has not yet been adequately studied, especially in the context of mobility hubs as well as smart mobility hubs (Bell, 2019; Booth & Richardson, 2001).

By conducting a mixed-method study, a survey was used to comprehensively capture the needs and expectations of citizens towards a SMH. The interviews conducted enrich these findings with qualitative data and give depth to the object of investigation –a SMH – and the needs and expectations towards it. The exploratory data enriches existing research with concrete insights into the needs and expectations of different stakeholders towards a SMH, which is the identified research gap of this thesis. The results also provide significant findings for the future planning of mobility stations. Furthermore, the exploratory research design chosen in this thesis gives reason to consider the results presented in this chapter as recommendations for action per se.

Next, the individual results will be discussed and placed in the context of the literature.

6.1. Transportation opportunities

A significant finding identified in the survey and interviews is a gender gap regarding the features of transportation opportunities offered at a SMH. Items that contribute to the feeling of safety are frequently mentioned as “very important”. However, the survey identified major differences between men and women regarding the items associated with the need for safety (see Table 5-3). The interview findings confirm this circumstance as well, namely that men and women have a different need for safety and that this need is greater for women than for men in mobility context (Participant 3: 87-90; Participant 4: 109-113).

In the literature, users' perception of safety is often referred to in the context of attractiveness of a means of transport. For example, Elmashara (2021) and Bell (2019) mention that the perceived safety aspect of transport options is a major factor in whether or not a user changes his or her transport behaviour. Stradling (2002) emphasises in his work that safety aspects are essential in people's decision to choose public over private transport. The interview data confirmed that the perception of safety at a SMH plays a significant role for people to decide whether to use the services offered there or not. According to the interview results, this can be explained by different mobility behaviour of men and women, which in turn, translates into divergent mobility needs (Participant 1: 93-97).

More specifically, Chidambara (2019) highlights the importance of “lighting” for the perception of safety at mobility stations. Overall, the item “lighting” was the answer option most frequently rated as “very important” in the conducted survey. Again, large differences between men and women can be observed in the data. Women consider lighting to be significantly more important than men (see Table 5-3). The interview data implicate as well that lighting is fundamental to people's perception of safety, but especially for women (Participant 4: 109-113; Participant 3: 87-90).

Based on these findings, it can be stated that both, the quantitative and qualitative data confirm the state-of-the-art literature regarding the significance of specific features of transportation opportunities that contribute to safety. It is interesting to note that safety aspects particularly play an important role for the respondents. In addition, this thesis adds a new perspective to existing studies, namely that women have a higher need for safety in regard to features of transportation opportunities than men.

Building on the above results, it can be concluded that special attention should be paid to features at a SMH that promote a person's sense of safety. This is essential to encourage people to choose public transport over cars and to encourage a modal shift. In order to design SMHs in an inclusive way – and to increase the perceived feeling of safety – sufficient lighting should be installed. This will ensure that women, who have an increased need for safety are more likely to use transport facilities at a SMH, even at night. Especially in the context of unsafe or remote areas, care must be taken to ensure that the need for safety is met. The results show how important it is to include both genders' need equally in the planning process of SMHs. In particular, the current debates in urban planning about the lack of consideration of women's needs illustrate the importance of the above findings (Vu, 2019).

6.2. Shared services

Another finding that highlights the importance of considering socio-demographic factors when designing a SMH are the age-specific differences towards shared services highlighted in the quantitative data. The survey data show that older people generally find shared services less important than younger people. This is specifically the case when it comes to e-scooters (see Table 5-4). The result is supported by the interview data that shows that the mobility behaviour of younger and older population groups differs with respect to shared services. The experts point out that this should be considered when designing a SMH to ensure inclusivity (Participant 6: 64-70).

These findings are also reflected partly in the literature. Reck & Axhausen (2021) as well as Wang et al. (2021) conclude in their studies that e-scooters tend to be used by younger age groups. However, literature suggests that younger or older people are more likely to use shared services, as behaviour depends mainly on life stages and these age groups are in life stages that favour multimodal behaviour (Nobis, 2007). This result cannot be confirmed on the basis of the empirical data of this study. Additionally, the literature suggests that men with a high level of education are more inclined to use e-scooters (Miramontes, 2018). Again, this cannot be confirmed by the data, as no significant results were found in this study with regard to education and occupation. Nonetheless, shared services such as e-scooters are an essential component for the modal shift from individual transport to sustainable transport modes, micromobility and multimodality. Micromobility offers the possibility to balance the problem of the first and last mile and to make multimodal trips more comfortable for the transport user. Based on the fact that the demography in Munich will be increasingly characterised by an older population (+65 years old) in the future (Landeshauptstadt München, 2021b), the consideration of this population group in the design of micromobility is indispensable.

In this respect, the interviews provided valuable insights: Firstly, the inhibition threshold for older people to use these means of transport can be reduced through training or support services. There, services such as e-scooters or car-sharing can be brought closer to older population groups. Although this measure is costly, it is already offered by an e-scooter provider and seems to be promising (Participant 6: 79-84). In addition to conventional services such as e-scooters, comparatively similar micromobility options should also be offered that are attractive to older population groups. A broad portfolio of services such as tricycles offer an attractive micromobility alternative for older people, since they are easier to use (Participant 4: 156-168).

Therefore, when developing and designing micromobility options at a SMH, attention should be paid towards comfortable and usable transport offers for all users. Additionally, offered services need to be brought closer to older population groups via training. The results have shown that it is not enough to simply offer shared services. These must also be made accessible to vulnerable groups in particular. This is crucial to ensure that the growing population of older people has sufficient opportunities to integrate micromobility conveniently and flexibly into their daily lives and to rely on sustainable means of transport instead of private transport.

The results show that the offers should vary depending on the socio-demographic conditions in the neighbourhood. If a SMH is located in a residential area with a high proportion of elderly people, it should be ensured that shared services are offered there that can be used by an older population, such as tricycles. Hence, the provision of shared services in SMHs is dependent on socio-demographic factors and related needs. These factors must be assessed individually in each planning process.

6.3. Digital Services

With respect to the results on digital services, strong preferences can be identified. Linkages to the literature can also be found. The quantitative results clearly demonstrate that citizens consider digital components as very important at a SMH. The respondents expressed a particular need for an integrated booking platform, a digital information pillar and a strong demand towards reliable real-time data (see Figure 5-10; Figure 5-6). Digital booking platforms, an information pillar and real-time data were also mentioned in the interviews when talking about what “smart” means at a mobility station and how feasible it is to provide digital services at a SMH (Participant 3: 247-254; Participant 5: 18-22; Participant 3: 69-72; Participant 4: 90-92). The experts emphasised that these components play an important role in their experience for a mobility station to be perceived as attractive. It can be stated that the needs identified in the quantitative data collection are supported by the qualitative data from the interviews.

Considering these results in the context of the literature, many overlaps in regard to the MaaS concept can be found. Elmashara et al. (2021) highlight the importance of app-related aspects as a factor influencing user behaviour in the context of shared services. For the use of micro-mobility offers, it is crucial whether a convenient operation of a booking process with an application is available or not (Elmashhara et al., 2021). If the booking process is too complicated, it is likely that the customer will cancel the process. Silva & Uhlmann (2021) also emphasise the importance of designing the booking process at a mobility station as simple as possible. This is necessary to lower the barrier for potential customers to use the services offered at a SMH. According to Conticelli et al. (2021) the provision of real-time information, for example at a digital information pillar, also contributes significantly to making a journey more convenient and flexible when transferring, for example. The overlaps between the empirical data collected in this work and the insights from the literature contribute to the robustness of the results.

It is therefore advocated that booking platforms are easy to use and do offer quick and comfortable booking and payment processes. A suitable example is the "MVGO" application by the city of Munich, which offers booking and payment for various services in one app. The app should be available throughout Munich at every mobility station to keep the barrier for using services at a SMH as low as possible. It is also important that the existence of this app is sufficiently communicated in terms of marketing, as survey participants expressed a strong desire for an app like "MVGO" in the survey data. The results may indicate that the citizens of Munich are not aware of the existence of the app or that it does not sufficiently meet their needs.

Furthermore, real-time data and information pillars are essential components that provide a convenient and flexible information basis for travellers. In addition, these digital services - based on the qualitative data - make a significant contribution to the safety of users. Participant 5 describes this relationship as follows:

There is information in real time, then I know when the next bus is coming, for example at night when it is already dark and when I feel unsafe. And if I know, 'OK, my bus or the underground is coming in 10 minutes,' then I can go to a café. I can go to a café where I might feel better or whatever." (36-39).

It is clear from this statement that the feeling of safety can be promoted with digital services such as real-time data. This context further underpins the importance of digital services offered in a SMH and should therefore definitely be considered in the planning and design process. The new finding complements the existing literature and reveals that digital services not only reduce barriers to the use of shared services and contribute to the attractiveness of a station as it is described in literature, but also strengthen the safety aspect.

The strong need for digital services derived from the quantitative data shows how important this kind of service is and how it can contribute to the attractiveness of a SMH. Experts also see the provision of digital services such as smartphone charging or WiFi as an enormous advantage when it comes to attracting new customers (Participant 4: 89-92). For example, it is assumed that if a potential user charges their mobile phone at a SMH, they may be persuaded to use shared mobility services offered there (Participant 3: 224-227). This insight can therefore be a measure when an already existing SMH has difficulties in attracting new customers.

According to the qualitative results, the introduction of digital services is associated with high costs. Digital services are therefore often not considered a priority in mobility stations from the experts' point of view (Participant 1: 242-245; Participant 2: 238-240). However, due to the previously mentioned strong needs of citizens, this point should not be neglected when planning a SMH. Especially digital services and innovations can serve as "unique selling point" to attract customers and cause a spill over effect on the mobility-related offers. In this way, even people who may have originally hesitated to use a SMH, can be convinced. Particularly among young people, digital components are extremely popular and can be a decisive point for the use of a SMH. Therefore, a cost-benefit analysis should be carried out during the planning process, in which the above-mentioned advantages serve as helpful reference points for prioritising digital services.

However, in order to ensure the principle of inclusivity and not exclude people without digital competences, analogue services must also be available at a SMH. In the literature, Ambroz et al. (2016) and Murphy (2019) emphasise that to ensure inclusivity and accessibility, information must be available not only digitally but also in analogue form and easy language. In the qualitative data, this point was emphasised by several interview participants (Participant 1: 41-44; Participant 6: 128-129). The focus of the interviews was on the challenges older people face with digital services and how they can participate in a SMH through the provision of analogue services. In the quantitative data as well, more than half of all respondents rate the item "barrier-free access" to a mobility station as "very important", which indicates that this item is a major need of respondents (see Figure 5-4). As there will be more and more older people in Munich in the future due to the demographic development (Landeshauptstadt München, 2021b), the provision of analogue services is indispensable for every type of mobility offer. This is because digital competence decreases with increasing age. On the other hand, it is to be expected that more and more people will have digital skills in the future. A reassessment of the need for analogue offers is therefore also conceivable in the long term. This, however, does not apply to the fulfilment of accessibility standards.

The importance of the aspects highlighted here for the attractiveness of a SMH must definitely be taken into account. Thus, the SMH can be a competitive transport alternative to the car.

6.4. Location

A significant part of the research addresses the question of where a SMH should be built and what factors influence this decision. Here, interesting insights could be gained about the needs towards certain location factors. On the one hand, the quantitative data show that when it is possible to randomly choose the location of a SMH, proximity to work or home is preferred by the citizens of Munich. However, if an exact area is specified for the SMH, respondents prefer proximity to educational institutions, public transport and public places (Figure 5-11). The interview partners were asked to assess the preferences of the survey participants. They justified the selection of the survey participants with the concentration of different uses, proximity to public transport and proximity to the street (Participant 3: 289-298; Participant 4: 244-250; Participant 5: 139-141). The interviewees themselves mention the concentration of different uses, proximity to public transport and available space as the main aspects that should be considered when selecting a location (Participant 1: 351-354; Participant 1: 400-404; Participant 3: 315-330).

The findings from the data collection can be confirmed in the literature. In principle, mobility stations should be installed in a location with a high concentration of uses such as employment, educational facilities, shopping, housing and recreational facilities, according to Ambroz et al. (2016); Aono (2018); Blad (2021); Miramontes (2018) and Monzon-de-Caceres & di Ciommo (2016). Anderson et al. (2017) and McQueen (2021) emphasise the importance of the proximity of SMHs to public transport stops in order to integrate the services offered in a SMH into the route of potential users. A good integration of the SMH into public transport can counteract the problem of the first and last mile, which in turn makes a SMH attractive for users who do not live or work directly at a public transport stop. The quantitative data has also shown that citizens have determined the location of a SMH exclusively on streets (Figure 5-11). Tavassoli & Taamannaei (2020) highlight that the proximity of a mobility hub to a street is essential to encourage cycling and walking.

One argument from the literature that could not be confirmed by the data is that a SMH should be built in a traffic-calmed area to provide a safe street environment around the SMH (Conticelli et al., 2021; Murphy, 2019). Neither in the interview data nor in the survey data could a strong need for this argument be found. However, the survey data clearly show the proximity of a SMH to a busy road is the least preferred option of the survey participants (see Figure 5-11).

Discussion

The above results show that the need in terms of factors that should be close to a SMH has to be assessed individually for each location and cannot be generalised. The data has revealed that depending on the respective area, the respondents show different preferences in regard to the location of a SMH. The location of a SMH must therefore be determined according to the built environment, socio-demographics and surrounding uses of the respective area; there is no "one-fits-all" solution.

One thing that stands out in both the quantitative and qualitative results, however, is the embedding of the SMH in public transport. In order to ensure multimodality and connectivity, it is essential that a SMH is located in convenient proximity to a public transport service in order to reach as many target groups as possible. If a SMH is located near public transport, the services can be seamlessly integrated into the user's journey. Furthermore, it needs to be considered that the vast majority of respondents stated that they would like to walk a maximum of 5 minutes between two means of transport (see Figure 5-7). This need has to be considered in planning, otherwise the usage of services of a SMH seems too unattractive.

In the course of planning a SMH, it is also necessary to analyse individually which target groups are to be reached and what purpose the SMH is to fulfil in the transport network. Depending on the purpose for which the services of a SMH are used in the course of a journey, the location and the environment can be decisive for whether the SMH is considered attractive or not. For example, if the SMH is used for the last part of a journey on the way to work, the proximity to shops is helpful to combine errands with this journey. If, however, the SMH is used to support the last mile to the place of residence, it would certainly be advantageous for the potential users if recreational activities, sports facilities and cultural institutions could be found there. When planning a location, it thus depends on what the respective SMH environment offers and for what purpose the services at a SMH are used.

However, the purpose of a trip for an individual varies from time to time and it is difficult to take these variations into account in planning. Therefore, the strategy should be to build a broad network of SMH. Experts also emphasised the need for a dense network to meet all potential mobility needs and to enable long-term modal shift (Participant 3: 357-359; Participant 4: 287-289). A wide network is an essential step to provide potential users with a reliable service that can be integrated into daily life. Reliability is in turn an important prerequisite for a change in mobility behaviour towards sustainable transport modes (Participant 3: 63-68).

In summary, the results clearly show that the location of a SMH should be where many uses come together and thus reach as many target groups as possible. In addition, proximity to

public transport should be ensured to provide users with connectivity and flexibility, especially if a wide network of mobility stations is not yet available in a city.

6.5. Expectations

Since expectations are a crucial part of the research question, it is now discussed how to interpret the results obtained in this work. The expectations arising from the results are thoroughly positive towards a SMH, with few exceptions. The quantitative results show that the respondents most frequently expect less car traffic, lower emissions and less road traffic noise as a result of sharing offers at a SMH (see Figure 5-13). The interview participants generally agree with these expectations. However, they believe that restrictive measures, a high network density of mobility stations and an attractive design are necessary to achieve the effects expected by the respondents (Participant 4: 308-311; Participant 5: 176-178; Participant 3: 394-399).

Considering the literature, restrictive measures in the sense of transport demand management such as parking tolls are also emphasised by Batty et al. (2015) and Schuppan et al. (2014) as a meaningful measure to promote a modal shift. Further, the aspect of appealing design is also described by Aono (2018), Murphy (2019) and Roberts (2019) as decisive for whether or not a user is attracted to a mobility station and its design. It is interesting to note that there is often a concern in the literature that micromobility options such as e-scooters will block footpaths or cycle paths (James et al., 2019; Tuncer & Brown, 2020). Surprisingly, these findings were not reflected in the data, as this expectation was the least mentioned in the survey and not expressed by the experts (see Figure 5-13). This finding shows that congested walkways are not always a predominant issue at mobility stations as stated in the literature.

There are no studies on what effects potential users expect from a SMH. However, the expectations play an important role when it comes to creating incentives for the use of services at a SMH. This is confirmed by Vandebona and Tsikaguchi (2013), who emphasise that people's expectations towards certain modes of transport have a significant influence on whether people use a mode or not. The aim should therefore be to show users the effects that the use of a SMH's offers have on, for example, the environment. It would make sense to show the respective user how much car traffic; noise or emissions are reduced by the respective use of a means of transport at a SMH. This information could be presented in a booking platform or on information pillars at the SMH itself. In this way, the benefits of using services at a mobility station become tangible and the expectations of potential users towards the means of transport can be positively influenced.

The experts' argument in this context, as in the previous chapter, is that the effects only occur when there is a broad network of SMHs. This argument is quite understandable, as it is very unlikely that a single mobility station will bring about a change in the mobility behaviour of citizens and that the expected benefits will occur. An area-wide network of mobility stations is needed to meet the demands of different user groups and provide reliability. Behavioural changes towards sustainable modes of transport take place gradually and cannot be achieved by a single mobility station (Prillwitz & Barr, 2011). Nevertheless, each mobility station individually is valuable in raising the visibility and reducing barriers to alternative transport options.

It can be concluded from the results that the visibility of the positive effects achieved by using the services of a SMH should be made accessible to the user in order to create an incentive. Furthermore, a dense network of mobility stations is essential to fulfil the positive expectations towards SMHs in the long run. The results regarding expectations are generally positive. Bell (2019) emphasises in his study that expectations have a direct influence on the mobility decision. It can therefore be assumed that the citizens of Munich will use the services at a SMH if their needs are adequately considered in the design.

6.6. Summary of discussion and recommendations for mobility planners

Conclusively, the arguments presented in this discussion are based on the needs and expectations of Munich's citizens and experts from administration and private sector. They have revealed strong preferences regarding transportation opportunities, digital and non-digital services and the location of SMHs. The varying needs of stakeholders show how important it is to understand the individual needs of potential users and to avoid a standard solution in developing a SMH.

The discussion showed that the benefit of digital services at a SMH is manifold and increases the attractiveness of the hub enormously. Therefore, special attention should be paid to include digital services in the design.

Furthermore, the results have shown that the prospective location of a SMH depends on many contextual factors and cannot be generalised. Nevertheless, the results show a clear tendency which location factors are important for users and experts and which not.

In addition, the role of the SMH in the surrounding area and in the transport network must be taken into account. The services offered in a SMH should be adapted depending on the

location and target group. If the location is planned in a residential area with many older people, the services should be carefully selected to meet the needs of this potential user group.

Many of the findings in this research are novel and have not been addressed in the literature before. This applies for instance to the highly relevant age and gender specific differences. All in all, the exploratory data enriches existing research with concrete insights into the needs and expectations of different stakeholders towards a SMH, which is the identified research gap of this thesis.

A modal shift towards sustainable and resource-efficient mobility can only succeed if all population groups are involved from the beginning and active participation takes place, as has been attempted in this work. If a SMH is co-designed according to the needs and expectations of its users, acceptance and receptiveness towards alternative modes of transportation is more likely. The strong preferences found in this work indicate this.

From the insights of the discussion conducted here, challenges and recommendations for action emerge. The most important aspects in the design and implementation of a SMH for mobility planners are recorded in the following table:

	Recommendations	Challenges
Transport opportunities	SMH should be directly adjacent to subway, bus and tram or in the proximity of public transport	Find available space to offer all services near public transport
Maximum distance of the different transport modes	At best, a maximum of 5 minutes walking time between the various offers	Find available space to offer all services in one place
Features of public transport	Lighting and covered waiting areas should always be available; features should generally enhance a sense of safety and comfort	Gender-specific differences in needs towards features of public transport such as lighting
Shared services	Focus should be on rental of bicycles, electric cars and cargo bikes; broad offer necessary for older population groups	Age-specific preferences in terms of shared services such as e-scooters
Mobility-related services	Strong preference for all services related to the bicycle	Gender-specific differences in regard to services concerning the transport of children
Digital services	Integrated booking platforms and digital information pillar with real-time data should always be in place; contributes to feeling of safety and acquisition of customers	High construction costs; digital literacy of users
Location factors	Proximity to work or home is desired if no location is specified; if area is specified, proximity to educational institution, public transport and public place is preferred	Find a location where there is a high concentration of different uses, proximity to public transport and available space
Expectations	Impact of SMH should reduce negative effects of car such as traffic, noise and emissions	Comprehensive and area-wide network of SMH required to achieve desired effects

Table 6-1: Recommendations for mobility planners. Source: Own depiction.

6.7. Limitations

In this chapter, the significance and methodological limitations of the results are explained. First, the general limitations resulting from the choice of research design are presented. Then, the methodological limitations follow.

Smart mobility hubs are a new, unexplored phenomenon, so only limited information was available in the research landscape. The design of the questionnaire was therefore based on the existing literature on mobility stations, as there was no literature on needs and expectations towards a SMH. The literature review, which was intended to outline the concepts of needs and expectations, could only draw on literature on needs and expectations in the context of mobility, not in respect of SMHs themselves. Thus, it was not possible to draw on a solid literature base, which in turn gave rise to the exploratory research design of this thesis. The empirical results of this thesis have provided far-reaching insights for research literature on (smart) mobility hubs.

The empirical part of this work is based on a single-case study, therefore, the generalisability of the results is only given to a certain extent (Flick, 2021; Yin, 2009). It is therefore unclear what needs and expectations would arise towards a SMH in a different setting, such as in a rural environment or in another city. Nevertheless, the collected findings can provide a useful foundation for comparable cities such as the city of Munich.

Since the insights gathered here were only collected and not directly incorporated into the design of a SMH, they can only be assigned to the participation level "Consultation" based on the concept "Arnstein's ladder" explained in chapter 2.5. However, in order to achieve the participation that the co-design concept aims for, the goal should be to reach the "citizen power" level according to Arnstein's ladder (see Figure 2-2). This type of citizen participation can enable partnerships between citizens and traditional power holders and give citizens decision-making powers (Arnstein, 1969). Now, the survey limitations are outlined.

Survey limitations

This chapter examines the limitations associated with the survey. Since an online survey was chosen as method, the exclusion of people who do not have access to the internet must be mentioned. This "coverage error" can affect the representativeness of the results, as not all citizens of Munich had the chance to be included in the survey sample (Diekmann, 2021; Döring & Bortz, 2016). However, during the survey, the socio-demographic composition of the survey participants was reviewed in order to take measures to counteract the

Discussion

underrepresentation of certain groups (see chapter 5.1.1). Additionally, the population of the survey sample was also explained in detail during the course of the work (see chapter 5.1.1). This ensures that the conclusions drawn from this study are transferable to other contexts with a similar sample, which in turn benefits external validity.

As the used sample is a convenience sample, a few limitations must be addressed. The self-selection process in which people take part in a survey of their own accord limits the significance of the sample. This is due to the fact that it is not a random selection and the population ratio is biased (Döring & Bortz, 2016). Additionally, while vulnerable groups such as older persons and women were represented in the survey, there was a lack of persons of diverse gender. In order to overcome the bias of the sample and to achieve a better representativeness, flyers were placed at various locations in Munich and the link to the survey was distributed in various online forums (see chapter 5.1.1).

The limitations associated with the content of the questionnaire are listed next. When asked which location the respondents would find particularly suitable for a SMH, the respondents were only shown the area around the main campus of the Technical University of Munich. The result of this question was that proximity to an educational institution is particularly important for the respondents (see Figure 5-11). Moreover, after showing the map, the choice to place a SMH near the workplace or home decreased in comparison to this question before showing the map. These results must be treated with limited significance. On the one hand, because the respondents were shown the explicit map section on which not all the given answer options were equally represented, but some points of interest, such as the university, were more prominent. Secondly, a large proportion of the sample consists of students, which may potentially distort the results. This is because it is logical that students are very interested in the SMH being located close to the university. It is therefore unclear whether showing a different section of the map would have resulted in the same preferences in respect of location factors. The generalisability of the results must therefore be treated with caution.

Unfortunately, the survey was not able to make any significant statements about the relationship between socio-economic factors such as education or occupation, as the respondents did not provide enough information about these factors. However, studies show that these factors have a significant influence on people's mobility behaviour and should therefore be taken more into account (Kuhnimhof et al., 2012). Nevertheless, based on the data available, it was feasible to make meaningful statements about the influence of socio-demographic factors such as gender and age on mobility needs.

The descriptive analysis of the data has yielded comprehensive insights that have contributed significantly to answering the research questions. Nevertheless, it must be said that more statistical evaluation methods could have been used, such as a chi square test or a regression. This can ensure a deeper understanding of individual aspects and should be carried out in future studies to determine statistical significance. Next, the limitations of the interview method are presented.

Interview limitations

In the context of identifying interview partners, purposive sampling in combination with the snowball method leads to limited generalisability of the data (Döring & Bortz, 2016). The interview partners were partly deliberately selected and partly chosen through personal networks. This non-probabilistic sample distorts the representativeness of the target population. The bias resulting from the snowball principle was counteracted by independent research for suitable interview partners (Kruse & Schmieder, 2015). Since the expert knowledge of the interview participants was primarily intended to enrich and supplement the quantitative data, this bias is considered acceptable.

Looking at the design of the interviews, the conduction of guided interviews must be seen critically. The questions of semi-structured interviews are in tension between openness and structure, which in turn can affect the quality of the data. There is a possibility that the interview will be too open and thus provide a risk to the comparability of the data (Flick, 2021). This limitation can be narrowed by paying close attention during the interviews. Moreover, semi-structured interviews offer the advantage of gaining in-depth insights, which in turn benefits the explorative nature of this work. The effect of social desirability, which affects the authenticity and validity of the interview data, was counteracted with neutral questions wherever possible (Diekmann, 2021). Closed questions, suggestive questions and implied expectations were omitted as far as possible, as otherwise the authenticity of the answers would be jeopardised (Kruse & Schmieder, 2015).

The data analysis process of the interviews was based on the researchers' subjective assessment. By describing the process of the development of the main- and subcategories, it was nevertheless possible to ensure transparency in the analysis process (see Figure 5-17; Appendix G).

In summary, the chosen mixed-methods research design is an appropriate method to investigate a poorly researched phenomenon. The design is suitable for extracting a high level of

Discussion

information from different perspectives about a SMH, taking into account the limitations mentioned above.

7. Conclusion

This concluding chapter answers the research question, formulates recommendations for policy-makers and provides an outlook on where further research on SMHs should focus.

7.1. Answering the research question

This thesis investigated the needs and expectations of different stakeholders towards a SMH in Munich. A mixed-methods study was conducted, which allowed for a comprehensive analysis of the object of study. The aim was to understand the needs and expectations towards a SMH in terms of transportation opportunities, digital and non-digital services and location. Based on the results, strong stakeholder preferences can be identified in relation to the different components in a SMH. Furthermore, it becomes clear that each SMH needs to be designed individually, depending on the target group, the environment and its role in the transport network.

Standardised top-down approaches in public transport planning has imposed solutions in the past, instead of creating products that meet citizens' needs (Bell, 2019; Booth & Richardson, 2001; Novy & Peters, 2012; O'Flaherty, 1997; Schiefelbusch, 2005). In this regard, the scientific landscape increasingly highlights the manifold positive effects of participation of different stakeholders such as civil society in transport projects (Bovaird, 2007; Calabrò, 2011; Evans & Terrey, 2016; Needham, 2008; OECD, 2011). In the light of developments such as urbanisation and individualisation, as well as the role of the car as the dominant means of transport, a shift from private motorised transport to sustainable modes is urgently needed (Banister, 2011; International Transport Forum, 2018). A SMH as defined in this work – with its shared services and integration into public transport – can function as the much-needed alternative to the car (see chapter 2.4.7).

This work was an attempt to take a step towards participation in transport planning and to create user-oriented services. Therefore - based on the co-design approach - different stakeholders, such as the citizens of Munich, were first involved by means of a survey (Bartenberger & Sześciło, 2016; Buchanan, 2001; Evans & Terrey, 2016; Osborne, 2018; Sanders & Stappers, 2008). To enrich and discuss these insights with expert knowledge, mobility actors from city administration and private sector were interviewed in the second part of the analysis. This mixed-method case study collected quantitative and qualitative data in an exploratory manner to obtain meaningful results. The following insights can be highlighted:

Conclusion

Firstly, the great heterogeneity of needs and expectations of different stakeholders generally requires a differentiated approach in the design of a SMH. Special attention should be paid to socio-demographic characteristics such as age and gender, as this work has shown large discrepancies in the need for features of public transport, mobility-related services and shared services. One of the reasons for this – according to the experts – are differing mobility needs.

Secondly, this thesis has shown the great importance of digital services at a SMH for the stakeholders, such as an integrated booking platform or digital information pillar providing real-time data. It was elaborated how they contribute to the attractiveness of a SMH and the acquisition of customers. This study also highlighted the contribution of digital services to the feeling of safety. The expert interviews have revealed that high costs are the greatest barrier in the introduction of digital services.

Thirdly, the differentiated requirement profiles for a SMH also became apparent when looking at the location factors. Proximity to the workplace or home is desired by most respondents when no specific location is given. However, if a location is specified, proximity to an educational institution, public transport and a public place are the most in demand. In addition, the interviews showed that the concentration of different uses, proximity to public transport and available space must be taken into account when choosing a location.

Fourthly, the expectations towards a SMH focus primarily on reducing the negative effects of car traffic, such as emissions and noise. According to the experts, however, these effects will only occur if there is a comprehensive network of mobility stations within a city.

The needs and expectations collected here thus define the requirements of the diverse user groups towards a SMH. The results demonstrate the importance of adequately assessing the needs and expectations of different stakeholders. As a SMH offers the opportunity to be a competitive alternative to the car, these different user requirements should be considered in the future planning of SMHs in order to promote modal shift.

The findings fill the theoretical gap in research on needs and expectations of different stakeholders in relation to SMHs. As such, this thesis contributes theoretically to current research on needs towards mobility stations (Bell, 2019; Miramontes et al., 2017; Pfertner, 2017). It also conceptually enriches the research landscape with a comprehensive set of needs and expectations towards a SMH, what has not been done before. With this knowledge, SMHs can be designed in an attractive and user-friendly way. The resulting acceptance of this new concept makes an important contribution to the transport transition towards sustainable mobility.

In summary, this thesis has painted a vivid picture, making the unexplored phenomenon of SMHs tangible. The exploratory results presented here thus answer the following research questions:

RQ: What are the needs and expectations towards a smart mobility hub from perspective of different stakeholders?

SQ1: What transportation opportunities and digital or non-digital services should be offered in a smart mobility hub?

SQ2: Where should a smart mobility hub be located in the area of the TUM main campus?

7.2. Recommendations for policy-makers

The following recommendations for policy-makers emerge from the results presented in this work. The very diverse needs expressed in the results give rise to the recommendation of including citizens in the design process of a SMH from the very beginning in order to create acceptance. As soon as a city intends to build a smart mobility hub, it should cooperate with citizens and experts on what services should be available and where a SMH should be located. The insights gathered in this thesis with respect to the design of individual components of a SMH can serve as a guideline (see chapter 6.1.6).

The increasing complexity of the design process through participation must be systematically addressed to avoid delays in the planning and implementation process of a SMH. This work highlighted the difficulty of having a representative sample. It is therefore necessary to plan early on how to select citizens in a representative way including vulnerable groups. Depending on the objective of the participation process, future workshops, citizen's advisory committees or collaborative task forces can offer suitable options for direct participation.

However, experts from city administration and private sector should also be involved, as they can provide valuable expertise on making the design process more efficient and successful. The insights gained in this work have demonstrated that. Nevertheless, the level of participation of experts from administration and private sector should not exceed the participation level of citizens, because the principle of co-design aims at incorporating the contributions of different stakeholders equally.

Political will is necessary when applying co-design as a standard procedure in transport planning. After all, the insights gathered here will not be useful unless policy-makers are willing to

Conclusion

shape the future of mobility in a user-centred way. The promising aspects from the literature resulting from participation, such as credibility, greater public support and acceptance, should be in the interest of policy-makers who aim to shape a modal shift towards sustainable mobility. This thesis has shown how distinctive the needs of different stakeholders are. A change in the populations' mobility behaviour can only take place if the needs and expectations are sufficiently taken into account so that the offers are attractive to the wider public. The city of Munich demonstrates this political will (Landeshauptstadt München, 2021a) and the insights gained in this work provide a valuable starting point for further planning of smart mobility hubs in an urban context.

7.3. Further research

Further research should focus on a better sample and the analysis of a broader population with more diverse socio-demographic characteristics. Due to the sample, this work could not include variables such as education and occupation in the analysis and was not able to provide a representative picture of the population in terms of age structure and the gender "diverse". Monitoring the data, directly addressing missing population groups and extending the observation period could ensure representativeness.

Since this work is a case study and a SMH was investigated in a specific location, future research should also aim to specifically interview the target groups present in the respective environment. In the case of this work, this would be the students at the Technical University of Munich itself. This way, a more accurate picture of the presumably largest user group could be created.

During this work, it became clear that the respective role of a SMH in the transport network should also be reflected in the services offered there. Future research on SMHs should therefore aim to collect data on which design is suitable for which particular environment and target group. This information would be helpful with regard to large-scale implementation of SMHs at different locations. Further recommendations for action based on new case studies should also be formulated in order to build a solid data base for mobility planners and policy-makers.

The unique feature of a SMH is that it offers digital services and incorporates digital components in its design. This work has revealed how important digital components are in a SMH. Further research should concentrate on how to successfully design digital services so it can be used easily all population groups. In addition, research is needed that focuses on the needs

of people who are not digitally literate. After all, digital components should simplify the usage process and not be perceived as a barrier.

List of references

- Allianz pro Schiene. (2020). Nachhaltige Verkehrspolitik: Bundesländerindex Mobilität und Umwelt 2020/2021. Allianz pro Schiene e.V. https://www.allianz-pro-schiene.de/wp-content/uploads/2020/10/2020_Bundeslaenderindex.pdf [Accessed 28 January 2022]
- Ambroz, D., Wilson, R. D., & Ahn, R. L. (2016). Mobility Hubs—A Reader's Guide. Los Angeles Department of City Planning. <http://www.urbandesignla.com/resources/docs/MobilityHubsReadersGuide/hi/MobilityHubsReadersGuide.pdf>
- Anderson, K., Blanchard, S. D., Cheah, D., & Levitt, D. (2017). Incorporating Equity and Resiliency in Municipal Transportation Planning: Case Study of Mobility Hubs in Oakland, California. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2653(1), 65–74. <https://doi.org/10.3141/2653-08>
- Anlauf, T. (2017, October 20). KVR-Chef fordert schnellere Weiterentwicklung des Radverkehrs. *Sueddeutsche Zeitung*. <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/verkehr-kvr-chef-fordert-schnellere-weiterentwicklung-des-radverkehrs-1.3717829> [Accessed 28 January 2022]
- Ansell, C., & Torfing, J. (2021). Co-creation: The new kid on the block in public governance. *Policy & Politics*, 49(2), 211–230. <https://doi.org/10.1332/030557321X16115951196045>
- Aono, S. (2018). Identifying Best Practices for Mobility Hubs (UBC Sustainability Scholars report; p. 72). The University of British Columbia. https://sustain.ubc.ca/sites/default/files/2018-71%20Identifying%20Best%20Practices%20for%20Mobility%20Hubs_Aono.pdf
- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224. <https://doi.org/10.1080/01944366908977225>
- Ballare, S., & Lin, J. (2020). Investigating the use of microhubs and crowdshipping for last mile delivery. *Transportation Research Procedia*, 46, 277–284. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.191>
- Banister, D. (2011). Cities, mobility and climate change. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1538–1546. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.009>
- Barr, S. (2018). Personal mobility and climate change. *WIREs Climate Change*, 9(5). <https://doi.org/10.1002/wcc.542>
- Bartenberger, M., & Sześciło, D. (2016). THE BENEFITS AND RISKS OF EXPERIMENTAL CO-PRODUCTION: THE CASE OF URBAN REDESIGN IN VIENNA: ASSESSING EXPERIMENTAL CO-PRODUCTION. *Public Administration*, 94(2), 509–525. <https://doi.org/10.1111/padm.12233>

- Batty, P., Palacin, R., & González-Gil, A. (2015). Challenges and opportunities in developing urban modal shift. *Travel Behaviour and Society*, 2(2), 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2014.12.001>
- Bell, D. (2019). Intermodal Mobility Hubs and User Needs. *Social Sciences*, 8(2), 65. <https://doi.org/10.3390/socsci8020065>
- Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'Auria, B. (2016). Smart Mobility in Smart City. In T. Torre, A. M. Braccini, & R. Spinelli (Eds.), *Empowering Organizations* (Vol. 11, pp. 13–28). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8_2
- Berger, G., Feindt, P. H., Holden, E., & Rubik, F. (2014). Sustainable Mobility—Challenges for a Complex Transition. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 16(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2014.954077>
- Berger-Grabner, D. (2016). *Wissenschaftliches Arbeiten in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften: Hilfreiche Tipps und praktische Beispiele* (3., aktualisierte und erweiterte Auflage). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13078-7>
- Blad, K. (2021). Developing a methodology to determine the potential of areas for regional mobility hubs. TU Delft Civil Engineering and Geosciences.
- Böcker, L., Anderson, E., Uteng, T. P., & Throndsen, T. (2020). Bike sharing use in conjunction to public transport: Exploring spatiotemporal, age and gender dimensions in Oslo, Norway. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 389–401. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.06.009>
- Booth, C., & Richardson, T. (2001). Placing the public in integrated transport planning. *Transport Policy*, 8(2), 141–149. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(01\)00004-X](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(01)00004-X)
- Bosworth, G., Price, L., Collison, M., & Fox, C. (2020). Unequal futures of rural mobility: Challenges for a “Smart Countryside”. *Local Economy: The Journal of the Local Economy Policy Unit*, 35(6), 586–608. <https://doi.org/10.1177/0269094220968231>
- Bovaird, T. (2007). Beyond Engagement and Participation: User and Community Coproduction of Public Services. *Public Administration Review*, 67(5), 846–860. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2007.00773.x>
- Bruzzone, F., Cavallaro, F., & Nocera, S. (2021). The integration of passenger and freight transport for first-last mile operations. *Transport Policy*, 100, 31–48. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.10.009>
- Buchanan, R. (2001). Design Research and the New Learning. *Design Issues*, 17(4), 3–23. <https://doi.org/10.1162/07479360152681056>
- Buck, D., Buehler, R., Happ, P., Rawls, B., Chung, P., & Borecki, N. (2013). Are Bikeshare Users Different from Regular Cyclists?: A First Look at Short-Term Users, Annual Members, and Area Cyclists in the Washington, D.C., Region. *Transportation Research*

List of references

- Record: Journal of the Transportation Research Board, 2387(1), 112–119. <https://doi.org/10.3141/2387-13>
- Bundesagentur für Arbeit. (2020). Pendlerströme Region München (Daten zur Raumbearbeitung). Bayrisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. https://www.landesentwicklung-bayern.de/fileadmin/user_upload/landesentwicklung/Bilder/Daten_zur_Raumbearbeitung/Beschaeftigung/Pendler/Karte_2.3.7_Pendlerstroeme__SvB__je_Region_2020.pdf [Accessed 29 January 2022]
- Calabrò, A. (2011). Governance structures and mechanisms in public service organizations: Theories, evidence and future directions. Physica-Verlag.
- Campbell, A. A., Cherry, C. R., Ryerson, M. S., & Yang, X. (2016). Factors influencing the choice of shared bicycles and shared electric bikes in Beijing. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 67, 399–414. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.03.004>
- Chidambara. (2019). Walking the First/Last Mile to/from Transit: Placemaking a Key Determinant. Urban Planning, 4(2), 183–195. <https://doi.org/10.17645/up.v4i2.2017>
- Chlond, B., Manz, W., Last, J., & Zumkeller, D. (2005). Die intermodale Vernetzung von Personenverkehrsmitteln unter Berücksichtigung der Nutzerbedürfnisse (INVERMO). Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe (TH).
- Conticelli, E., Gobbi, G., Saavedra Rosas, P. I., & Tondelli, S. (2021). Assessing the Performance of Modal Interchange for Ensuring Seamless and Sustainable Mobility in European Cities. Sustainability, 13(2), 1001. <https://doi.org/10.3390/su13021001>
- Costanza, R., Fisher, B., Ali, S., Beer, C., Bond, L., Boumans, R., Danigelis, N. L., Dickinson, J., Elliott, C., Farley, J., Gayer, D. E., Glenn, L. M., Hudspeth, T., Mahoney, D., McCall, L., McIntosh, B., Reed, B., Rizvi, S. A. T., Rizzo, D. M., ... Snapp, R. (2007). Quality of life: An approach integrating opportunities, human needs, and subjective well-being. Ecological Economics, 61(2–3), 267–276. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.02.023>
- Creswell, J. W. (2009). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (3rd ed). Sage Publications.
- Daniels, R., & Mulley, C. (2012). Planning Public Transport Networks—The Neglected Influence of Topography. Journal of Public Transportation, 15(4), 23–41. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.15.4.2>
- dell’Olio, L., Ibeas, A., & Cecin, P. (2011). The quality of service desired by public transport users. Transport Policy, 18(1), 217–227. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.08.005>
- Die Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH. (2022). Mobilitätsstationen – ÖPNV trifft Sharing. MVV. <https://www.mvv-muenchen.de/mobilitaetsangebote/mobilitaetsstationen/index.html> [Accessed 24 January 2022]

- Diekmann, A. (2021). Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen (14. Auflage, Originalausgabe). rowohlt's enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften (5. vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>
- Dresing, T., & Pehl, T. (2010). Transkription. In G. Mey & K. Muck (Eds.), Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie (pp. 723–733). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_50
- Elmashhara, M. G., Silva, J., Sá, E., Carvalho, A., & Rezazadeh, A. (2021). Factors influencing user behaviour in micromobility sharing systems: A systematic literature review and research directions. *Travel Behaviour and Society*, 27, 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.10.001>
- European Commission. (2011). Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:en:PDF> [Accessed 3 October 2021]
- European Parliament. (2019). CO₂-Emissionen von Autos: Zahlen und Fakten. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissionen-von-autos-zahlen-und-fakten-infografik> [Accessed 22 January 2022]
- Evans, M., & Terrey, N. (2016). Co-design with citizens and stakeholders. In Evidence-Based Policy Making in the Social Sciences: Vol. Evidence-Based Policy Making in the Social Sciences (pp. 243–261). Policy Press.
- Flick, U. (2021). Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung (10. Auflage, Originalausgabe). rowohlt's enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Fondazione Politecnico di Milano. (2020, December 15). SOUL: a project to transform Smart Mobility Hubs. <https://www.fondazionepolitecnico.it/en/events/soul-a-project-to-transform-smart-mobility-hubs/> [Accessed 10 October 2021]
- Frank, L., Dirks, N., & Walther, G. (2021). Improving rural accessibility by locating multimodal mobility hubs. *Journal of Transport Geography*, 94, 103111. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103111>
- Fuchs, D., & Roller, E. (Eds.). (2007). Lexikon Politik: Hundert Grundbegriffe. Reclam.
- GawC. (2014). The World According to GaWC 2012. Globalization and World Cities Research Network. <https://www.lboro.ac.uk/gawc/world2012t.html> [Accessed 28 January 2022]
- Gebhardt, L., Krajzewicz, D., Oostendorp, R., Goletz, M., Greger, K., Klötzke, M., Wagner, P., & Heinrichs, D. (2016). Intermodal Urban Mobility: Users, Uses, and Use Cases. *Transportation Research Procedia*, 14, 1183–1192. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.189>

List of references

- Google Maps. (2022). Gesamtfläche der Untersuchungsfläche in Quadratkilometer [Online cartography]. Google Maps.
<https://www.google.com/maps/@48.1498115,11.5671739,16.25z?hl=de>
- Haas, B. K. (1999). A Multidisciplinary Concept Analysis of Quality of Life. *Western Journal of Nursing Research*, 21(6), 728–742. <https://doi.org/10.1177/01939459922044153>
- Hanson, M. (1999). Exit or voice? The prospects for public transport user representation in Israel. 5(4).
- He, Y., Song, Z., Liu, Z., & Sze, N. N. (2019). Factors Influencing Electric Bike Share Ridership: Analysis of Park City, Utah. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2673(5), 12–22. <https://doi.org/10.1177/0361198119838981>
- Heinrichs, H., Kuhn, K., & Newig, J. (2011). *Nachhaltige Gesellschaft: Welche Rolle für Partizipation und Kooperation? VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden.*
- Higginbottom, G. M. A. (2004). Sampling issues in qualitative research. *Nurse Researcher*, 12(1), 7–19. <https://doi.org/10.7748/nr2004.07.12.1.7.c5927>
- Hildén, E., Ojala, J., & Väänänen, K. (2017). A Co-design Study of Digital Service Ideas in the Bus Context. In R. Bernhaupt, G. Dalvi, A. Joshi, D. K. Balkrishan, J. O'Neill, & M. Winckler (Eds.), *Human-Computer Interaction—INTERACT 2017* (Vol. 10513, pp. 295–312). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67744-6_20
- Holmberg, P., Collado, M., Sarasini, S., & Williander, M. (2016). Mobility as a service—MAAS: describing the framework.
- Hull Grasso, S., Barnes, P., & Chavis, C. (2020). Bike Share Equity for Underrepresented Groups: Analyzing Barriers to System Usage in Baltimore, Maryland. *Sustainability*, 12(18), 7600. <https://doi.org/10.3390/su12187600>
- International Transport Forum. (2018). How to make urban mobility clean and green. *International Transport Forum Policy Brief*, 5. [25 October 2021]
- James, O., Swiderski, J., Hicks, J., Teoman, D., & Buehler, R. (2019). Pedestrians and E-Scooters: An Initial Look at E-Scooter Parking and Perceptions by Riders and Non-Riders. *Sustainability*, 11(20), 5591. <https://doi.org/10.3390/su11205591>
- Jittrapirom, P., Caiati, V., Feneri, A.-M., Ebrahimigharehbaghi, S., González, M. J. A., & Narayan, J. (2017). Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. *Urban Planning*, 2(2), 13–25. <https://doi.org/10.17645/up.v2i2.931>
- Jittrapirom, P., Marchau, V., van der Heijden, R., & Meurs, H. (2020). Future implementation of mobility as a service (MaaS): Results of an international Delphi study. *Travel Behaviour and Society*, 21, 281–294. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2018.12.004>

- Kardová, H. (2018). Quality of Life Survey: Top 25 cities, 2018. Monocle. <https://monocle.com/film/affairs/quality-of-life-survey-top-25-cities-2018/> [Accessed 28 January 2022]
- Kopfmüller, J. (2016). Urbanisierung. In K. Ott, J. Dierks, & L. Voget-Kleschin (Eds.), *Handbuch Umweltethik* (pp. 312–320). J.B. Metzler. https://doi.org/10.1007/978-3-476-05193-6_48
- Kords, M. (2021). Anteil der Verkehrsträger an den weltweiten CO2-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe im Jahr 2018. Statista.De. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/317683/umfrage/verkehrstraeger-anteil-co2-emissionen-fossile-brennstoffe/> [Accessed 25 October 2022]
- Kost, R. G., & Correa da Rosa, J. (2018). Impact of survey length and compensation on validity, reliability, and sample characteristics for Ultrashort-, Short-, and Long-Research Participant Perception Surveys. *Journal of Clinical and Translational Science*, 2(1), 31–37. <https://doi.org/10.1017/cts.2018.18>
- Kreisverwaltungsreferat Landeshauptstadt München. (2020). Personenkraftwagenbestand am 31.12.2020 nach Nutzungsart in den Stadtbezirken. Landeshauptstadt München. <https://stadt.muenchen.de/dam/jcr:08c1aecc-5191-4824-9f80-1c8c381c47e1/jt160705.pdf> [Accessed 28 January 2022]
- Kristensson, P., Matthing, J., & Johansson, N. (2008). Key strategies for the successful involvement of customers in the co-creation of new technology-based services. *International Journal of Service Industry Management*, 19(4), 474–491. <https://doi.org/10.1108/09564230810891914>
- Krosnick, J. A., & Presser, S. (2009). Question and Questionnaire Design. In *Handbook of Survey Research: Vol. 2nd Edition*. Elsevier. https://web.stanford.edu/dept/communication/faculty/krosnick/docs/2009/2009_handbook_krosnick.pdf
- Kruse, J., & Schmieder, C. (2015). *Qualitative Interviewforschung: Ein integrativer Ansatz* (2., überarb. und erg. Aufl.). Beltz Juventa.
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93267-5>
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage). Beltz Juventa.
- Kuhnimhof, T., Buehler, R., Wirtz, M., & Kalinowska, D. (2012). Travel trends among young adults in Germany: Increasing multimodality and declining car use for men. *Journal of Transport Geography*, 24, 443–450. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.04.018>
- Kurniawan, J. H., Ong, C., & Cheah, L. (2018). Examining values and influences affecting public expectations of future urban mobility: A Singapore case study. *Transport Policy*, 66, 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.12.014>

List of references

- Laa, B., & Leth, U. (2020). Survey of E-scooter users in Vienna: Who they are and how they ride. *Journal of Transport Geography*, 89, 102874. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102874>
- Landeshauptstadt München. (2021a). Mobilitätsplan: Verkehrsstrategie für München. Muenchen.De. <https://www.muenchen.de/rathaus/Serviceangebote/verkehr/verkehrsplanung/mobilitaetsplan.html> [Accessed 30 October 2021]
- Landeshauptstadt München. (2021b). Demografiebericht München Teil 1. Analyse und Bevölkerungsprognose 2019 bis 2040 für die Landeshauptstadt. (Perspektive München. Analyse.). Referat für Stadtplanung und Bauordnung. https://stadt.muenchen.de/dam/jcr:9f74fb22-9f40-49de-8c47-32110718ec9e/Demografiebericht_Teil1_2021.pdf [Accessed 14 February 2022]
- Liao, F., & Correia, G. (2020). eHUBS - Smart Shared Green Mobility Hubs. Deliverable 1.1 State-of-the-art related to eHUBS. 37.
- Lin, A. C. (1998). Bridging Positivist and Interpretivist Approaches to Qualitative Methods. *Policy Studies Journal*, 26(1), 162–180. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1998.tb01931.x>
- Lissandrello, E., Morelli, N., Schillaci, D., & Di Dio, S. (2019). Urban Innovation Through Co-design Scenarios. In H. Knoche, E. Popescu, & A. Cartelli (Eds.), *The Interplay of Data, Technology, Place and People for Smart Learning* (Vol. 95, pp. 110–122). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92022-1_10
- Litman, T. (2013). Comprehensive evaluation of energy conservation and emission reduction policies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 47, 153–166. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.022>
- Machado, C., de Salles Hue, N., Berssaneti, F., & Quintanilha, J. (2018). An Overview of Shared Mobility. *Sustainability*, 10(12), 4342. <https://doi.org/10.3390/su10124342>
- Madapur, B., Madangopal, S., & Chandrashekar, M. N. (2020). Micro-Mobility Infrastructure for Redefining Urban Mobility. *European Journal of Engineering Science and Technology*, 3(1), 71–85. <https://doi.org/10.33422/ejest.v3i1.163>
- Martinez, L. M., & Viegas, J. M. (2017). Assessing the impacts of deploying a shared self-driving urban mobility system: An agent-based model applied to the city of Lisbon, Portugal. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 6(1), 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2017.05.005>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarb. Aufl). Beltz.
- McQueen, M., Abou-Zeid, G., MacArthur, J., & Clifton, K. (2021). Transportation Transformation: Is Micromobility Making a Macro Impact on Sustainability? *Journal of Planning Literature*, 36(1), 46–61. <https://doi.org/10.1177/0885412220972696>

- Mercer. (2019). Quality of living city ranking. Mercer. <https://mobilityexchange.mercer.com/Insights/quality-of-living-rankings>
- Miramontes, M. (2018). Assessment of mobility stations: Success factors and contributions to sustainable urban mobility. Chair of Urban Structure and Transport Planning.
- Miramontes, M., Pfortner, M., & Heller, E. (2019). Contributions of Mobility Stations to sustainable urban mobility – The examples of three German cities. *Transportation Research Procedia*, 41, 802–806. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.09.128>
- Miramontes, M., Pfortner, M., Rayaprolu, H. S., Schreiner, M., & Wulfhorst, G. (2017). Impacts of a multimodal mobility service on travel behavior and preferences: User insights from Munich's first Mobility Station. *Transportation*, 44(6), 1325–1342. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9806-y>
- Monzon-de-Caceres, A., & Di Ciommo, F. (2016). CITY-HUBs: Sustainable and Efficient Interchange Stations. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/qut/detail.action?docID=4455056>
- muenchen.de. (2017). Tunnelbauprojekte am Mittleren Ring. Muenchen.de Das Offizielle Stadtportal. <https://stadt.muenchen.de/infos/tunnelbau-mittlerer-ring.html> [Accessed 28 January 2022]
- muenchen.de. (2021). München in Zahlen: Daten und Statistiken der Stadt München. Muenchen.de Das Offizielle Stadtportal. <https://www.muenchen.de/sehenswuerdigkeiten/muenchen-in-zahlen.html> [Accessed 29 January 2022]
- muenchen.de. (2022). Ausbau von Shared-Mobility-Angeboten beschlossen. Muenchen.de Das Offizielle Stadtportal. <https://ru.muenchen.de/2022/13/Ausbau-von-Shared-Mobility-Angeboten-beschlossen-99599> [Accessed 24 January 2022]
- Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH. (2020). Der MVV in Zahlen und Fakten. Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH. <https://www.mvv-muenchen.de/fileadmin/ServiceDownloads/MVV-Statistikbroschuere-20S-Online.pdf> [Accessed 22 February 2022]
- Murphy, C. (2019). Mobility Hubs. Shared-Use Mobility Centre. https://secureservercdn.net/45.40.148.147/6c6.77f.myftpupload.com/wp-content/uploads/2019/08/Mobility-Hubs_SUMC_Web.pdf
- Murray, A. T., Davis, R., Stimson, R. J., & Ferreira, L. (1998). Public Transportation Access. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 3(5), 319–328. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(98\)00010-8](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(98)00010-8)
- Needham, C. (2008). Realising the Potential of Co-production: Negotiating Improvements in Public Services. *Social Policy and Society*, 7(2), 221–231. <https://doi.org/10.1017/S1474746407004174>

List of references

- Netek, R., Pour, T., & Slezakova, R. (2018). Implementation of heat maps in geographical information system—exploratory study on traffic accident data. *Open Geosciences*, 10(1), 367–384.
- Newig, J., & Fritsch, O. (2009). Environmental governance: Participatory, multi-level - and effective? *Environmental Policy and Governance*, 19(3), 197–214. <https://doi.org/10.1002/eet.509>
- Nobis, C. (2007). Multimodality: Facets and Causes of Sustainable Mobility Behavior. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2010(1), 35–44. <https://doi.org/10.3141/2010-05>
- Nobis, C. (2019). Mobilität in Deutschland – MiD Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr. infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Analyse_zum_Rad_und_Fußverkehr.pdf
- Nobis, C., & Kuhnimhof, T. (2018). Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. ((FE-Nr. 70.904/15)). Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur. www.mobilitaet-in-deutschland.de
- Novy, J., & Peters, D. (2012). Railway Station Mega-Projects as Public Controversies: The Case of Stuttgart 21. *Built Environment*, 38(1), 128–145. <https://doi.org/10.2148/benv.38.1.128>
- OECD. (2011). Together for Better Public Services: Partnering with Citizens and Civil Society. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264118843-en>
- O’Flaherty, C. A. (Ed.). (1997). *Transport planning and traffic engineering*. Arnold ; Wiley.
- Osborne, S. P. (2018). From public service-dominant logic to public service logic: Are public service organizations capable of co-production and value co-creation? *Public Management Review*, 20(2), 225–231. <https://doi.org/10.1080/14719037.2017.1350461>
- Otero, I., Nieuwenhuijsen, M. J., & Rojas-Rueda, D. (2018). Health impacts of bike sharing systems in Europe. *Environment International*, 115, 387–394. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.014>
- Papa, R., Gargiulo, C., & Russo, L. (2017). The evolution of smart mobility strategies and behaviors to build the smart city. 2017 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS), 409–414. <https://doi.org/10.1109/MTITS.2017.8005707>
- Pfertner, M. (2017). Evaluation of Mobility Stations in Würzburg—Perceptions, awareness, and effects on travel behavior, car ownership, and CO2 emissions [Technische Universität München]. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1446936/1446936.pdf>
- Pirinen, A. (2016). The Barriers and Enablers of Co-design for Services. 10(3), 17.

- Prillwitz, J., & Barr, S. (2011). Moving towards sustainability? Mobility styles, attitudes and individual travel behaviour. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1590–1600. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.06.011>
- Puerari, E., de Koning, J., von Wirth, T., Karré, P., Mulder, I., & Loorbach, D. (2018). Co-Creation Dynamics in Urban Living Labs. *Sustainability*, 10(6), 1893. <https://doi.org/10.3390/su10061893>
- Reck, D. J., & Axhausen, K. W. (2021). Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 94, 102803. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102803>
- Reck, D. J., Haitao, H., Guidon, S., & Axhausen, K. W. (2021). Explaining shared micromobility usage, competition and mode choice by modelling empirical data from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 124, 102947. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102947>
- Referat für Stadtplanung und Bauordnung. (2008). Parkraummanagement Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (Nr. 0649). Landeshauptstadt München. <https://risi.muenchen.de/risi/dokument/v/1687088> [Accessed 1 February 2022]
- Referat für Stadtplanung und Bauordnung. (2020). Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung. Landeshauptstadt München. http://www.fnp-muenchen.de/pdf/fnp_faltblatt_2020.pdf [Accessed 1 February 2022]
- Regmi, P. R., Waithaka, E., Paudyal, A., Simkhada, P., & Van Teijlingen, E. (2017). Guide to the design and application of online questionnaire surveys. *Nepal Journal of Epidemiology*, 6(4), 640–644. <https://doi.org/10.3126/nje.v6i4.17258>
- Remesar, A. (2021). Co-design of Public Spaces with Local Communities. In E. Loeffler & T. Bovaird (Eds.), *The Palgrave Handbook of Co-Production of Public Services and Outcomes* (pp. 335–351). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53705-0_17
- Richardson, A. J., Ampt, E. S., & Meyburg, A. H. (1995). *Survey methods for transport planning*. Eucalyptus Press.
- Rissel, C., Curac, N., Greenaway, M., & Bauman, A. (2012). Physical Activity Associated with Public Transport Use—A Review and Modelling of Potential Benefits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(7), 2454–2478. <https://doi.org/10.3390/ijerph9072454>
- Roberts, A. (2019). Mobility Hubs Guidance. CoMoUK. <https://como.org.uk/wp-content/uploads/2019/10/Mobility-Hub-Guide-241019-final.pdf>
- Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>

List of references

- Sarker, R. I., Mailer, M., & Sikder, S. K. (2019). Walking to a public transport station: Empirical evidence on willingness and acceptance in Munich, Germany. *Smart and Sustainable Built Environment*, 9(1), 38–53. <https://doi.org/10.1108/SASBE-07-2017-0031>
- Schemel, S., Niedenhoff, C., Ranft, G., Schnurr, M., & Sobiech, C. (2020). Mobility hubs of the future—Towards a new mobility behaviour. RISE Research Institutes of Sweden. https://www.ri.se/sites/default/files/2020-12/RISE-Arup_Mobility_hubs_report_FI-NAL.pdf
- Schiefelbusch, M. (2005). Citizens' involvement and the representation of passenger interests in public transport: Dimensions of a long-neglected area of transport planning and policy with case studies from Germany. *Transport Reviews*, 25(3), 261–282. <https://doi.org/10.1080/0144164042000335904>
- Schubert, A. (2020). Was sich für Münchens Radfahrer verbessert hat—Und was nicht. *Sueddeutsche Zeitung*. <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/muenchen-radfahren-adfc-bilanz-1.4741451> [Accessed 28 January 2022]
- Schuppan, J., Kettner, S., Delatte, A., & Schwedes, O. (2014). Urban Multimodal Travel Behaviour: Towards Mobility without a Private Car. *Transportation Research Procedia*, 4, 553–556. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.042>
- Selle, K. (2011). 'Particitainment' oder: Beteiligen wir uns zu Tode? Wenn alle das Beste wollen und Bürgerbeteiligung dennoch zum Problem wird. *Planung neu denken online* 3, pages 19 S. <https://doi.org/10.18154/RWTH-CONV-020780>
- Shaheen, S., & Christensen, M. (2013). Retrospective from North America's first gathering on shared-use mobility (p. 39). Transportation Sustainability Research Center. <http://innovativemobility.org/wp-content/uploads/2015/04/Shared-Use-Mobility-Summit-White-Paper-1.pdf>
- Shaheen, S., & Cohen, A. (2019). Micromobility Policy Toolkit: Docked and Dockless Bike and Scooter Sharing. <https://doi.org/10.7922/G2TH8JW7>
- Shaheen, S., Cohen, A., Chan, N., & Bansal, A. (2020). Sharing strategies: Carsharing, shared micromobility (bikesharing and scooter sharing), transportation network companies, microtransit, and other innovative mobility modes. In *Transportation, Land Use, and Environmental Planning* (pp. 237–262). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815167-9.00013-X>
- Shaheen, S., & Guzman, S. (2011). Worldwide bikesharing (1(39); *Access Magazine*, pp. 22–27). <https://escholarship.org/content/qt6f16b7sv/qt6f16b7sv.pdf>
- Shaukat, M. M., Gonzalez, R., & Saitou, K. (2014). Co-design: Product type and demographics. Paper Presented at the Industrial Designers Society of America (IDSA) Education Symposium, Austin, United States., 7.

- Silva, L. M. C. da, & Uhlmann, J. (2021). Contributing factors for the underutilization of mobility stations: The case of the 'wien mobil station' in vienna. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 7. <https://doi.org/10.32358/rpd.2021.v7.508>
- Smith, C., & Lazarus, R. (1990). Emotion and Adaptation. In *Handbook of Personality: Theory and Research* (pp. 609–637). Guilford Press.
- Statista Research Department. (2022a). Durchschnittsalter der Bevölkerung in der Metropolregion München nach Landkreisen und kreisfreien Städten am 31. Dezember 2020. Statista.De. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1106355/umfrage/durchschnittsalter-der-bevoelkerung-in-der-metropolregion-muenchen/> [Accessed 28 January 2022]
- Statista Research Department. (2022b). Studierende an Münchner Hochschulen 2019/2020. Statista.De. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1107288/umfrage/studierende-an-muenchner-hochschulen/> [29 January 2022]
- Statista Research Department. (2022c). Stadtbezirke von München nach Anzahl der Einwohner im Jahr 2021. Statista.De. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1106611/umfrage/einwohnerzahl-der-stadtbezirke-von-muenchen/> [Accessed 1 February 2022]
- Steen, M., Manschot, M., & Koning, N. D. (2011). Benefits of Co-design in Service Design Projects. 8.
- Stradling, S. G. (2002). Transport user needs and marketing public transport. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer*, 151(1), 23–28. <https://doi.org/10.1680/muen.2002.151.1.23>
- Tavassoli, K., & Tamannaei, M. (2020). Hub network design for integrated Bike-and-Ride services: A competitive approach to reducing automobile dependence. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119247. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119247>
- Technische Universität München. (2022). Wichtige Zahlen und Fakten über die Technische Universität München im Überblick. Die TUM in Zahlen. <https://www.tum.de/die-tum/die-universitaet/die-tum-in-zahlen/> [Accessed 1 February 2022]
- Teubner, U., & Wreszinski, M. (2019). „Aufs Radl – Fertig? – Los!“ (3. Quartalsheft; Münchner Statistik). Statistisches Amt der Landeshauptstadt München. <https://stadt.muenchen.de/dam/jcr:9a65625e-952f-470f-b6a1-d4270f4526cb/mb190304.pdf> [Accessed 27 January 2022]
- Tuncer, S., & Brown, B. (2020). E-scooters on the Ground: Lessons for Redesigning Urban Micro-Mobility. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376499>
- Umweltbundesamt. (2021a). Umweltbelastungen durch Verkehr. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr#undefined> [Accessed 3 November 2021]

List of references

- Umweltbundesamt. (2021b). Mobilität privater Haushalte. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#verkehrsleistung-im-personentransport> [Accessed 28 January 2022]
- United Nations. (2018). 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. United Nations. <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> [Accessed 1 October 2021]
- Van Selm, M., & Jankowski, N. W. (2006). Conducting Online Surveys. Quality and Quantity, 40(3), 435–456. <https://doi.org/10.1007/s11135-005-8081-8>
- Vandebona, U., & Tsukaguchi, H. (2013). Impact of urbanization on user expectations related to public transport accessibility. International Journal of Urban Sciences, 17(2), 199–211. <https://doi.org/10.1080/12265934.2013.776293>
- von Lucke, J. (2017). Smart Government – Intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln. In H. Hill, D. Kugelman, & M. Martini (Eds.), Perspektiven der digitalen Lebenswelt (pp. 99–124). Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. <https://doi.org/10.5771/9783845283982-99>
- Vu, V. (2019). Die männliche Stadt. Zeit.de. <https://www.zeit.de/mobilitaet/2019-09/staedteplanung-maenner-geschlechtergerechtigkeit-berlin-bruessel-barcelona> [Accessed 10 March 2022]
- Wang, K., Qian, X., Circella, G., Lee, Y., Malik, J., & Fitch, D. T. (2021). What Mobility Modes Do Shared E-Scooters Displace? A Review of Recent Research Findings. Transportation Research Board 100th Annual Meeting, Washington, DC.
- Windasari, N., & Visita, L. (2019). User Engagement Mechanisms of Online Co-Design Service: Does User Innovativeness Matter? Asian Academy of Management Journal, 24(1), 59–82. <https://doi.org/10.21315/aamj2019.24.1.3>
- Wulfhorst, G., Priester, R., & Miramontes, M. (2013). What Cities Want—How cities plan future mobility. MAN SE Corporate Communications Public Affairs. http://www.man.eu/man/media/en/content_medien/doc/global_corporate_web-site_1/presse_und_medien_1/2013_1/man_wcw_2013.pdf
- Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods (4th ed). Sage Publications.

Appendix

Appendix A - Online survey questionnaire

Needs and expectations towards a smart mobility hub

Dear participant, thank you very much for your willingness to participate in this survey!

In the coming years, the city of Munich would like to realise many mobility projects that aim at a networked, environmentally friendly and space-saving mobility. Smart mobility hub are part of this as well.

The research team at the Technical University of Munich would therefore like to conduct a survey. This is to record the needs and expectations of Munich's citizens for a smart mobility station. In the course of the survey, it will also be investigated where smart mobility stations should best be placed. The results will flow into the EU-funded research project "SmartHubs", which focuses on the development of smart mobility stations.

A prerequisite for participating in this survey is that you live in the Munich city area. Answering the questions will take about 10-15 minutes. The survey will be conducted by Pauline Klanke as part of her Master's thesis and supervised by Dr.-Ing. Benjamin Büttner (Chair of Settlement Structure and Transport Planning, Technical University of Munich).

For the success of the survey, it is important that you fill out the questionnaire as honestly as possible and do not skip any of the questions if possible. Make sure not to click "back" in your browser during the survey. If you have any questions or feedback about the survey, please feel free to contact me by email: pauline.klanke@tum.de.

By taking part in the survey, you have the chance to win a LIDL voucher worth €20. Enter your email address at the end of the survey.

Let's go! Let's shape the development of smart mobility stations together! 😊

There are 29 questions in this survey.

Next

General mobility behaviour

***On average, I am currently on the move on this many days in a week:**

📘 Choose one of the following answers

- ☐ less than 1 day
- ☐ 1 day
- ☐ 2 days
- ☐ 3 days
- ☐ 4 days
- ☐ 5 days
- ☐ 6 days
- ☐ every day
- ☐ never

***Please indicate how often you currently use the following means of transport in general:**

	daily or almost daily	1-3 days per week	1-3 days per month	less often than monthly	never or almost never
Ways by foot	☐	☐	☐	☐	☐
Bicycle	☐	☐	☐	☐	☐
Motorbike	☐	☐	☐	☐	☐
Own passenger car	☐	☐	☐	☐	☐
Passenger car as a rider	☐	☐	☐	☐	☐
Car sharing vehicle	☐	☐	☐	☐	☐
Public transport	☐	☐	☐	☐	☐
E-Scooter	☐	☐	☐	☐	☐
E-moped	☐	☐	☐	☐	☐

***Do you use mobile devices such as smartphones or tablets for the following?**

☒ Check all that apply

- ☐ Yes, for timetable or delay information
- ☐ Yes, for the purchase of tickets
- ☐ Yes, for route planning or road navigation
- ☐ No

Primary mobility elements

What is a smart mobility station?

What actually is a smart mobility station? A smart mobility station is a physical, highly visible location that serves as a hub for mobility. In a smart mobility station, there can be a variety of rental services (shared mobility), such as the rental of bicycles or e-scooters. A smart mobility station is also integrated within walking distance of public transport systems such as the underground or bus, as well as the infrastructure of pedestrians and cyclists. The Münchner Freiheit is an example of a mobility station.

The component "smart" in the term "smart mobility station" describes digital services that are available to the user of the mobility station. An example of "smart" services can be the option to book tickets with the smartphone. Another example is the display of travel data on a digital information pillar.

In a smart mobility station, non-mobility related services and elements can also be present, such as cafés or shops.

***In a smart mobility station, the following public transport modes (subway, bus, etc.) would be important to me for daily mobility:**

	very important	rather important	rather unimportant	irrelevant	no answer
Bus	☐	☐	☐	☐	☐
Tram	☐	☐	☐	☐	☐
Subway	☐	☐	☐	☐	☐
Rapid-transit railway	☐	☐	☐	☐	☐
Mobility service provider (Uber)	☐	☐	☐	☐	☐
Cab	☐	☒	☐	☐	☐

***The following features would be important to me in public transportation (subway, bus, etc.) in a smart mobility station:**

	very important	rather important	rather unimportant	irrelevant	no answer
Barrier free access	☐	☐	☐	☐	☐
Monitoring system	☐	☐	☐	☐	☐
Covered waiting areas	☐	☐	☐	☐	☐
Seating areas	☐	☐	☐	☐	☐
Lighting	☐	☐	☐	☐	☐
Cleanliness of transportation means	☐	☐	☐	☐	☐
Cleanliness of the station	☐	☐	☐	☐	☐

Please take a moment and think about what else you would find important in a smart mobility station for public transport (subway, bus, etc.):

Secondary mobility elements

***In a smart mobility station, the following sharing offers (bike rental, car sharing, etc.) would be important to me for daily mobility:**

	very important	rather important	rather unimportant	irrelevant	no answer
Rental of cargo bikes	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of bikes	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of e-bikes	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of e-scooters	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of e-mopeds	☐	☐	☐	☐	☐
Car-sharing	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of e-cars	☐	☐	☐	☐	☐
Ridesharing services	☐	☐	☐	☐	☐

Please take a moment to think about what else you would find important about a smart mobility station in terms of sharing services (bike rentals, car sharing, etc.):

Mobility-related services

***In a smart mobility station, the following mobility-related services (charging stations, bike racks, etc.) would be important to me for daily mobility:**

	very important	rather important	rather unimportant	irrelevant	No answer
Charging station for e-cars	☐	☐	☐	☐	☐
Charging station for e-mopeds	☐	☐	☐	☐	☐
Charging station for e-scooters	☐	☐	☐	☐	☐
Charging station for e-bikes	☐	☐	☐	☐	☐
Bicycle rack	☐	☐	☐	☐	☐
Secure parking facilities for private bicycles	☐	☐	☐	☐	☐
Bicycle repair station	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of car seats for children	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of bicycle seats for children	☐	☐	☐	☐	☐
Rental of bicycle trailers	☐	☐	☐	☐	☐

Please take a moment to think about what else you would find important about a smart mobility station in terms of mobility-related services (charging stations, bike racks, etc.):

Digital Services

***In a smart mobility station, the following digital services (booking platform, WiFi, etc.) would be important to me:**

	very important	rather important	rather unimportant	irrelevant	no answer
Digital support service	☐	☐	☐	☐	☐
Ticket machine	☐	☐	☐	☐	☐
Charging option for the smartphone	☐	☐	☐	☐	☐
WiFi	☐	☐	☐	☐	☐
Digital information pillar with travel information	☐	☐	☐	☐	☐
Digital map with information about the location of the vehicles	☐	☐	☐	☐	☐
Digital information pillar with information on vehicle availability	☐	☐	☐	☐	☐
Parcel station	☐	☐	☐	☐	☐
Integrated booking platform	☐	☐	☐	☐	☐

Please take a moment to think about what else you would find important about a smart mobility station in terms of digital services (booking platform, WiFi, etc.):

General mobility behaviour

***On average, I am currently on the move on this many days in a week:**

i Choose one of the following answers

- ☐ less than 1 day
- ☐ 1 day
- ☐ 2 days
- ☐ 3 days
- ☐ 4 days
- ☐ 5 days
- ☐ 6 days
- ☐ every day
- ☐ never

General services

***The following services and offers should definitely be available at a smart mobility station:**

	very important	rather important	rather unimportant	irrelevant	no answer
Kiosk	☐	☐	☐	☐	☐
Café	☐	☐	☐	☐	☐
Drugstore	☐	☐	☐	☐	☐
Toilet	☐	☐	☐	☐	☐
Lockers	☐	☐	☐	☐	☐
Grocery shop	☐	☐	☐	☐	☐
Clothing shop	☐	☐	☐	☐	☐
On-site support service	☐	☐	☐	☐	☐
Information board about points of interest in the surrounding area	☐	☐	☐	☐	☐

Please take a moment to think about what else you would find important in terms of services and offerings at a smart mobility station:

Location

***It is important to me that the smart mobility station is close to these places:**

Check all that apply

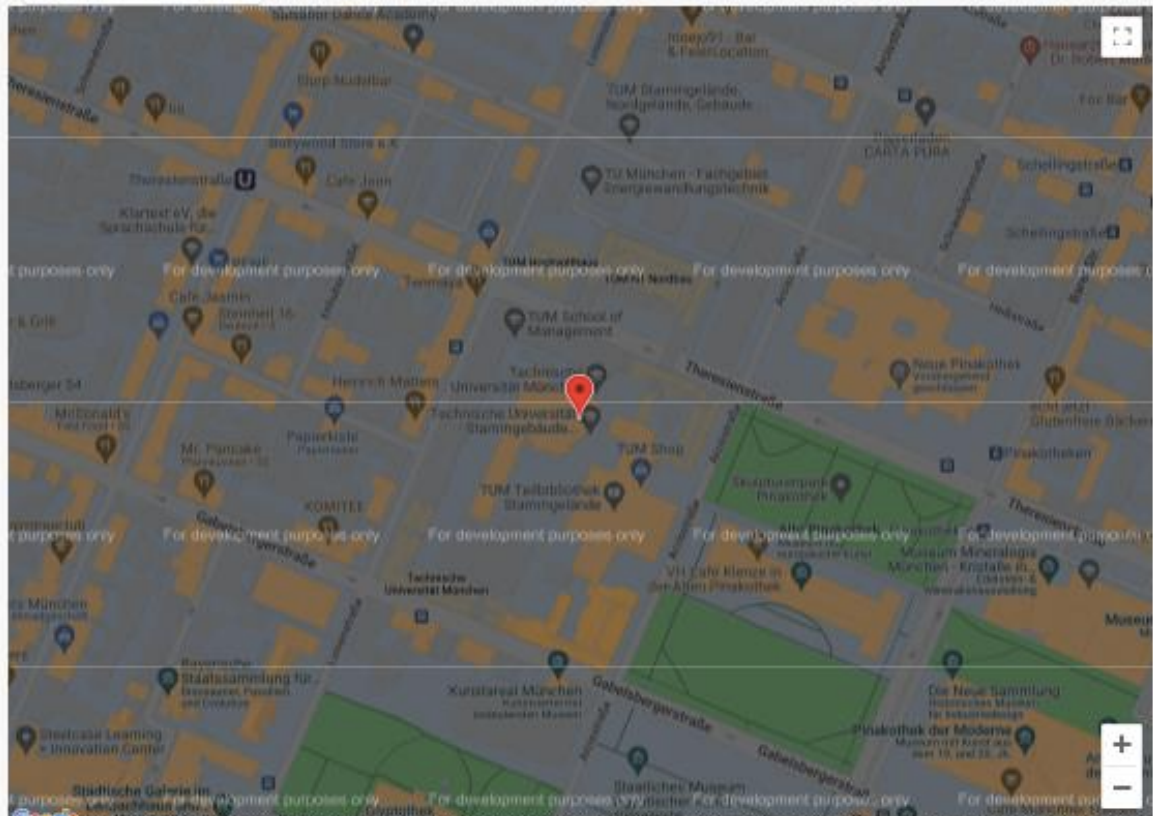
- ☐ Work
- ☐ Home
- ☐ Shops
- ☐ Restaurants
- ☐ Public place
- ☐ Park
- ☐ Pedestrian walkway
- ☐ Cycle path
- ☐ Busy road
- ☐ Public transport
- ☐ Cultural facility (e.g. museum)
- ☐ Entertainment facility (e.g. cinema)
- ☐ Educational institution (e.g. university)
- ☐ Sports facility (e.g. gym)

Map Maxvorstadt

***Please do not use the zoom function of the map. Please do not change the section of the map, only move the red pin.**

Below is a map of Munich showing the Maxvorstadt district and the main campus of the Technical University. Please click on the red pin on the map and drag the pin to the location on the map that you find most suitable for building a smart mobility station. Then press "Next" at the bottom right.

48.1494729 11.5676822



Kurzbeispiele Kartendaten © 2022 COWI, GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google Nutzungsbedingungen Fehler bei Google Maps melden
Drag and drop the pin to the desired location. You may also right click on the map to move the pin.

🔗 If the map does not open, select the internet address (URL) and press the enter key.

Factors Maxvorstadt

Half time! You have already completed half of the survey 🎉

★What factors did you consider when selecting the location for the smart mobility station in the previous question? Proximity to...

📌 Check all that apply

- ☐ Work
- ☐ Shops
- ☐ Restaurants
- ☐ Educational institution (e.g. university)
- ☐ Sports facility (e.g. gym)
- ☐ Entertainment facility (e.g. cinema)
- ☐ Cultural facility (e.g. museum)
- ☐ Park
- ☐ Public place
- ☐ Home
- ☐ Pedestrian walkway
- ☐ Cycle path
- ☐ Busy road
- ☐ Public Transport
- ☐ Other:

Design and Transfer

***The following design features would be important to me in a smart mobility station:**

i Check all that apply

- ☐ Greenery
- ☐ Enlarged pavements
- ☐ Parklets (street furniture to linger)
- ☐ Pedestrian lighting
- ☐ Protected waiting areas
- ☐ General cleanliness
- ☐ Blue infrastructure such as fountains
- ☐ Good visibility of the smart mobility station in public space
- ☐ Artistically designed infrastructure (e.g. colourful painting of pedestrian walkways)

***For switching from one mobility option to another (for example, from the subway to the e-scooter), I would spend a maximum of that much time:**

i Choose one of the following answers

- ☐ 1 minute walk
- ☐ 2 minutes walk
- ☐ 3 minutes walk
- ☐ 4 minutes walk
- ☐ 5 minutes walk
- ☐ 6 minutes walk
- ☐ 7 minutes walk
- ☐ 8 minutes walk
- ☐ 9 minutes walk
- ☐ 10 minutes walk
- ☐ more than 10 minutes on foot
- ☐ I do not want to transfer

Expectations

Only a few questions left! Thank you for your support! 🙌

***What impact(s) do you expect from sharing services (bike rentals, car sharing, etc.) offered at a smart mobility station?**

📌 Check all that apply

- ☐ Lower release of harmful emissions
- ☐ Less road traffic noise
- ☐ Promotion of social exchange
- ☐ Congested sidewalks and bike lanes through sharing services
- ☐ Less car traffic by offering alternative transportation options
- ☐ More equity in terms of access to mobility services
- ☐ Technical problems with digital services
- ☐ That sharing services are often occupied/busy
- ☐ Vandalism
- ☐ That the sharing offers are more expensive than public transportation
- ☐ Other:

Spending time at a SMH

	fully agree	agree	disagree	do not agree at all
* I think a smart mobility station is good, which not only provides mobility services, but also offers opportunities to spend time.	☐	☐	☐	☐

General Attitude

*					
	Yes, definitely	Yes, probably	No, probably not	No, definitely not	I can't say
Do you think that a smart mobility station in the city of Munich would make sense in principle?	☐	☐	☐	☐	☐

What would you like to see in a smart mobility station in Munich that has not yet been covered by this survey?

What are your general expectations for a smart mobility station in Munich?

Socio-demographic questions

Almost there! Only your personal details are missing 😊

*How old are you?

🗳 Choose one of the following answers

- ☐ below 18 years old
- ☐ 18 to 24 years old
- ☐ 25 to 34 years old
- ☐ 35 to 50 years old
- ☐ 51 to 65 years old
- ☐ above 65 years old

*I am:

🗳 Choose one of the following answers

- ☐ female
- ☐ male
- ☐ diverse

***What is your highest educational qualification?**

📘 Choose one of the following answers

- ☐ Still a pupil/(still) without a degree
- ☐ Elementary or lower secondary school leaving certificate
- ☐ Secondary school leaving certificate or comprehensive school leaving certificate
- ☐ Higher education entrance qualification, high school diploma or professional training with high school diploma
- ☐ Bachelor degree
- ☐ Master/Diploma degree
- ☐ PhD
- ☐ No degree
- ☐ Other:

***What is your current profession?**

📘 Choose one of the following answers

- ☐ Full time
- ☐ Part time
- ☐ Apprentice
- ☐ Pupil
- ☐ Student
- ☐ Homemaker
- ☐ Pensioner / Retiree
- ☐ Currently unemployed
- ☐ Other:

***Please enter your postal code:**

📘 Only numbers may be entered in this field.

Appendix B – Survey distribution on social media

Date	Medium	Name	Number of members
15.12.2021	Facebook	Critical Mass München	3.119 Follower
15.12.2021	Facebook	M.Sc. Transportation Systems TUM	690 Follower
15.12.2021	Facebook	Radfahren München	1.079 Follower
16.12.2021	Facebook	TUM Transportation Systems	743 Follower
15.12.2021 & 03.01.2022	Instagram	On personal account	880 Follower
20.12.2021	LinkedIn	TUM Accessibility Planning	1.198 Follower
15.12.2022 & 03.01.2022	LinkedIn	On personal account	883 Follower
15.12.2021 & 03.01.2022	Whatsapp	On personal account	130 contacts
21.12.2021	Rocket Chat	TUM "general" Rocket Chat Group	460 Follower

Appendix C - Derivation of interview questions based on survey results

Thematic Block	Survey question	Interview question	Goal of interview question	Literature
Primary Mobility Elements	The following features would be important to me in public transportation (subway, bus, etc.) in a smart mobility station: - Barrier-free access - Monitoring system - Covered waiting areas - Seating areas - Lighting - Cleanliness of the means of transport - Cleanliness of stops	Female respondents find lighting and monitoring systems "very important" much more frequently than male respondents. 1. How do you interpret this result? 2. Do you see more opportunities or more challenges at a <u>smart</u> mobility hub with regard to the safety aspect compared to a "normal" mobility station?	The purpose of this question was to discuss the fundamentally different preferences between men and women regarding the needs for features of public transportation at a SMH that emerged from the survey and if a smart mobility hub is whether an advantage or disadvantage when it comes to the safety aspect.	Ambroz et al., (2016); Aono (2018); Chiadambra (2019); Murphy (2019); Roberts (2019)
Secondary Mobility Elements	In a smart mobility station, the following sharing services (bike rental, car sharing, etc.) would be important to me for daily mobility: - Rental of cargo bicycles - Rental of bicycles - Rental of e-bikes - Rental of e-scooters - E-moped rental - Car sharing - E-car rental - Ridesharing services	The survey on e-scooters shows that the older a person is, the less important they find e-scooter. 1. What does this result mean for the planning of smart mobility stations? 2. How can micromobility be made more attractive for older people?	The aim of this question was to discuss the fundamentally different needs of younger and older people towards sharing services that emerged from the survey and to elaborate on how to make micromobility more inclusive for older persons.	Anderson et al., (2017); Bruzzone et al., (2021); Laa & Leth (2020); Roberts (2019); Shaheen & Christensen (2013); Tuncer & Brown (2020)
Mobility related services	In a smart mobility station, the following mobility-related services (charging stations, bike racks, etc.) would be important to me for daily mobility: - Charging stations for e-cars - Charging stations for e-mopeds - Charging stations for e-scooters - Charging stations for e-bikes - Bicycle racks - Secure parking facilities for private bicycles - Bicycle repair station - Rental of child car seats - Rental of child bike seats - Rental of bicycle trailers	In principle, females find the rental of child car seats, child bicycle seats and bicycle trailers much more often "very important" compared to male respondents. Male respondents, on the other hand, consider the rental of (e-) bicycles to be more important than female respondents. 1. What does this mean for the planning of smart mobility stations? 2. Have you also had this realisation in your working context?	The purpose of this question was to identify the reasons for gender differences in needs for mobility-related services and to gather insights about the experiences of experts in this regard.	Ambroz et al., (2016); Liao & Correia (2020); Roberts (2019)
Digital services	In a smart mobility station, the following digital services (booking platform, WiFi, etc.) would be important to me: - Digital support service - Ticket vending machine - Charging possibility for the smartphone - WiFi - Digital information pillar with travel information - Digital map with information about the location of vehicles - Digital information pillar with information about availability of vehicles - Parcel stations - Integrated booking platform	The survey revealed that the provision of WiFi as well as the ability to recharge cell phones is frequently "rather important" and "very important". 1. Is it feasible to offer WiFi in smart mobility stations? 2. Why is the provision of digital services important for a smart mobility station?	The purpose of this question was to discuss the respondents' main needs in terms of digital services with the experts and to assess their feasibility. It should also be discussed why digital services are important at a mobility station.	Ambroz et al., (2016); Aono (2018); Bruzzone et al., (2021); Jittrapirom et al., (2020)

Map Maxvorstadt / Factors Maxvorstadt	1. Below you can see a map of Munich showing the Maxvorstadt district and the main campus of the Technical University. Please click on the red pin on the map and drag the pin to the location on the map that you find most suitable for building a smart mobility station. 2. What factors did you consider when selecting the location for the smart mobility station in the previous question? Proximity to... - Work - Shopping - Restaurant - Educational institution (e.g. university) - Sports facility (e.g. gym) - Entertainment facility (e.g. cinema) - Cultural facility (e.g. museum) - Park - Public place - Home - Pedestrian walkway - Bicycle path - Busy street - Public transport	1. Why do you think that the respondents chose these locations? 2. Where do you think a smart mobility station should be built? Why?	The aim of this question was to find out what reasons the experts assigned to the respondents for selecting the locations of a SMH. In addition, the aim was to find out which location the experts found most suitable.	Ambroz et al. (2016); Aono (2018); Blad (2021); Chiadambra (2019); Frank et al., (2021); Liao & Correia (2020); Monzon-de-Caceres & Di Ciommo (2016); Miramontes et al. (2017); Roberts (2019); Tavassoli & Tamannaee (2020)
Expectations	What impact(s) do you expect from shared services (bike rentals, car sharing, etc.) offered at a smart mobility station? - Lower release of harmful emissions - Less road traffic noise - Promotion of social exchange - Congested sidewalks and bike lanes through sharing services - Less car traffic by offering alternative transportation options - More equity in terms of access to mobility services - Technical problems with digital services - That sharing services are often occupied - Vandalism - That the sharing offers are more expensive than public transportation	Respondents have indicated that they would expect the following from sharing offers at a smart mobility station: - Reduced harmful emissions - Less road traffic noise - Less car traffic by offering alternative transportation options 1. How realistic do you think these expectations are? 2. What are your expectations for sharing services at a smart mobility station?	The purpose of this question was to discuss with the experts the expectations that the respondents have through the introduction of sharing systems at a smart mobility station, and to debate how realistic these expectations are. The aim of the questions was also to elaborate the expectations of the experts.	Anderson et al. (2017); Aono (2018); Bell (2019); Miramontes et al., (2017); Otero (2018); Roberts (2019); Shaheen & Guzman (2011)

Appendix D – Interview guideline

Interview Guideline	
Interview Briefing	
Introduction	My name is Pauline Klanke and I am working with the Chair of Transport Planning and Urban Structure at TUM on the EU research project "SmartHubs". This project focuses on how Smart Hubs can act as enablers for sustainable urban mobility while ensuring accessibility for all. The project aims to establish open data platforms and tools, policy recommendations and practices for the design of Smart Hubs. The city of Munich is one of the five study sites of the project in Europe. In this context, external contacts from the private sector or the public administration who could potentially be involved in the design and development of a Smart Hub will be interviewed.
Anonymity	The data and recordings of the interview are for research purposes only. Your data will only be presented anonymously in aggregated form. The research paper, including the appendices, can only be viewed by employees of the research project and other interview partners. Do you agree to this?
Status Quo	What has happened so far? 1. Randomised survey with 211 citizens of the city of Munich 2. Analysis of the survey results 3. Preparation of the interview guide based on survey results
Definition SMH	Physical, well-visible place that serves as a node for mobility. Variety of rental services are offered (shared mobility), such as renting bicycles or e-tread scooters. Intended to be integrated into public transport systems as well as pedestrian and cycling infrastructure. Component "smart" in the term "smart mobility station" describes digital services that are available to the user of the mobility station. An example of "smart" services can be the possibility to book tickets with a smartphone. Part of a smart mobility station can also be non-mobility related services, such as cafés or shops.
Part 1 - Getting started	
Occupation	Please briefly describe your position at your workplace. How long have you been working there?

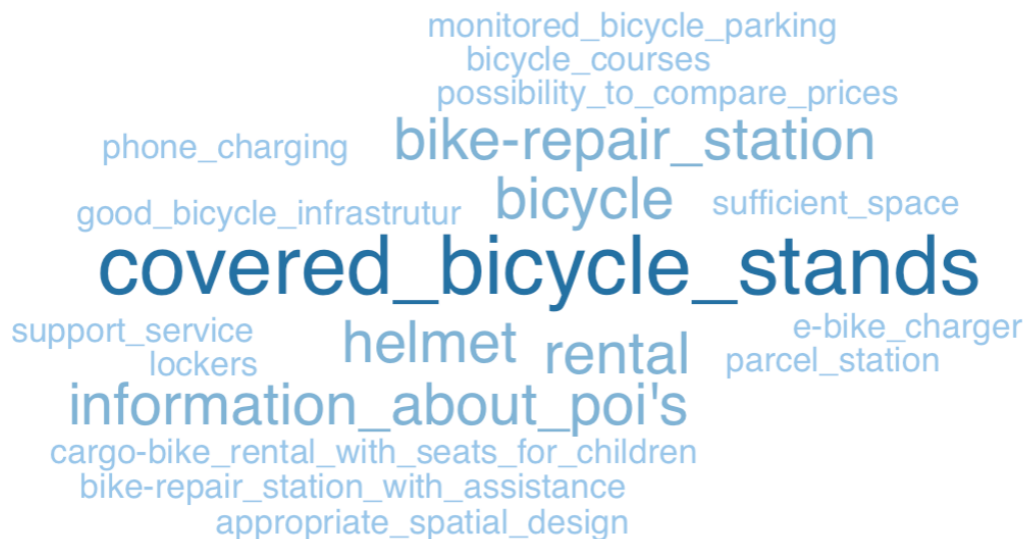
Part 2 - In-depth topics	
Introduction	What do you think is important about a smart mobility station?
Defining the term "smart"	What makes a mobility station smart in your view?
Features public transport	Female respondents find lighting and monitoring systems "very important" much more often than male respondents. 1) How do you interpret this result? 2) Do you see more opportunities or more challenges with a smart mobility station with respect to the the safety aspect compared to a "normal" mobility station?
Shared services	The survey on e-scooters shows that the older a person is, the less important they find e-scooters. 1) What does this result mean for the planning of smart mobility stations? 2) How can micro-mobility be made more attractive for older people?
Mobility-related services	In principle, females find the rental of child car seats, child bicycle seats and bicycle trailers much more often "very important" compared to male respondents. Male respondents, on the other hand, consider the rental of (e-) bicycles to be more important than female respondents. 1) What does this mean for the planning of smart mobility stations? 2) Have you also had this realisation in your working context?
Digital services	The survey revealed that the provision of WiFi as well as the ability to recharge cell phones is frequently "rather important" and "very important". 1. Is it feasible to offer WiFi in smart mobility stations? 2. Why is the provision of digital services important for a smart mobility station?
Location of SMH	[Explanation of survey question "Map Maxvorstadt"] 1) Why do you think that the respondents chose these locations? 2) Where do you think a smart mobility station should be built? Why?

Expectations	Respondents have indicated that they would expect the following from sharing offers at a smart mobility station: - Reduced harmful emissions - Less road traffic noise - Less car traffic by offering alternative transportation options 1) How realistic do you think these expectations are? 2) What are your expectations for sharing services at a smart mobility station?
Implementation challenges	1) What should planners consider when implementing a smart mobility station in the city of Munich? 2) What could be challenges when implementing a smart mobility station?
Part 3 - Closing phase	
Wrap-up	Is there anything I forgot to ask or anything you would like to add?
Thank you very much for your time.	

Appendix E – Additional survey results



Wordcloud of additional needs regarding shared services. Source: Own depiction.



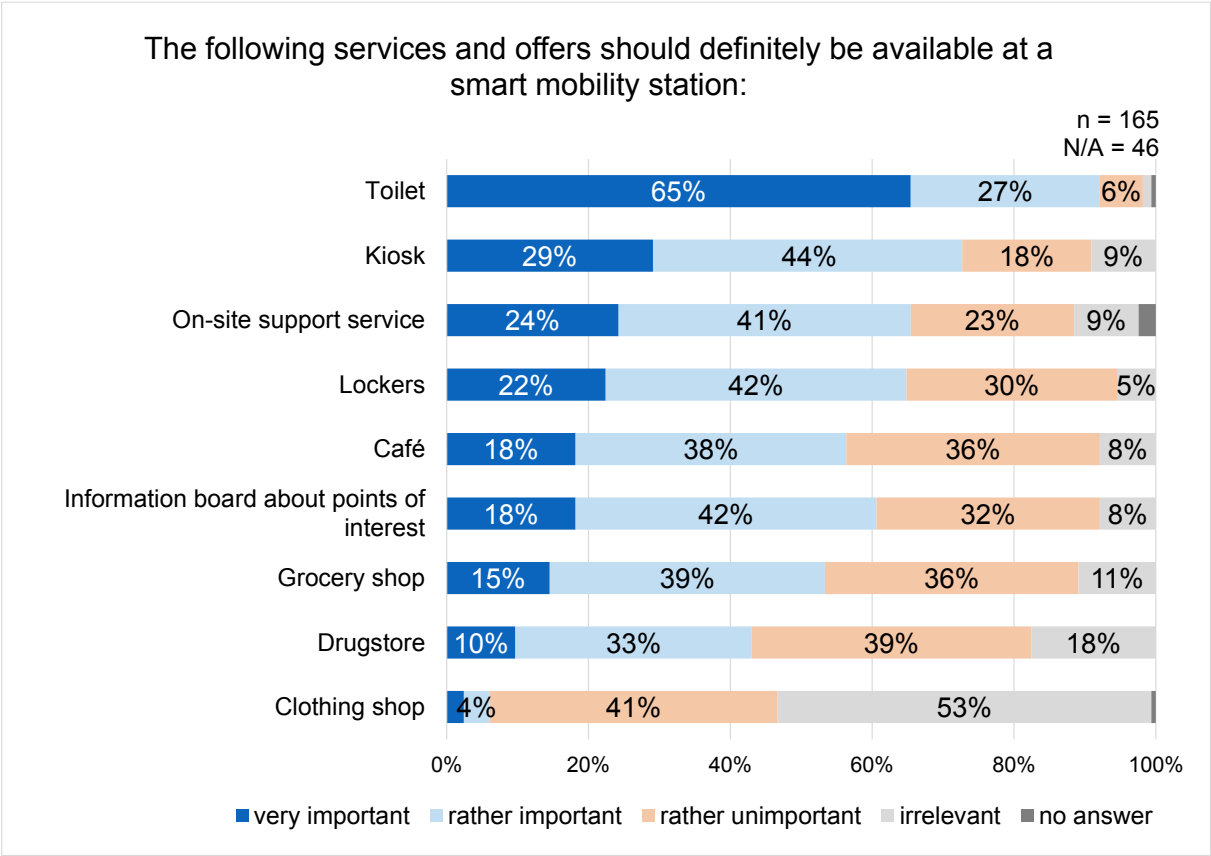
Wordcloud of additional needs regarding mobility-related services. Source: Own depiction.



Wordcloud of additional needs regarding digital services. Source: Own depiction.



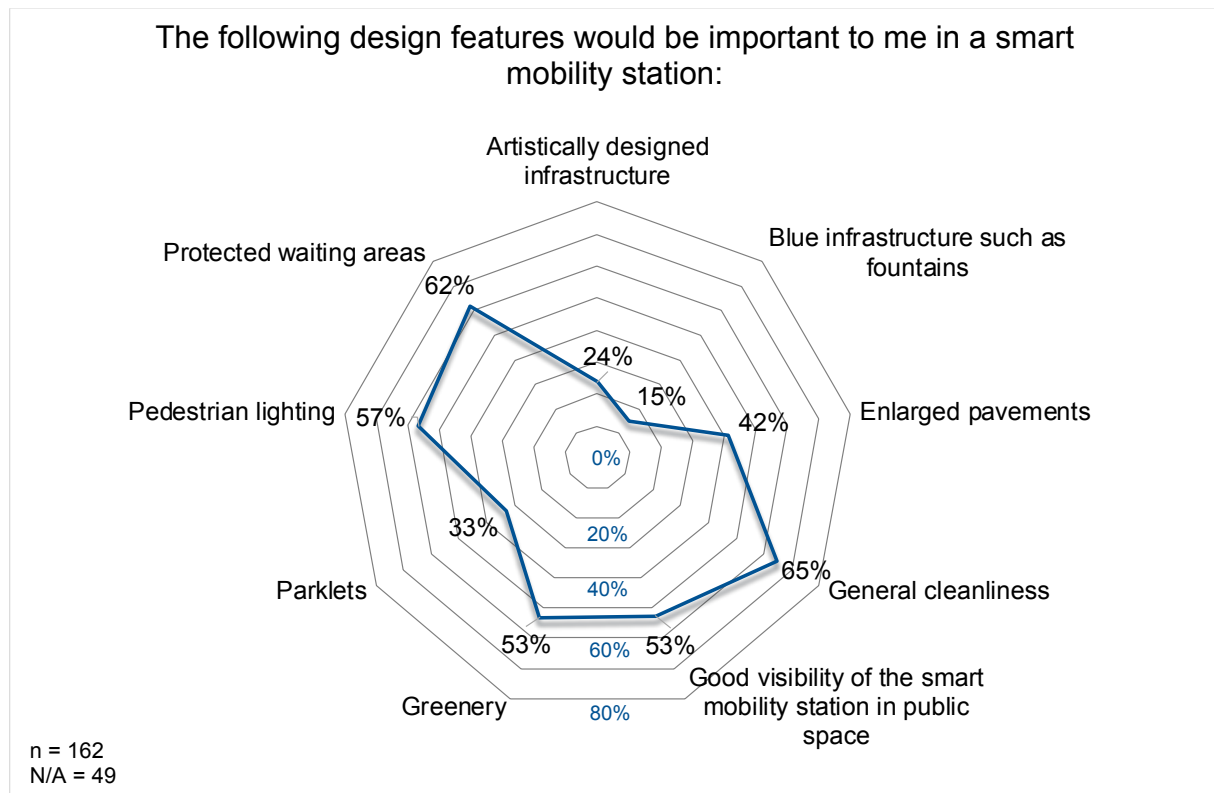
Wordcloud of additional needs regarding general services. Source: Own depiction.



Need for general services. Source: Own depiction.



Wordcloud of additional needs regarding location factors. Source: Own depiction.



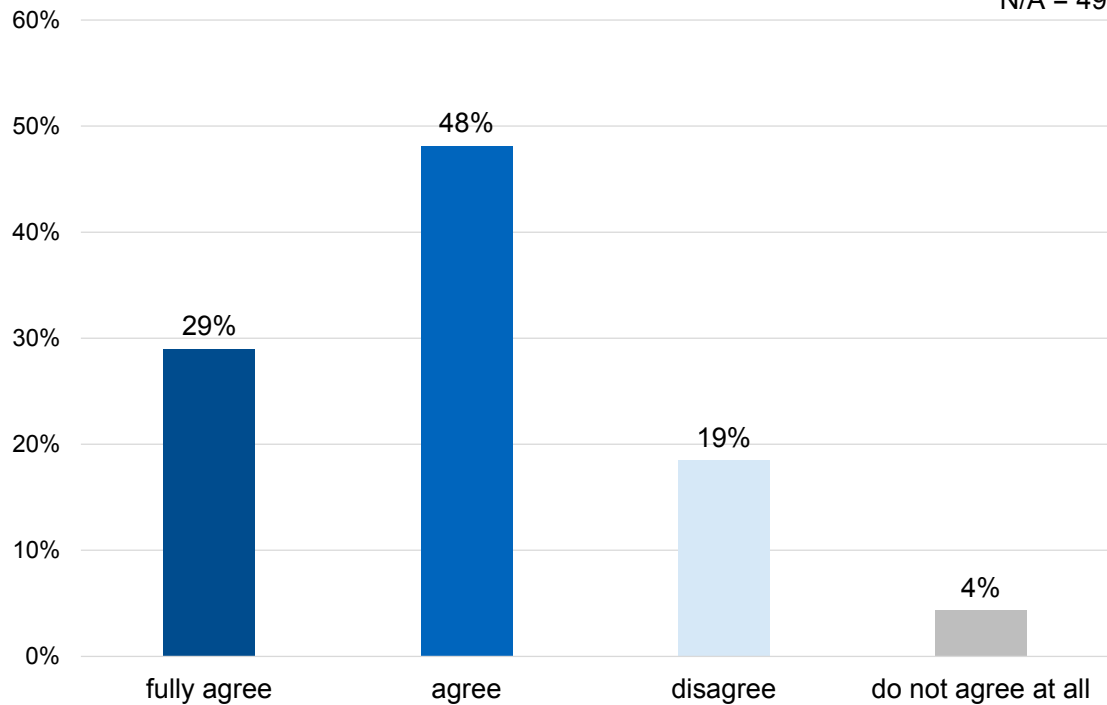
Need in terms of design of SMH. Source: Own depiction.



Wordcloud of additional needs regarding SMH in general. Source: Own depiction.

I think a smart mobility station is good, which not only provides mobility services, but also offers opportunities to spend time.

n = 162
N/A = 49



Attitude towards the SMH as a place to spend time. Source: Own depiction.

Appendix F – List of interview partners

Participant	Institution	Institution	Position	Length	Date
1	City Administration	Mobility department of the city of Munich	Responsible for public, shared and networked mobility	51min30sec	24.01.2022
2	City Administration	Mobility department of the city of Munich	Responsible for public, shared and networked mobility	51min30sec	24.01.2022
3	Private-sector	USP Projekte GmbH	Managing director	39min54sec	25.01.2022
4	Private-sector	Munich Transport and Tariff Association (MVV)	Responsible for networked mobility	32min14sec	27.01.2022
5	City Administration	City of Fürstenfeldbruck	Responsible for transport planning and mobility management	25min02sec	28.01.2022
6	Private-sector	TIER Mobility	Partnerships with public transport companies	22min41sec	03.02.2022

Appendix G - Main- and subcategories of the qualitative content analysis

Main- and subcategory development of interview results based on qualitative content analysis						
Main category Gender-specific needs	Main category Age-specific needs	Main category Digital needs	Main category Location-related needs	Main category Factors influencing expectations	Main category Implementation challenges	Main category General characteristics of services
Definition:						
This main category contains all text passages in the form of subcategories on gender-specific needs. This category describes the respective needs that differ according to gender. The category also describes how the respective needs can be balanced. It also describes the measures that can be used to meet the respective needs.	This main category contains all text passages in the form of subcategories on age-specific needs. This category describes the respective needs that differ depending on age. An example is the different attitude towards e-scooters of younger and older people. The category also describes which measures can compensate for the differences.	This main category contains all text passages in the form of subcategories on digital needs. This category describes the respective needs that relate to digital services or components of a SMH as well as all content described as "smart" by the interviewees.	This main category contains all text passages in the form of subcategories on location-related needs. This category describes the needs that the interviewees have for the location of an SMH and includes the interviewees' reasons why the respondents chose certain locations.	This main category contains all text passages in the form of subcategories on factors influencing expectations. This category deals with the expectations of the participants regarding shared services at a SMH.	This main category contains all text passages in the form of subcategories on implementation challenges. This category includes all possible challenges for planners in the context of Munich that the interviewees indicated could occur if a SMH is to be built.	This main category contains all text passages in the form of subcategories on general characteristics of services. This category includes all general characteristics of the services offered at a SMH. These are both positive and negative characteristics that either exist in the context of sharing services or that sharing services should have at a SMH.
Subcategories:						
Need for safety	Mobility behaviour	Real-time data	Concentration of diverse uses	Network density	Constructional measures	Reliability
Mobility behaviour	Support services	Integrated booking platform	Proximity to public transport	Design	Location	Offer portfolio
Real-time data	Offer portfolio	Information pillar	Proximity to street	Restrictive measures	High costs	Inclusivity
Mobility demand			Available space		Infrastructural integration	High costs
						Customer acquisition

Appendix H - Interview transcripts

Thema: Masterarbeit „Bedürfnisse und Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation“

Datum: 24.01.2022

Transkript Nr.: SMH1

Transkribierende Person: Pauline Klanke

Interviewpartner: Teilnehmerin 1 & Teilnehmerin 2

Interviewerin (Organisation): Pauline Klanke (TUM)

Dauer: 51min30sek

1 **Pauline Klanke:** Dann geht es auch schon los mit der ersten Frage. Ihr könnt gerne beide
2 Fragen immer also jetzt hier zum Beispiel zusammen beantworten. Bitte beschreiben sie kurz
3 ihre Position bei ihrer Arbeitsstelle und seit wann Sie dort tätig sind. Mag einer von euch an-
4 fangen ?

5 **Teilnehmerin 1:** Kann ich gerne machen. Meine Position ist also wir arbeiten im Mobilitätsre-
6 ferat in der Abteilung für öffentliche, geteilte und vernetzte Mobilität. Also das Mobilitätsreferat
7 gibt es jetzt seit Anfang, oder seit dem 1.1.2021 und wir verantworten da verschiedene The-
8 men und ich zum Beispiel halt als ganz konkretes Thema Car-sharing und Verträge mit Car-
9 sharing Anbietern, dass sie halt überall in München in Parklizenzengebieten parken können und
10 koordiniere zusammen mit Theresa eben auch das Thema Mobilitätsstationen und als überge-
11 ordnete Themenstellungen habe ich in den letzten anderthalb Jahren eine Strategie für
12 Shared-Mobility mitentwickelt, wo halt beispielsweise Car-Sharing oder Mobilpunkte oder Mo-
13 bilitätsstationen eben eine Maßnahme beziehungsweise eigene Baustellen sind um dann auch
14 diese Mobilitätsstrategie entsprechend umzusetzen. Ich bin insgesamt jetzt seit März 2019 bei
15 der Landeshauptstadt tätig und eben genau seit dem 01.01. letzten Jahres sozusagen 2021
16 dem Mobilitätsreferat. Weil wir dort da eben hin transferiert wurden und dann eigentlich haupt-
17 sächlich für die Themen die ich gerade eben beschrieben habe zuständig.

18 **Pauline Klanke:** Alles klar, super.

19 **Teilnehmerin 2:** Genau, ich bin jetzt auch bei Teilnehmerin 1 in der Abteilung und, ja, unter-
20 stütze die Teilnehmerin 1 bzw. bin mit Teilnehmerin 1 für die Mobilitätsstationen in München
21 zuständig und bin seit bisschen länger also seit 7 Monate im Mobilitätsreferat angestellt.

22 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. Super dann würde ich starten inhaltlich, und zwar was ist
23 aus Ihrer Sicht wichtig an einer smarten Mobilitätsstation, wer möchte?

24 **Teilnehmerin 2:** Ich fang mal an, Teilnehmerin 1, du ergänzt einfach, Zum einen auf jeden
25 Fall die digitale Integration, wie du gerade genannt hast also Buchbarkeit über eine Mobilitäts-
26 plattform vielleicht auch Tarifintegration also wäre schon, dann vielleicht auch ich weiß nicht
27 ob sowas wie Curbside Management oder Geofencing schon darüber hinaus geht aber eigent-
28 lich eben auch, doch, die Geoverortung quasi der verschiedenen Angebote, dass man dann
29 auch sagt „okay hier kann was abgestellt werden und hier nicht“ und dass man dann quasi
30 schon auch Ansätze dafür schafft das die verschiedenen Fahrzeuge abgestellt werden oder
31 genutzt werden.

32 **Teilnehmerin 1:** Vielleicht ergänzend dazu, einerseits natürlich auch das Thema Sichtbarkeit
33 also dass die Leute überhaupt die Mobilitätsstation auch finden. Dass sie natürlich auch ver-
34 kehrstechnisch so angebunden ist dass sie auch attraktiv ist um da halt hinzufahren, das heißt
35 jetzt nicht nochmal 10x im Kreis bis man sich durch eine Einbahnstraße durchgekämpft hat.
36 Sondern dass es auch so positioniert dass es sowohl als Zielort und als Quellort für Verkehr
37 und Mobilität entsprechend attraktiv ist und dann halt auch entsprechend halt die Bedienbar-
38 keit also das wäre, das es so gestaltet ist dass es für verschiedene Bevölkerungsgruppen egal
39 welchen Alters oder auch egal ob man irgendwelchen Einschränkungen unterliegt diese Mo-
40 bilitätsstation dann halt auch entsprechend nutzen kann also Thema Inklusion et cetera. Das
41 betrifft natürlich schon die Station an sich, dass ich einerseits natürlich Informationen darüber
42 bekomme, was ist das eigentlich für ein Ort was kann ich da halt machen und dann halt auch
43 im zweiten Schritt entsprechend dann auch die Angebote die dort zur Verfügung stehen.

44 **Pauline Klanke:** Okay, super. Nächste Frage: Nächste Frage wäre bisschen ähnlich wie die
45 davor aber ist nicht schlimm wenn man schon Teile daraus beantwortet hat: Was macht aus
46 ihrer Sicht eine Mobilitätsstation wirklich smart also Theresa du hast es schon angesprochen
47 können, ihr könnt auch kurz überlegen was ist jetzt wirklich so aus eurer Sicht dieses smarte
48 und was bringt das vielleicht auch ?

49 **Teilnehmerin 1:** Also ich glaube im Gegensatz zu den Angeboten halt heute also wir haben
50 so oder so ja schon gewisse „Smartheit“ oder Digitalisierung ja da drin das die meisten Ange-
51 bote, die an einer Mobilitätsstation aufzufinden sind übers Handy gebucht werden können oder
52 bzw. erst über das Smartphone nutzbar sind, aber dann eben auch das was schon angespro-
53 chen wurde die Vernetzung untereinander, also dass ich nicht mehr 10 Apps brauche um was
54 buchen zu können. Sondern dass ich quasi eine App habe oder ein Zugang oder viele Zugänge
55 die mir es selber ermöglichen, ist ja auch eine Barriere. Das heißt, dass ich aber egal, also
56 über einen Zugangspunkt bspw. eine App alle Angebote sehen kann, buchen kann und be-
57 zahlen kann. Was natürlich ein weiter Weg ist dahin zu kommen, aber das würde für mich so

58 eine Mobilitätsstation komplett „smart“ machen, das ist eben nicht nur eine App ist sondern
 59 auch irgendwie diesen „Look and Feel“ von einer Mobilitätsstation miteinander verbunden ist
 60 sonst ist es halt das was ich vorhin beschrieben habe, bevor die Aufnahme gestartet ist, wo
 61 ich gesagt habe, also es muss ja im Zusammenhang mit der Mobilitätsstation stehen, dass ich
 62 auch sagen kann die Mobilitätsstation ist smart, nicht nur „ich hab eine smarte Anwendung an
 63 einer Mobilitätsstation“.

64 **Pauline Klanke:** Super Punkt, danke. Teilnehmerin 2, hast du noch etwas zu ergänzen?

65 **Teilnehmerin 2:** Ne, danke.

66 **Pauline Klanke:** Okay, Dankeschön. Genau, jetzt kommen wir ganz konkret auf die Umfrage-
 67 ergebnisse, da kam zum Beispiel raus, dass weibliche Befragte, Beleuchtung und Überwa-
 68 chungssysteme viel häufiger eben als sehr wichtig bezeichnet haben als männliche Befragte.
 69 Jetzt würde mich mal interessieren, wie ihr beide diese Ergebnisse interpretiert. Ob ihr das
 70 schon mal erlebt habt in eurer Recherche oder Arbeit, dass es da wirklich so Diskrepanzen
 71 gibt und ob es vielleicht auch durch diese smarte Komponente, also hier die zweite Frage
 72 vielleicht mehr Chancen oder mehr Herausforderungen gibt in diesen Bezug auf Sicherheit,
 73 was hier oben angesprochen ist. Aber sie können erstmal die erste Frage beantworten, ja. Sie
 74 können auch kurz überlegen gerne, nochmal die Frage lesen.

75 **Teilnehmerin 2:** Ja okay, ich glaub halt, dass Frauen sich halt öfter halt mit solchen, also mit
 76 dieser Fragestellung auseinandersetzen, also sagen wir mal ein Großteil der Frauen, und, es
 77 gibt schon Sinn, das die halt solche Aspekte eher im Kopf haben. Ob es mehr als Chance oder
 78 Herausforderung gesehen wird. Also natürlich kann man smarte Mobilitätsstationen gut be-
 79 leuchten aber ganz ausreichen wird das wahrscheinlich nicht.

80 **Pauline Klanke:** Ist auf jeden Fall eine schwierige Frage, ich weiß. Das wichtigste ist einfach,
 81 das wichtigste ist einfach, dass ihr das beantwortet, was ihr gerade denkt. Also es ist jetzt
 82 nichts falsch oder richtig bei der Frage.

83 **Teilnehmerin 1:** Also ich glaube halt die Frage ist halt eigentlich schwierig, ich glaube Be-
 84 leuchtung und Überwachungssysteme sind die absolute Spitze des Eisbergs. Was ja Fakt ist
 85 dass, sich das Mobilitätsverhalten zwischen Männern und Frauen unterscheidet, dass wir un-
 86 terschiedliche Wegeketten haben, dass wir auch andere Anforderungen allgemein an Mobilität
 87 haben als und alles, was da drum herum ja halt auch vernetzt ist. Dass wir uns ja auch in
 88 unterschiedlichen Lebensphasen, unterschiedlich bewegen, aufgrund Frauen bekommen Kin-
 89 der, Männer zeugen Kinder, also da spielt ja ganz, ganz viel mit rein. Und Beleuchtung und
 90 Überwachungssysteme ist, glaube ich, ein Aspekt davon, der natürlich mit diesem Sicherheits-
 91 bedürfnis mit zusammenhängt und was aber glaube nicht unbedingt mit einer smarten Mobili-
 92 tätsstation zu tun hat sondern es eigentlich mit dem allgemeinen Empfinden „wie bewege ich

93 mich auf Straßen“ und das ist egal ob das jetzt einfach eine Straße ist mit einem Gehweg oder
94 eine Mobilitätsstation also dass so als einen Aspekt. Ich glaube mit einer smarten Mobilitäts-
95 station kann man beispielsweise da drauf reagieren mit den Angeboten die halt vor Ort sind.
96 Die Münchner haben zum Beispiel das „Frauenachttaxi“, das ist zum Beispiel weiß, da ist
97 jetzt ein Taxifahrer der jetzt zum Beispiel eine spezielle Ausbildung eben halt hat, um Frauen
98 nachts sicher durch die Wege zu fahren oder das ist sogar ein Taxifahrerin bei der ich mich
99 hinten wohler fühle oder wie auch immer. Also ähnlich wie man das ja auch schon von ver-
100 schiedenen Fahrapps kennt, wie zum Beispiel Clevershuttle hat das ja zum Beispiel angebo-
101 ten, dass man da vorher sind „Ah ja, das ist mein Fahrer“ oder Uber ja beispielsweise auch.
102 Das man sowas mitintegriert. Oder dann halt entsprechend das drum herum so gestaltet, dass
103 sich dann auch näher Angebote buchen kann, die auf bestimmte Frauenaspekte halt entweder
104 ausgerichtet sind oder man halt besser einsehen kann ob diese dann auch zu dem Zeitpunkt,
105 wo ich jetzt gerade dort in der Umgebung bin dann dort halt auch hinlaufen kann oder dann
106 halt sehen kann.

107 **Pauline Klanke:** Okay super, super interessant. Teilnehmerin 2, du hast wahrscheinlich schon
108 alles gesagt vorhin?

109 **Teilnehmerin 1:** Ja, das war ganz interessant was Teilnehmerin 1 da gesagt hat.

110 **Pauline Klanke:** Ja auf jeden Fall, super. nächster Teil: Da ging es um E-Tretroller auch E-
111 Scooter genannt. Ist jetzt auch nicht zu überraschend aber dass eben je älter eine Person ist,
112 desto weniger wichtig Sie e-Roller findet. Was bedeutet das Ergebnis für die Planung einer
113 smarten Mobilitätsstation und wie können ältere Personen eigentlich mehr in Bezug auf Mik-
114 romobilität eingebunden werden also wie kann das attraktiver gemacht werden, was wären da
115 ihre Antworten zu eure Antworten zu? Es können auch gerne beide wieder Antworten, Teil-
116 nehmerin 2 magst du starten?

117 **Teilnehmerin 2:** Also im Endeffekt muss man ja alle beachten, also wenn es um Mikromobi-
118 lität geht spielen ja genauso Bike-Sharing Angebote oder vor allem auch E-Bike-Sharing An-
119 gebote eine große Rolle, die dann auf jeden Fall auch ältere Personen, also, dafür interessant
120 sind. Man kann aber auf jeden Fall, also ich würde auch sagen dass eigentlich ältere Personen
121 nicht ausgeschlossen werden sollten was E-Tretroller angeht, man ja auch genauso Ver-
122 anstaltungen machen bei denen man älteren Personen einfach zeigt wie das funktioniert, ein-
123 fach mal diese Hemmschwelle abbaut, überwindet und es wäre allgemein vermutlich für ver-
124 schiedenen Shared-Mobility Angebote sinnvoll, dass man quasi einfach mal Einführungen an-
125 bietet oder also „wie funktionieren eigentlich Elektroautos“ oder wie nutze ich eigentlich Car-
126 Sharing, also im Endeffekt solche Bürgerbeteiligungsformate könnte man bezogen auf alle
127 Modi anbieten. Also das könnte man quasi in Öffentlichkeitsarbeit mit ansiedeln und dann dort
128 ja umsetzen. Ja, ansonsten könnte man noch gucken, dass man also. Das Ganze auch nicht

129 nur digital anbietet, quasi dass man es auch analog nutzbar macht. Ist natürlich auch schwierig
130 dass man quasi auch über eine Steele Angebote buchen kann, also wenn jetzt halt ältere
131 Personen nicht so affin mit Technologie sind das wäre noch eine Option, wie man sie da besser
132 einbinden kann, damit sie es das besser buchen können. Ja, und ansonsten einfach viel Infor-
133 mationen zu den Angeboten bereitstellen also das sie auch auf der Steele Informationstext
134 finden oder irgendjemand anrufen können, sich informieren können. Ist ja wahrscheinlich auch
135 schon der erste, einfache Ansatz.

136 **Pauline Klanke:** Okay, also sowas wie Support Service mäßig auch?

137 **Teilnehmerin 2:** Ja genau, einfach so „wie funktioniert das“, eine einfache Einführung. Teil-
138 nehmerin 1, was fällt dir noch ein?

139 **Teilnehmerin 1:** Also du hast eigentlich die wichtigsten Punkte erwähnt. Es geht um die Frage,
140 wie kann ich das zielgruppengerichtet gestalten, also so nicht jedes Angebot ist für jede Ziel-
141 gruppe geeignet und dementsprechend habe ich ja verschiedene Ansprüche und ich muss
142 natürlich auch gucken wie passe ich das halt da drauf an so also wir haben ja momentan in
143 der Shared-Mobility noch gar nicht so das Große also jetzt auch gerade im Bereich der Mikro-
144 mobilität vor allem in der geteilten Mikromobilität noch gar nicht so dieses Angebotportfolio wie
145 es sich jetzt beispielsweise in den letzten hundert Jahren fürs Automobil entwickelt hat. Da
146 haben wir große Autos da haben wir kleine Autos, da haben wir Autos, wo man einfach ein-
147 steigen kann, die anderen liegen halb auf dem Boden. Also halt einen Sportwagen. Da findet
148 jeder – egal was sie für einen Anspruch halt haben auch das passende Fahrzeug – und in
149 dieser Produktpalette sind wir im Bereich Shared Mobility und auch gerade im Bereich der
150 Mikromobilität tätig und was ich damit sagen möchte: E-Tretroller spricht natürlich nicht die
151 ältere Bevölkerung an aufgrund von der Beschaffenheit dann sind natürlich auch die Zugangs-
152 hemmnisse, die Theresa jetzt auch gerade schon genannt hatte und dann halt auch die Frage
153 müsste man nicht im Bereich der Mikromobilität auch nochmal Produkte entwickeln oder da
154 auch überlegen was halt besser passt. Da gab es ja auch schon das eine oder andere For-
155 schungsprojekt in München wo dann zum Beispiel diese E-Trikes ausprobiert wurden also es
156 sind drei Räder was dann auch in den Bereich der Mikromobilität fällt. Die hast du dann halt
157 eben auch gezielt eher für ältere Leute oder Leute die sich halt nicht ganz so sicher mit ihrem
158 Gleichgewichtssinn fühlen. Die sich halt nicht gerne auf ein 2-rädriges Gefährt stellen möchten
159 sondern eher gerne sitzen möchten und halt unfallsicher sitzen möchten.

160 **Pauline Klanke:** Okay, super. Sehr interessante Punkte. Gehen wir mal weiter zu der Frage
161 von Verleih also wir haben auch im Smart Hub gesehen, dass dort die Möglichkeit sein könnte
162 eben Autokindersitze, Fahrradkindersitze oder Fahrradanhänger zu verleihen und hier wurde
163 bei der Umfrage auch wieder erkannt, dass weibliche Person eben viel häufiger das als sehr
164 wichtig bezeichnet haben im Vergleich zu männlichen Befragten spielt so ein bisschen auf die

165 Frage von eben an. Männlichen Personen hingegen ist zum Beispiel der Verleih von e-Fahr-
166 rädern viel wichtiger als weiblichen Personen. Ja ihr habt es beide vorhin schon so gesagt
167 aber vielleicht auch nochmal in Bezug auf den Verleih eben von diesen Angeboten was be-
168 deutet das auch wiederum für die Planung und haben sie vielleicht diese Erkenntnis oder ihr
169 auch schon so im Laufe eurer Karriere gemacht eben das es da auch eben geschlechterspe-
170 zifische Unterschiede gibt. Haben wir vorhin schon kurz besprochen aber vielleicht können sie
171 oder ihr nochmal kurz drauf eingehen.

172 **Teilnehmerin 1:** Gerne also, ja die Erfahrung hab ich auch schon gemacht, auch schon also
173 in meiner Abschlussarbeit also Masterarbeit, bei einer ähnlichen Befragung wo es auch noch-
174 mal um so unterschiedlichen Aspekten zwischen Frauen und Männern im Mobilitätsverhalten
175 gibt und was für Ansprüche haben die halt auch beispielsweise. Auch, das hängt nämlich eng
176 damit zusammen, dass zum Beispiel Frauen nochmal eher an ihrem privaten PKW halt fest-
177 halten wenn sie Kinder haben, weil sie sagen „wenn halt was ist, wenn mein Kind ganz schnell
178 ins Krankenhaus muss dann habe ich wenigstens halt ein verlässliches Verkehrsmittel was
179 halt bei mir vor der Tür steht und ich muss jetzt nicht halt auf ein Taxi oder Krankenwagen
180 warten sonst kann mein Kind einpacken und losfahren.“ Dementsprechend wenn ich jetzt kein
181 Auto halt hab und auf ein geteiltes Angebot angewiesen bin, dann brauch ich aber auch halt
182 die ganze Ausstattung, die ich ja normalerweise in meinem normalen PKW hab für dieses
183 geteilte Auto. Also sprich einen Kindersitz, Fahrradausstattung et cetera, das was ich halt sonst
184 in meinem Privaten halt schon mit dabei hätte. Brauch ich dann halt auch entsprechend ver-
185 lässlich. Das heißt für die Planung von smarten Mobilitätsstationen ist es beispielsweise auch
186 die Möglichkeit sich nochmal das Umfeld genauer anzugucken also wo plane ich das, also wie
187 sehen denn die sozio-demographischen Faktoren aus, wie ist da der Durchschnitt der Bevöl-
188 kerung, muss ich da verstärkt auf solche Angebote achten und wenn ja, was für eine Aussage
189 hat das halt auf meine Quantität also wie viel biete ich dann von diesen Add-On's oder von
190 diesen ja, also von Kindersitzen et cetera halt an. Und ich glaube das kann man schon mitpla-
191 nen. Ob das jetzt explizit für eine smarte Mobilitätsstation ist oder wieder für alle Mobilitätssta-
192 tionen gültig ist halt dann die Frage, ich glaube eher letzteres. Natürlich wenn es dann darum
193 geht wenn es dann so Ausstattungsmerkmale gibt wie im Sinne „ich hab so eine Quartiersbox,
194 wo ich mir das dann eben auch über mein Smartphone et cetera ausleihen kann oder auch
195 hinbestellen kann“ muss ich sagen „ich brauch jetzt dann, ich fahre vier Wochen in den Urlaub,
196 ich brauch die Dachbox und zwei Kindersitze“ dann ist das, dann fällt das glaube ich mehr
197 unter diesen Bereich der smarten Anwendung und dann da halt auch dementsprechend wich-
198 tig wo ich dann auch im Hintergrund die entsprechende Logistik brauch, das halt dann auch
199 das zu dem Zeitpunkt da ist, wo ich das dann halt auch entsprechend halt brauche.

200 **Pauline Klanke:** Cool, interessant. Teilnehmerin 2, magst du noch etwas hinzufügen? Sonst
201 können wir auch weiter gehen.

202 **Teilnehmerin 2:** Ich glaube du kannst auch weiter gehen.

203 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. Dann danke schon mal für die Frage. Genau, jetzt kommen
204 wir nochmal ganz konkret auf diesen smarten Bereich und andere Anwendungen außer eine
205 integrierte Buchungsplattform zu sprechen. Bei der Umfrage kam eben auch heraus, dass
206 Bereitstellung von Wifi und die Möglichkeit das Handy aufzuladen den Befragten häufig „eher
207 wichtig“ und „sehr wichtig“ ist. Ist es grundsätzlich machbar, dass auch anzubieten an einer
208 smarten Mobilitätsstation? Warum ist das eigentlich auch wichtig, diese Services auch anzu-
209 bieten? Wer mag starten?

210 **Teilnehmerin 2:** Also grundsätzlich fang ich gerne an, Teilnehmerin 1 ergänzt dann wieder.
211 Es ist natürlich machbar, die dann anzubieten, man braucht halt dann auch für die Steele einen
212 Anschluss. Sprich Tiefbauarbeiten also das ganze drum herum ist nicht zu unterschätzen. Also
213 klar, es geht, und ist auch natürlich wichtig. Aber ob es dann wirklich für den Start einen Mehr-
214 wert hat, weiß ich nicht. Also natürlich ist diese Bereitstellung, also wir sehen es jetzt gerade
215 selber, man möchte ja nicht an jeder kleinen Station, also es soll ja auch viele, also um ein
216 gutes Angebot zu gewährleisten braucht man ja auch ein gutes Netz mit vielen Mobility Hubs
217 oder smarten Mobilitätsstationen. Also an vielen macht es bestimmt Sinn, aber also wir den-
218 ken, es macht jetzt nicht an jeder Station Sinn, also das anzubieten, weil es drum herum zu
219 aufwendig sind. Also die Kosten sind ja auch viel, viel höher und genau. Teilnehmerin 1?

220 **Teilnehmerin 1:** Am Ende ist es halt tatsächlich so eine Kosten/Nutzen Abschätzung. Wir
221 habe es jetzt auch bei uns in der ersten Ausbaustufe Mobilitätsstation beispielsweise dagegen
222 entscheiden einfach weil es halt nochmal ein krasser Kostentreiber ist. Es ist natürlich immer
223 die Frage, aus was für einem Blickwinkel betrachtet man das. Wenn man sich beispielsweise
224 andere Länder anschaut wo es ja, wo man überall Wifi halt bekommt und oder auch ein viel
225 besseren Ausbau des Internet. Da haben wir glaube ich in Deutschland allgemein Nachholbe-
226 darf. Was dann eigentlich auch zu dieser zweiten Frage führt, warum es halt so richtig ist. Es
227 glaube das ist jedem schon mal passiert beziehungsweise eigene Erfahrung, mir ist das schon
228 mal passiert und nicht nur einmal nämlich ich möchte mich einem Car-Sharing Auto fahren
229 und stelle aber fest ich habe nur noch 10% Akku und habe am Schluss dass ich nicht weiß ob
230 ich dann am Fahrziel überhaupt wieder abstellen kann. Und buche dann nicht dieses Fahr-
231 zeug, weil ich dann nicht sicher bin, dass ich das wieder zurückgeben kann, weil wenn mein
232 Handy aus ist, kann ich nicht mal die Hotline anrufen um zu sagen „Bitte sperrt dieses Auto
233 wieder ab“, wie es beispielsweise ist, wenn die App nicht funktioniert. Wo natürlich dann auch
234 wiederum das Problem ist, früher hatte man die Karten in den Car-Sharing Autos, die es heute
235 halt nicht mehr gibt. Also ich hab seit meiner, also meine Rückfallvariante, dass ich das

236 Fahrzeug wieder sicher abstellen kann halt nicht. Dementsprechend, wenn ich so halt auf mein
237 Smartphone angewiesen bin, dann muss ich halt irgendwie auch dafür sorgen dass ich halt A:
238 dass ich dann halt immer Empfang hab, auch unabhängig von dem Datenvolumen, was meis-
239 tens dann bei den meisten Leuten dann doch irgendwie eingeschränkt ist. Genau, so wie dann
240 halt, dass ich dann halt gegebenenfalls das Handy dann halt wieder Laden kann, ob es dann
241 halt sinnvoller ist, Ladekabel in den Fahrzeugen zu installieren oder dann halt in den Mobili-
242 tätstationsstationen ist auch wieder die Frage, was es halt, was macht halt mehr Sinn, vielleicht sogar
243 im Fahrzeug dann halt sinnvoller, als dann letztendlich an der Mobilitätsstation oder dann halt
244 das im Wechsel, glaube ich, kann man sich auch mal genauer angucken was dann da halt
245 sinnvoller ist oder beziehungsweise wo dann halt auch mehr das Bedürfnis von den Nutzern
246 ist oder wo dann auch die Präferenz liegt, das weiß ich jetzt auch nicht. Genau.

247 **Pauline Klanke:** Das ist ein guter Hinweis, da könnte man auch nochmal genauer nach-
248 schauen was sich der Nutzer wünscht. Weil man möchte ja dann auch nicht eine Stunde an
249 der Station stehen, sein Handy aufladen und dann ins Auto steigen. Aber gut. Nächste Frage,
250 beziehungsweise, hier sehen sie erst mal eine Karte von der Umgebung um die TU München
251 also vom Stammgelände. Die roten Bereiche sind die, die bei der Umfrage eben als Standort
252 für so eine smarte Mobilitätsstation angegeben wurden. Was vielleicht wichtig für euch ist, ist
253 das den Befragten eben nur dieser Ausschnitt auch gezeigt wurde also sie konnten jetzt nicht
254 in ganz München wählen sondern nur um die TUM herum, weil wir einfach mal schauen woll-
255 ten, wie es in so einer dichtbesiedelten Stadt, also dichtbesiedelten Stelle in der Stadt aussieht,
256 weil das ist ja auch immer platztechnisch sehr schwierig und genau also diese sehr roten also
257 hier Theresienstraße / Arcisstraße wurden eben sehr präferiert und hier auch einmal bei der
258 Gabelsbergerstraße / Arcisstraße. Jetzt meine Frage eben an euch: Warum glaubt ihr, dass
259 die Befragten eben diese Standort hier gewählt haben, also was könnte da eben vielleicht mit
260 in die Entscheidung eingeflossen sein. Und dann die zweite Frage: Wo sollte eurer Meinung
261 nach eine smarte Mobilitätsstation gebaut werden und warum? Vielleicht erstmal die erste
262 Frage. Teilnehmerin 2, Teilnehmerin 1?

263 **Teilnehmerin 2:** Ja also, warum diese Standorte, klar, das sind halt Points of Interest, also da
264 ist einmal die TU München also das Stammgelände. Dann die ganzen Pinakotheken, Museen.
265 Dort ist halt auch ein hoher Ziel- und Quellverkehr. Ist natürlich sinnvoll es dann auch dort zu
266 errichten. Dann habt man aber auch noch die zwei ÖPNV Knotenpunkte also die U-Bahn von
267 der Theresienstraße und die Tramhaltestelle bei den Pinakotheken. Das sind halt schon mal
268 so die Hauptfaktoren. Bei der Gabelsberger...

269 **Teilnehmerin 1:** Da ist doch die Kantine oder?

270 **Pauline Klanke:** Hier ist die Mensa, ja.

- 271 **Teilnehmerin 2:** Und die Filmhochschule, also, ich weiß jetzt nicht ob die Kantine..
- 272 **Pauline Klanke:** Vielleicht ging es auch vielen um den Platz, also das haben wir auch überlegt,
 273 weil sie halt wirklich denken, hier wäre eventuell noch Platz, obwohl das halt ja eigentlich eine
 274 Grünfläche ist. Ist ja auch immer die Frage ob man das dann halt wirklich opfern möchte dafür.
- 275 **Teilnehmerin 2:** Ja, das kann natürlich auch ein Kriterium gewesen sein. Gabelsbergerstraße
 276 da kann man gleich starten, also losfahren. Also ist halt auch je nachdem vermutlich, ja okay
 277 das kann man von überall. Sonst muss man halt einmal abbiegen.
- 278 **Pauline Klanke:** Also hier (Gabelsbergerstraße) ist ja auch ein Fahrradweg glaube ich, oder?
- 279 **Teilnehmerin 2:** Genau, aber der endet doch dann bei der Gabelsberger oder? Also bei der
 280 Kreuzung Arcisstraße. Also ich glaube der ist nur zwischen TU und der Mensa. Ja.
- 281 **Teilnehmerin 1:** Also, die Gabelsbergerstraße ist doch auch eine Einbahnstraße, oder? Also
 282 das heißt ja quasi alles was dann quasi vom Ring kommt, würde ja dann quasi aus der Rich-
 283 tung kommen, also wenn er zum Uni Gelände möchte, würde dann wahrscheinlich dann eher
 284 da erstmal münden, und alles was dann wieder rausgeht, an dem Punkt dann an der Theresi-
 285 enstraße gerade auch nochmal mit der U-Bahnstation also ich glaube das sind eher diese
 286 typischen Ziel- und Quellverkehre, also die ganz dunklen Punkten, und ansonsten halt gerade
 287 mit den, dann halt nochmal bei den Pinakotheken die Trambahnhaltestelle, die U-Bahn Halte-
 288 stelle auch nochmal. Weil die Frage ist, warum denken wir, dass die Befragten dass dort ge-
 289 wählt haben. Es ist natürlich die Frage, wie auch die Verteilung der Befragten ausschaut, wenn
 290 es jetzt hauptsächlich Studenten sind oder viele Studenten oder junge Leute oder Uni-Be-
 291 schäftigte, dann wundert es mich nicht dass es genau da um die Uni herum ist. Weil sonst
 292 würde ich, wenn, also weiß nicht ob du nochmal was dazusagen kannst wie halt die, wie das
 293 ausgefallen ist, weil sonst hätte ich es halt auch eher vermutet mehr hoch Richtung Schelling-
 294 straße, mehr Richtung Bars und Wohnvierteln nochmal geht. Wer jetzt meine Vermutung.
 295 Wenn es halt nicht unbedingt Uni-Angehörige sind oder also oder die Zielgruppe sehr breit
 296 war.
- 297 **Pauline Klanke:** Also tatsächlich waren es eben viele in der Altersgruppe 18-35. Und auch
 298 eben viele eben vom Beruf her Studenten oder wissenschaftliche Hilfskräfte oder eben auch
 299 Doktoranten. Von daher, richtig geraten, also ist auf jeden Fall, ja, richtig, dass das wahr-
 300 scheinlich dann auch in deren Interesse nah an der Uni auch angesiedelt wurde, ja. Vielleicht
 301 noch andere Gründe warum diese Standorte gewählt wurden? Fällt euch da noch irgendetwas
 302 ein?
- 303 **Teilnehmerin 1:** Blöd gesagt, aber wenn, also wenn das genau der Ausschnitt ist, der gezeigt
 304 wurde, man tendiert immer dazu die Mitte zu nehmen. Also wenn, ich glaube also wenn man
 305 den Ausschnitt jetzt einfach so noch quasi fünft Straßenzüge nach oben gerutscht hätte, dann

306 würde es wahrscheinlich von der Auswahl wieder ähnlich ausschauen. Ich glaube nicht, dass
307 die Leute dazu tendieren unbedingt die Radbereiche, also da gehäuft auszuwählen. Also man
308 sieht es ja auch sie machen es, also, wenn das auch Punkte darstellen sollen, also gerade
309 hier Luisenstraße da Richtung Königsplatz sieht man ja auch nochmal glaube ich angedeutete
310 Punkte, die sich aber gar nicht mehr so häufig. Also die Frage dann, wenn man den Ausschnitt
311 dann so verrücken würde, ob es dann nochmal halt stärker ist. Das wäre jetzt nochmal von
312 der Methodik her jetzt nochmal so die Frage.

313 **Pauline Klanke:** Okay, und wo sollte eurer Meinung nach eine smarte Mobilitätsstation gebaut
314 werden und warum? Das ist auch noch eine Frage, die uns interessiert. Also natürlich schwie-
315 rig zu beantworten, weil es kommt natürlich darauf an, wo, aber jetzt in einem Gebiet so wie
316 das. Also in der Stadt München.

317 **Teilnehmerin 1:** Ich glaube, da wo halt vor allem viele verschiedene Nutzungen zusammen
318 kommen also auch gerade von den Flächen, die halt drum herum liegen. Also welche halt
319 einerseits breite Zielgruppen haben, was ja in dem Viertel auch auf jeden Fall der Fall ist.
320 Beziehungsweise also dort habe ich ja auch nochmal eine jüngere also digital affinere Ziel-
321 gruppe, also stärker ausgeprägt als beispielsweise an anderen Quartieren in München. Und,
322 wir haben halt dort halt echt viele verschiedene Nutzungszwecke. Also wir haben Wohnge-
323 bäude, wir haben sehr viele Freizeitaktivitäten, die dort angesiedelt sind, aber eben halt auch
324 die Uni. Das heißt wir haben auch so schon so viele Interessen, wie sie da ja auch zusam-
325 menkommen, dass man da halt auch mit einer digitalen Mobilitätsstation oder mit einer smar-
326 ten Mobilitätsstation wiederum auch viele Leute halt erreichen könnte, beziehungsweise halt
327 auch noch mehr Features integrieren kann. Also gerade wenn es darum geht, dass da auch
328 nochmal Paketboxen sind, also auch man auch noch mehr Attribute des täglichen Bedarfs, die
329 so über die reine Mobilität halt hinaus gehen dort auch mit integriert. Es ist glaube ich halt auch
330 ein guter Standort, weil halt auch vor allem auch viele Arbeitsplätze abgesehen von der Uni
331 auch drum herum dort angesiedelt sind. Das heißt, man könnte da halt vor allem einen Point
332 of Interest halt definieren, der halt über diesen reinen Mobilitätsbedarf halt hinaus geht.

333 **Pauline Klanke:** Okay, Dankeschön. Teilnehmerin 2, möchtest du auch noch was sagen?

334 **Teilnehmerin 2:** Also, ich hätte es halt direkt verortet, aber das, was Teilnehmerin 1 sagt,
335 kann ich nur sehr zustimmen. Die zweite Frage ist jetzt wirklich mehr um, wo wir jetzt quasi
336 verorten würden aber das war jetzt schon allgemein gedacht also. Finde ich auch interessant.
337 Also klar, einerseits Knotenpunkte und Zielpunkte. Aber ja, das ist halt einerseits super Kom-
338 bination, aber gerade auch auf den Flächen vor den Pinakotheken ist ja auch immer so abends
339 so total viel los. Also selbst da kommen ja auch sämtliche junge Leute zusammen, die dann
340 auch mal hoffentlich alle noch kein Auto haben, kein eigenes. Und schon auch diesen Modi
341 nutzen. Was ich mir halt auch immer denke, zum Beispiel jetzt, Richtung Kantine oder bei der

342 Gabelsbergerstraße. So gut ist es ja auch nicht öffentlich angeschlossen also wenn man von
 343 der U-Bahn kommt, hat man ja auch schon ein Stück zu laufen, und dann ist das schon, also
 344 die Tram ist ja dann doch nicht für jeden das perfekte Verkehrsmodi also es liegt schon ein
 345 bisschen dazwischen also es macht schon Sinn dort dann nochmal solche Punkte zu platzie-
 346 ren.

347 **Teilnehmerin 1:** Aber, Teilnehmerin 2, das ist genau das was ich vorhin auch schon gemeint
 348 habe wegen dieser Einbahnstraße, das sind dann halt auch wirklich die Leute die dort hinfah-
 349 ren, und dann dort abstellen möchten. Wo hingegen Arcisstraße/Theresienstraße mehr so ein
 350 Mischpunkt ist. Das ist ein Punkt, wo du von der U-Bahn aus gut hinlaufen kannst, da läufst
 351 du nicht lange. Du bist von der Trambahn da. Und du erreichst aber die Uni und die Pinako-
 352 theken und die Wiesen und aber auch zum Beispiel auch rüber, also dann vor Richtung Tür-
 353 kenstraße die ganzen Bars auch relativ gut, also das ist halt, wo du dann sowohl Ziel- und
 354 Quellverkehre halt gut bündeln kannst.

355 **Teilnehmerin 2:** Obwohl, ich glaube an diesem Kartenausschnitt könnte man schon wieder
 356 mehrere Mobilpunkte und Mobilitätsstationen verorten. Ich glaube nicht dass jemand zur The-
 357 resienstraße fährt und dann bis zu den Pinakotheken läuft um sich was auszuleihen. Also das
 358 ist schon wieder fast zu viel Distanz. Also ich glaube das so 300m so das Maximum sind, was
 359 es ja auch hier ungefähr ist. Aber ich privat kenne die Distanz gut und denke mir so „ja ich
 360 würde das jetzt halt nicht als perfekte intermodale Wegekette ansehen.“ Dann lieber an der
 361 Theresienstraße. Also es sind halt ÖPNV-Knotenpunkte schon halt auch wichtig also das Ding
 362 ist halt, was man halt gerade sucht. Für den intermodalen Verkehr ist es dann vielleicht doch
 363 an den ÖPNV Haltestellen besser, deswegen wären halt auch mehrere Punkte in Kombination
 364 sinnvoll.

365 **Pauline Klanke:** Alles klar, danke. Damit sind wir fast am Ende. Die Befragten haben auch
 366 angegeben, dass sie sich durch das Angebot von Sharing Diensten an einer smarten Mobili-
 367 tätsstation vor allem folgendes erwarten. Geringerer Ausstoß von schädlichen Emissionen,
 368 weniger Straßenverkehrslärm, weniger Autoverkehr durch das Angebot eben alternativer
 369 Transportmöglichkeiten. Das waren so die drei häufigsten Angaben. Wie realistisch schätzen
 370 Sie / Ihr diese Erwartungen ein. Und was sind eure Erwartungen persönlich an eine smarte
 371 Mobilitätsstation und Sharing-Angebote. Vielleicht auch eben in Bezug auf diese drei Punkte.
 372 Jetzt erstmal die erste Frage. Wer startet?

373 **Teilnehmerin 1:** Ich kann gerne mal anfangen: Meine erste Reaktion war jetzt dazu zu sagen,
 374 okay, also eine Mobilitätsstation oder auch eine smarte Mobilitätsstation sind keine Wunder-
 375 waffe. Also nur weil ich da jetzt eine smarte Mobilitätsstation hinstelle erfülle ich diese Punkte
 376 da nicht. Das hängt dann halt wiederum mit der ganzen Steuerung damit zusammen auch wer
 377 betreibt diese Mobilitätsstation, was sind da auch die Voraussetzungen um dort halt überhaupt

378 ansässig zu sein. Weil sie führt halt nicht alleine dazu sondern es ist die Frage, was sind das
379 für Angebote die dort platziert werden, sind das zum Beispiel nur Elektromobilitätsangebote,
380 werden die mit Ökostrom betrieben, wie ist das Ganze auch dann quasi in den Straßenverkehr
381 eingebunden, also verursache ich dadurch wirklich mehr Verkehr von der Position her wo ich
382 das ausgewählt habe oder ist es so in den Straßenraum mitintegriert, dass es den Verkehrs-
383 schluss halt begünstigt. Genau und dann halt, auch wenn es alles tatsächlich so greift, dann
384 auch halt also auch über einen längeren Zeitraum dann eben halt ein Umdenken und eine
385 Neuausrichtung des Mobilitätsverhaltens stattfindet dass ich dann halt auch irgendwie so we-
386 niger Autoverkehr erreichen kann. Also ja, ich glaube schon, dass Mobilität, smarte Mobilitäts-
387 stationen auf jeden Fall einen Beitrag leisten können aber das ist halt eine Frage der Steue-
388 rung. Also es ist keine Wunderwaffe, die von heute auf morgen greift, nur weil ich das jetzt
389 dahinstelle, sondern es ist wirklich die Frage, was für Verträge mache ich, wie steuere ich das
390 Ganze und dann halt aber auch wie viel Zeit gebe ich den Effekten um dann halt auch wirklich
391 sich entwickeln zu können.

392 **Pauline Klanke:** Das heißt, deine Erwartungen sind eben auch abhängig von der Steuerung,
393 also das kann alles Eintreffen, aber kommt eben drauf an, wo es ist, wie es genutzt wird, was
394 für Services angeboten werden, und so weiter.

395 **Teilnehmerin 1:** Ja, also meine Erwartungen darüber hinaus sind halt auch, dass einfach
396 diese Hemmschwellen abgebaut werden dadurch dass die Mobilitätsstation halt ein zentraler
397 Zugangspunkt sein soll und halt einfach so, also es soll ja nicht nur eine davon geben sondern
398 es soll möglichst viele davon geben, dass mehr Menschen halt auch sehen, okay, gut, egal
399 wo ich in der Stadt bin, ich hab da einen Zugang zu Mobilitätsangeboten und nehme das immer
400 mehr als ein Mobilitätsbaustein halt auch wahr. Also wie ich beispielsweise super viele U-Bahn
401 Stationen sehe, Bushaltestellen, oder Trambahnstationen, dass ich da halt auch immer mehr
402 diese Zugangsstation zur geteilten Mobilität halt sehe und dementsprechend dass man dann
403 auch mehr und mehr als verlässlichen und omnipräsenten Mobilitätsaspekt oder halt als Mo-
404 bilitätsbaustein dann halt wiederum halt dann auch anerkenne und entsprechend dann halt
405 auch einfach auch diesen psychologischen Faktor halt auch diese Verlässlichkeit, dass das
406 halt auch immer da ist wenn ich das halt brauche, dass sich das halt auch in den Köpfen halt
407 verankert. Und ich glaub durch diese Sichtbarkeit, die halt eine Mobilitätsstation halt bietet und
408 dass ich immer einen festen Punkt habe „da finde ich ein Angebot, da kann ich mein Angebot
409 auch wieder, mein Fahrzeug auch wieder zurückbringen. Das halt schaffe, die Leute zu errei-
410 chen und das halt eben in den Köpfen zu verankern. Es gibt halt nicht nur den klassischen
411 ÖPNV sondern es gibt halt auch eine Erweiterung, die halt der Gesamtheit einen privaten PKW
412 komplett überflüssig macht. Deswegen glaube ich dass halt, das Mobilitätsstationen halt ein
413 wichtiger Baustein für die Verkehrswende auch sind um ein Mobilitätsangebot zu schaffen,

414 was halt für jede Lebenslage und jede Situation und für jede Person das optimale Angebot halt
415 bereithält. Und das ist meine Erwartung wiederum da dran, dass halt Mobilitätsstationen halt
416 durch ihre Sichtbarkeit genau das halt erreichen und dann halt als Effekt die angesprochenen
417 Punkte halt mit erreicht.

418 **Pauline Klanke:** Okay, also eher so als Folge von dieser Annahme quasi.

419 **Teilnehmerin 1:** Genau, wir müssen ja erstmal die Leute erreichen, damit sie halt einerseits
420 die Angebote nutzen und andererseits dann auch ihr Mobilitätsverhalten ausrichten. Weil ich
421 kann das beste Angebot dort stehen haben, wenn die Leute das dort nicht nutzen, dann hat
422 es kein Effekt.

423 **Pauline Klanke:** Super, Dankeschön. Teilnehmerin 1, magst du noch etwas hinzufügen?

424 **Teilnehmerin 2:** Also, Teilnehmerin 1 hat es schon sehr schön ausgeführt. Ja, ich hätte jetzt
425 vielleicht je nach Ausstattung, also klar, es geht da wieder auch um diese smarte Mobilitäts-
426 station. Es ist ja auch noch viel mit Ergänzungen, im Logistikbereich, also um Beispiel Paket-
427 boxen, klar, kann das auch einen riesen Impact haben, auch auf Straßenverkehr. Also auch,
428 im Endeffekt Autoverkehr. Aber klar, dass reduziert sich schon enorm, wenn man dort sein
429 Paket abholt, dann anstatt alles dreimal am Tag geliefert zu kriegen. Andererseits wenn man
430 dann halt auch von Cafés und Aufenthaltsmöglichkeiten spricht, das ist halt auch natürlich
431 nochmal ein ganz ein anderes Ausmaß. Was natürlich bestimmt auch zu weniger, also vor
432 allem, an dieser Stelle, weniger Autoverkehr führt, weil einfach viele Fläche umgewidmet wird.
433 Aber im Großen und Ganzen hat Teilnehmerin 1 schon die zentralen Punkten genannt. War
434 jetzt nur ein Versuch, irgendetwas zu ergänzen.

435 **Pauline Klanke:** Vielleicht noch als Abschlussfrage. Was sollten Planer bei der Implementie-
436 rung eines Smart Hubs in München beachten, also konkret in München. Und was könnten
437 speziell Herausforderungen sein. Teilnehmerin 2, du kannst auch gerne starten.

438 **Teilnehmerin 2:** Teilnehmerin 1, du kannst auch gerne starten.

439 **Teilnehmerin 1:** Das ist halt wahnsinnig vielschichtig. Das liegt auch einfach daran dass ich
440 und Teilnehmerin 2 so tief in der Thematik drin stecken, da ploppt mein uns gerade so eine
441 krasse Liste auf „okay, da gibt es 100.000 Sachen“.

442 **Pauline Klanke:** Okay, ich kann das auch nochmal spezifizieren, also auch eher so im Be-
443 reich, den ich vorhin gezeigt habe also so wirklich in der Stadt, weil das so ein bisschen der
444 Fokus ist.

445 **Teilnehmerin 1:** Super schwierig, also das erste ist natürlich, was sind da für Leute, um dann
446 halt zu wissen, wie gestalte ich das aus. Jetzt die Frage geht ja auch darum, wo erreiche ich
447 die meisten Leute, was eignet sich am besten für Ziel- und für Quellverkehr also das, was wir

448 halt gerade auch an der Karte einfach mal so durchgesprochen haben. Dann ganz, ganz gro-
449 ßer Aspekt sind halt die Flächen. Also was bietet sich überhaupt an. Wo habe ich überhaupt
450 den Platz für was, also hab ich überhaupt einen Ort wo ich viel zentrieren kann, oder muss ich
451 das gegebenenfalls also je nachdem was sich dann eben auch Mobilitätsverhaltensseitig dann
452 auch anbietet also so eine Mobilitätsstation auch splitten, also dass ich da das eine Angebot
453 habe und das andere Angebot dort. Weil gerade den Ausschnitt den du gezeigt hast, es ist ein
454 Quartier, das übertoll ist. Wir haben so einen krassen Parkdruck dort, wir haben so viele un-
455 terschiedliche Nutzungen dort, wir haben extrem viel Lieferverkehre, wir haben eine Radent-
456 scheid, wir haben Pop-Up Radwege, wir haben super viele Fahrradfahrer. Also das ist dort
457 einfach ganz vielschichtig und das sind alles Sachen, die halt noch mit zu beachten sind und
458 gerade halt auch nochmal weil viel städtebaulich passiert, „was ist denn noch alles in diesem
459 Quartier geplant.“ Also kommen da Fahrradwege hin, sind Umgestaltungen geplant, etc. um
460 auch eine Langfristigkeit von einer Mobilitätsstation sichern zu können. Also das sind natürlich
461 immer nochmal Sachen die da auch immer noch mitreinspielen um dann auch so Nutzungs-
462 konkurrenzen eben halt entsprechend dann auszuschließen, um dann auch priorisieren zu
463 können, was dann halt unter dem Aspekt wichtiger ist also es macht beispielsweise keinen
464 Sinn, einen Fahrradweg zu unterbrechen, um dort dann Car-Sharing Stellplätze hin bauen zu
465 können, also das macht nicht unbedingt Sinn. Also das sind halt einfach noch so Aspekte. Also
466 erstmal die Frage wo kann ich es hinsetzen, also aufgrund dem was eigentlich allgemein schon
467 geplant ist und was schon vor Ort ist und wo auch der Platz ist. Dann ist natürlich die Frage,
468 das ist so eine stadtspezifische Geschichte. „Was sind das für Flächen, wo sind Eigentums-
469 rechte“, das ist für uns, also für die Planer extrem wichtig. Ist es eine Privatfläche, ist es eine
470 halböffentliche Fläche, ist es tatsächlich eine öffentliche Fläche. Das sind nämlich spezifische
471 Herausforderungen die dann uns als Stadt wiederum betreffen. Weil unsere Zuständigkeit halt
472 einfach für den öffentlichen Raum ist. Und, genau, und dann halt für die Frage wie setzt sich
473 das dort zusammen, dann eben halt vor allem die Frage, was ist das für ein Quartier, was sind
474 dort für Nutzungen, was leben dort für Leute, was habe ich dort für Besucher, wieder abgeleitet
475 aus dem Nutzungen heraus, also halt beispielsweise Uni, Freizeitaktivitäten, Museen etc. Und
476 weil es halt einfach potenziell von der Nutzung her ein sehr diverses Viertel ist und daraus
477 resultieren dann entsprechend eben halt auch die Herausforderungen.

478 **Pauline Klanke:** Klar, wurden ja auch schon angesprochen jetzt, die ganzen Herausforderun-
479 gen. Okay, das heißt, was du jetzt gerade gesagt hast, das könnten eben auch alles Heraus-
480 forderungen sein, einfach das alles zu vereinen, die verschiedenen Aspekte, das alle Gruppen
481 auch angesprochen werden.

482 **Teilnehmerin 1:** Und vielleicht noch ganz explizit für das Thema Smart Hub ist natürlich die
483 Frage auch von den Anschlüssen. Also habe ich überhaupt, kann ich irgendeinen Tiefbau

484 machen um dann quasi Strom dranzuschließen, wo geht das überhaupt in der Straße an wel-
485 chem Punkt, wo geht es halt nicht. Wo habe ich ja auch die besten Empfänge, also solche
486 Geschichten auch. Das muss halt auch noch entsprechend mitbeachtet werden. Und dann
487 stellt man relativ schnell fest, es gibt gar nicht so viele Flächen, wo sich sowas überhaupt
488 anbietet. Und daraus hat man auch wieder halt entsprechend Herausforderungen weil es dann
489 eben auch schnell ein extremer Platzmangel wird. Gerade auch in so einem Viertel wie um die
490 Uni herum.

491 **Pauline Klanke:** Ja, okay. Vielen Dank. Teilnehmerin 2?

492 **Teilnehmerin 2:** Kannst du auch gerne so stehen lassen. Ja.

493 **Pauline Klanke:** Ich möchte dir nur die Möglichkeit geben was zu sagen, aber du musst na-
494 türlich auch nichts sagen. Ne, also, passt.

495 **Pauline Klanke:** Okay, super. Gibt es noch irgendetwas was ich vergessen habe zu fragen
496 oder was euch noch eingefallen ist, was ihr noch gerne ergänzen würdet?

497 **Teilnehmerin 2:** Ne aber also im Endeffekt, eine Frage habe ich schon. Meine ganzen For-
498 schungsergebnisse, auch die Umfrageergebnisse, darf ich die teilen, werden die veröffentlicht,
499 oder ist das erstmal noch unter Verschluss?

500 **Pauline Klanke:** Also die Umfrageergebnisse wurden ja auch anonym erhoben, deswegen da
501 stand auch in der Umfrage eben, dass die schon veröffentlicht werden können und das würde
502 auch euch dann auf jeden Fall also zugänglich gemacht werden, weil ihr seid ja auch Inter-
503 viewpartner, ihr habt ja auch zum Projekt beigetragen. Ich muss das aber auch nochmal mit
504 den Lehrstuhl besprechen, weil das ja schon unter der Schirmherrschaft dieses Forschungs-
505 projektes ist. Aber grundsätzlich denke ich, dass das möglich ist, weil das eben auch bei der
506 Umfrage so kommuniziert wurde und dann sehe ich da eigentlich kein Problem, warum ihr das
507 eben nicht bekommen könntet. Wenn ich die Arbeit fertig geschrieben habe, schicke ich sie
508 auf jeden Fall an euch. Und alles weitere bezüglich des Projektes würde ich dann eben den
509 Herrn Büttner bitten euch da eben auch auf dem Laufenden zu halten, weil ich dann eben
510 vielleicht auch nicht mehr in der Uni bin, aber falls dann eben nochmal ein Paper rauskommt
511 oder ein Forschungsbericht, ein großer, dass das eben auch an euch geschickt wird. Also ich
512 kann mich darum auf jeden Fall kümmern und meine Ergebnisse bekommt ihr auf jeden Fall
513 geschickt, ja.

514 **Teilnehmerin 2:** Okay, aber hast du das Gefühl dass, ich weiß nicht, wie genau das abgefragt
515 ist, aber dass die Bürger*innen eine digitale Steele auch haben wollen also war das so konkret
516 mit drin.

517 **Pauline Klanke:** Ja, das war auf jeden Fall mit drin. Und viele haben, also es gab auch offene
518 Fragen und viele haben das auch geschrieben, dass sie das begrüßen würden, einfach

519 nochmal eine Alternative zum Handy zu haben wo auch nochmal die Fahrpläne sichtbar sind
520 oder auch Echtzeitdaten, vielleicht von Verkehrsmitteln die Standorte der Fahrzeuge. Das sind
521 alles Dinge, die die Bürgerinnen und Bürger auch selber von sich eben mit eingebracht haben,
522 ja.

523 **Teilnehmerin 2:** Okay, weil also, ich hab es ja auch schon mal evaluiert, also quasi die letzten
524 drei Projektgebiete und da hatte ich eher so das Gefühl, dass die digitale Steele hätte auch
525 schon mehr genutzt werden können oder dass es halt irgendwie nicht so den super deutlichen
526 Mehrwert gebracht hat oder auch so bei jetzt bestehenden Mobilitätsstation aber das kam da
527 nicht raus?

528 **Pauline Klanke:** Ne, das kam jetzt nicht raus. Man könnte das jetzt nochmal konkret betrach-
529 ten, wie viele angegeben haben, dass sie das halt „sehr wichtig“ finden, aber das ist auf jeden
530 Fall in den Daten zu finden aber ich kann mich erinnern dass oft über diese digitale Informati-
531 onssäule schon gesprochen wurde und auch da bei den offenen Fragen was dazu geschrieben
532 wurde. Also das ist schon so ein Thema gewesen auf jeden Fall, aber eher positiv.

533 **Teilnehmerin 2:** Also es wäre auch interessant, dass man sich vielleicht vorstellt, was da so
534 angeboten wird, also für was es man es nutzt und was man dann tatsächlich nutzt, weil im
535 Endeffekt viel was auf der Stelle dann benutzt wird hat man dann sonst ja auch auf seinem
536 Smartphone. Und ob dann wirklich Leute hingehen und dann da groß rumklicken würden. Also
537 klar, es sind halt Punkte wie W-LAN Verfügbarkeit die wichtig sind, aber ob man dann wirklich
538 optisch die Steele so allen zeigen möchte, wo man gerade hinfährt oder wo man dann hinfah-
539 ren will. Es sind ja alles dann schon immer große Bildschirme, groß skaliert. Also da bin ich
540 mir auch nicht so ganz sicher ob das dann am Ende dann wirklich so genutzt wird, wie sie sich
541 es dann vorstellen oder vorstellen es zu brauchen. Also ich fand es jetzt ganz interessant dass
542 du jetzt auch so auf das ganze smarte eingehst.

543 **Pauline Klanke:** Also es ist ja immer auch die Frage, also smart ist ja auch immer ein sehr
544 dehnbarer Begriff ob jetzt nur wenn irgendwo Internet ist, ist es dann schon smart, ja, offiziell
545 schon, aber es kommt eben drauf an, wie ihr auch schon gesagt habt, was für Ressourcen hat
546 man, wie sind die Anschlussmöglichkeiten und so, aber es ging schon darum jetzt erstmal ein
547 bisschen diese neue Komponente zu erforschen in der Umfrage, halt diese smarten Kompo-
548 nenten.

549 **Teilnehmerin 2:** Okay, gerade auch bei der Münchner Freiheit gab es ja auch eine digitale
550 Steele, die wurde jetzt ja auch nicht so komplett ausgeschöpft oder so perfekt genutzt, wie
551 man es sich erwartet hätte, deswegen bin ich so ein bisschen skeptisch ob das dann wirklich
552 gebraucht wird oder nicht.

553 **Pauline Klanke:** Das ist auf jeden Fall ein interessanter Punkt also werde ich mir nochmal
554 anschauen konkret die Säule.

555 **Teilnehmerin 2:** Ja gut.

556 **Teilnehmerin 1:** Vielleicht noch eine kurze Ergänzung bei dem Aspekt ist es halt dann wirklich
557 halt, also ich glaube tatsächlich auch nicht an eine digitale Steele, weil ich laufe nicht hin, um
558 dann zu gucken, wo ist ein Angebot um dann dahin zu laufen, um es dann wiederum dann
559 auch über mein Smartphone zu buchen. Wenn ich es an einer Säule buchen kann dann muss
560 es wirklich direkt davorstehen also wie du gerade auch schon gesagt hast. Ich glaube da stel-
561 len sich die Nutzer mehr darunter vor, was man daran machen könnte, als es dann gerade
562 praktisch ist, weil man dann halt viel weiter denkt, ah ja, das klingt irgendwie gut, sondern es
563 muss dann eher halt, die Frage ist, brauche ich nicht eigentlich auch nochmal eine virtuelle
564 Mobilitätsstation die ich dann halt entsprechend eben halt dann in einer App habe oder sonst
565 worüber die ich dann auch entsprechend buchen kann, also das ich quasi dann das ganze
566 Thema Mobilitätsstation als physischen Zugangspunkt habe, dann nochmal halt in die digitale
567 Welt hohlen und dann halt einen digitalen Zugangspunkt halt habe, also dann halt im Sinne
568 von eine App für alles oder jeder hat den Zugang zu einem. Je nachdem, wie man es dann
569 halt ausgestaltet.

570 **Pauline Klanke:** Ja, guter Punkt. So eine Map wäre eigentlich ganz cool, wo man dann die
571 verschiedenen Verkehrsmittel hat und dann draufklicken könnte, buchen könnte.

572 **Teilnehmerin 1:** Genau aber dass dann eben genau auch nochmal um halt diese Gesamtwir-
573 kung von vorhin was du aufgezeigt hast mit den Erwartungen also das halt Emissionen redu-
574 ziert werden und so weiter aber dann eben auch in der Schnittstelle des ÖPNV, wo wir dann
575 eben auch ganz schnell in die Frage des Routing reinkommen, also kriege ich dann zum Bei-
576 spiel auch Routen halt einfach dann vorgeschlagen, wo ich dann halt einen Teil mit dem ÖPNV
577 fahre und dann eben nochmal auch auf E-Scooter oder sonst was halt eben umstelle, umstei-
578 gen kann um dann eben auch einfach zu sehen, das ist halt die schnellste Verbindung, weil
579 gerade in München haben wir viele Verbindungen die halt auch öffentlich trotz Umstiegen halt
580 schneller sind als mit dem Auto. Aber es fahren halt trotzdem super viele Auto. Und dann ist
581 halt eher die Frage wir müssen das noch besser aufzeigen, auch gerade eben was Umsteige-
582 verbindungen halt angeht, wie viel, wie weit muss ich dann halt laufen, wie unkomfortabel oder
583 komfortabel ist das dann eben auch.

584 **Pauline Klanke:** Okay, super, gibt es noch Ergänzungen?

585 **Teilnehmerin 1:** Von meiner Seite aus nicht mehr, danke.

586 **Teilnehmerin 2:** Nein, danke.

Thema: Masterarbeit „Bedürfnisse und Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation“

Datum: 25.01.2022

Transkript Nr.: SMH2

Transkribierende Person: Pauline Klanke

Interviewpartner: Teilnehmerin 3

Interviewerin (Organisation): Pauline Klanke (TUM)

Dauer: 39min45sek

1 **Pauline Klanke:** Super, alles klar, dann vielen Dank. Genau, bezüglich der Ergebnisse, da
2 werden wir sie natürlich immer auf dem Laufenden halten wenn da was raus kommt oder bevor
3 etwas auch veröffentlicht wird, werden sie das auf jeden Fall nochmal bekommen dann.

4 **Teilnehmerin 3:** Das ist schön, vielen Dank.

5 **Pauline Klanke:** Super, dann falls sie keine Fragen haben, würde ich dann direkt starten.

6 **Teilnehmerin 3:** Wir können direkt einsteigen.

7 **Pauline Klanke:** Okay, bitte beschreiben Sie kurz ihre Position bei ihrer Arbeitsstelle, also sie
8 sind bei diesem USP und seit wann sie dort tätig sind oder seit wann es gegründet ist.

9 **Teilnehmerin 3:** Genau, also mein Name ist X Y, ich bin die Geschäftsführerin von der USP
10 Projekte GmbH, seit siebzehn Jahren gibt es unser Unternehmen. Ich bin von Hause aus
11 Stadtplanerin, auch Immobilienökonomin. Hier nicht so relevant aber manchmal ganz hilfreich
12 in diesen Kontexten. Und wir sind ein Büro in München, das im Grunde Projekt- und Prozess-
13 management für innovative Stadtentwicklungsprojekte macht.

14 **Pauline Klanke:** Und seit wann gibt es die Firma?

15 **Teilnehmerin 3:** Die Firma gibt es seit fast 17 Jahren, und ich bin sozusagen Gründungsmit-
16 glied also ich bin geschäftsführende Gesellschafterin.

17 **Pauline Klanke:** Alles klar, okay. Was ist denn aus ihrer Sicht jetzt ganz frei raus, es gibt keine
18 falschen Antworten natürlich, wichtig an so einer smarten Mobilitätsstation, um mal in das
19 Thema einzusteigen.

20 **Teilnehmerin 3:** Genau, also vielleicht noch ganz kurz diesen Background dazu, ich denke,
21 dass wird für sie dann auch relevant sein in der Auswertung. Wir haben unter anderem das
22 Vergnügen seit rund 10 Jahren die Stadträte Münchens zu begleiten auch die Stadt München
23 zu begleiten in vielen, vielen Fragen künftiger und nachhaltiger Mobilität. Bin damit eine Pio-
24 nierin, die unter anderem die Mobilitätsstation der Münchner Freiheit aufgebaut hat als, in der

25 Projektleitung in City2Share Mobilitätsstationen gebaut hat und auch sozusagen viel darüber
 26 diskutiert hat mit der Stadt im Shared-Mobility Arbeitskreis war und ist und auch die Weiterent-
 27 wicklung jetzt mitbegleitet von Mobilitätsstationen, das heißt der Blick ist durchaus nicht nur
 28 neutral und spontan, sondern sagen wir mal, fachlich vorgefasst. Und ich sitze auch bei der
 29 FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) in zwei Arbeitskreisen, näm-
 30 lich einmal multi- und intermodale Mobilität und die zweite Wirkungsanalyse neuer Mobilitäts-
 31 formen und ich denke mal all' meine Antworten speisen sich sozusagen aus dieser Richtung.
 32 So, was ist wichtig an einer smarten Mobilitätsstation, das klingt erstmal nach einer Frage, die
 33 sich mit den Verkehrsmitteln befasst, die dort vorkommen. Ich vermute sie haben noch eine
 34 Frage, die sich mit der Mobilitätsstation in sich befasst, was die alles braucht außerhalb der
 35 Verkehrsmittel, aber wenn wir da mal beginnen, dann kann ich im Grunde nur sagen, es kommt
 36 da drauf an, das ist die Lieblingsantwort aller Juristen. Unsere Erfahrung ist die, dass es keine
 37 Musterlösungen gibt für Mobilitätsstation und auch keine Musterlösungen für mögliche Aus-
 38 stattungen oder Angebote für Verkehrsmitteln um zu behaupten, dass sie wenn sie so ausge-
 39 stattet sind, funktionieren und wenn sie anders ausgestattet sind nicht funktionieren. Weil es
 40 extrem auf den Stadtraum ankommt, auf die Bevölkerungsstruktur, auf die Sozialstruktur und
 41 natürlich auch das vorhandene Mobilitätsverhalten und so weiter. Es sind ganz, ganz viele
 42 Faktoren, die da drauf einwirken, sodass man nicht von vornerein sagen kann, das ist wichtig
 43 oder das ist nicht wichtig.

44 **Pauline Klanke:** Also es kommt aber auf die Gegebenheiten an. Das ist ja schon mal eine
 45 interessante Erkenntnis, wir steigen ja auch nochmal weiter ein. Was macht aus ihrer Sicht
 46 eine Mobilitätsstation „smart“. Das ist ja auch ein Sammelbegriff, aber nur mal, was würden
 47 sie sich da drunter vorstellen?

48 **Teilnehmerin 3:** Also ich muss ehrlich gestehen seit dieser Begriff „smart“ so „gehyped“ wird
 49 hadere ich damit, weil er ja in gewisser Weise technologiegetrieben ist also die Idee der Smart
 50 City ist keine Idee von uns Stadtplanern, sondern ist eine Idee der Unternehmen, namentlich
 51 Siemens, die das erfunden haben und durch die Welt tragen und sagen „Ihr müsst jetzt alle
 52 smart werden ihr Städte, und ich „Klammer auf, Klammer zu“ kann dann ganz tolle Technolo-
 53 gien verkaufen. Ich bin an dieser Stelle sehr nüchtern und sage, Digitalisierung ist kein Selbst-
 54 zweck, das hat keinen Wert an sich, sondern Digitalisierung muss im Grunde den Bedürfnissen
 55 folgen und die Dinge erleichtern, aber es darf nicht in sich jetzt eine Aufgabenstellung sein.
 56 Und so hätten wir als Stadtplaner uns gar nicht so viel „smartness“ gewünscht, weil es viel
 57 wichtiger ist, dass dort gute Angebote sind, dass es ein dichtes Angebotsnetz gibt von Mobili-
 58 tätsstationen, dass ich wirklich lückenlos ein möglichst redundantes Mobilitätsangebot vor-
 59 finde, sodass ich wirklich zuverlässig glauben kann, dass ich kein Auto mehr brauche, weil ich
 60 immer irgendein passendes Angebot habe. Das ist für mich „smart“. Wenn ich dann natürlich

61 zusätzlich noch eine App habe, über die ich alles auf einmal buchen kann, wo ich nicht jedes
62 Mal mich extra registrieren muss, sondern dann praktisch über eine App sage, „ja easy, am
63 besten mit zwei Klicks kann ich hier das Fahrzeug öffnen“, dann ist das natürlich smart. Aber
64 cool ist es am Ende nur, wenn das physische Angebot vorhanden ist. Drum sag ich im Grunde
65 immer so einen Satz: „Wenn du einen Bus hast der nur alle zwei Stunden kommt, dann ist die
66 coolste App ein Blödsinn, weil kein Mensch wird dann den Bus nutzen, nur weil er eine App
67 hat. Und deswegen immer zuerst das physische Angebot und das ist smart. Vor allem smart
68 wenn ich kurze Wege habe zwischen den Verkehrsmitteln, wenn der Umstieg leicht ist, wenn
69 ich sozusagen eine lückenlose Anschlussmobilität habe, nicht ewige Wartezeiten für irgend-
70 was und dann ist das cool und Digitalisierung ist untergeordnet.

71 **Pauline Klanke:** Okay, super interessant. Jetzt kommen wir mal zu den Ergebnissen der Um-
72 frage. Weibliche Befragte – es ist ein Standard aber es kam auch nochmal sehr deutlich heraus
73 – finden Beleuchtung oder eben Überwachungssysteme viel häufiger sehr wichtig als männli-
74 che Befragte. Es waren einfach Komponenten die wir vorgeschlagen haben, das war sehr,
75 sehr deutlich in der Umfrage, was fällt ihnen da als erstes ein. Wie interpretieren sie jetzt so
76 ein Ergebnis was bedeutet das für sie?

77 **Teilnehmerin 3:** Naja ich würde mal sagen ist ganz klar ein Sicherheitsbedürfnis das man
78 logischerweise ein bisschen in anderer Weise hat als Männer das möglicherweise haben und
79 das muss schon klar sein, dass diese Station irgendwie sicher wirken und deswegen und des-
80 wegen beleuchtet sind. Was mir aber tatsächlich dazu einfällt und das ist sehr originell – wir
81 hatten tatsächlich ja die Mobilitätsstation, die wir gebaut haben auch beleuchtet und wir haben
82 ganz viele Beschwerden gekriegt über die Beleuchtung, weil die nämlich im dichten Stadtraum
83 im Umfeld die Bewohner ein Problem haben, wenn es da irgendwie zu hell ist, der Bildschirm
84 hell ist an der Steele oder der Steelenkopf. Wir mussten nachher eine Dimmung einbauen,
85 sodass man das runterdimmen kann, in der dunklen Tageszeit. Sodass es am Ende halt ir-
86 gendeine Mischung sein muss. Ich bin schon sehr dafür und kann das sehr gut nachvollziehen,
87 dass eine Beleuchtung, auch eine attraktive Beleuchtung beiträgt, dass die Station attraktiv
88 ist.

89 **Pauline Klanke:** Die zweite Frage jetzt in Bezug auf dieses Ergebnis ist, wieder diese „smart“-
90 Komponente. Glauben sie, dass durch eine smarte Mobilitätsstation, dass da mehr Chancen
91 oder mehr Herausforderungen gibt in Bezug auf den Sicherheitsaspekt. Also kann eine smarte
92 Mobilitätsstation irgendwie sicherer sein oder gibt es da eben irgendwelche besonderen Her-
93 ausforderungen, eben weil sie gerade smart ist? Gut kommt jetzt natürlich drauf an, wie man
94 smart definiert.

95 **Teilnehmerin 3:** Ist klar. Also ich bin mir nicht so sicher ob wir diesem „smart“ an der Station
96 zu viel Gewicht geben. Am Ende ist das was wir in der Hosentasche haben smart oder in der

97 Jackentasche und ganz viel erledigt sich darüber. Und ich wüsste jetzt nicht durch welche
 98 smarte Komponente die Mobilitätsstation in sich sicherer werden kann. Also weiß ich nicht, auf
 99 der anderen Seite kommt ja auch, sicher da könnten irgendwelche Sensoren da sein, aber ich
 100 glaube dem gibt man zu viel Gewicht und auf der anderen Seite als Stadtplanerin und in der
 101 Erfahrung der aufgebauten Mobilitätsstationen, die Ausstattung mit smarten Technologien ist
 102 extrem kostenaufwendig. Man muss von sonst wo her Datenkabel hinlegen. Relativ teure Ge-
 103 schichte. Ich glaube smarte Stationen haben in Zukunft eher weniger als mehr Technik, weil
 104 man es sich nicht leisten kann, wenn wir hunderte Mobilitätsstationen bauen dann ist es relevant
 105 ob wir jedes Mal für 70.000 Euro ein Datenkabel herlegen oder nicht und auch sogar Strom,
 106 auch das allein ist schon die Fragestellung, sodass ich das auf jeden Fall als die größere
 107 Herausforderung halten würde. Das nächste vielleicht ergänzend, auch das aus der Erfahrung
 108 der aufgebauten Stationen. Gerade Sensorik ist etwas komplexes, wir haben zum Beispiel
 109 probiert, Stellplätze zu detektieren, um besser in der App anzeigen zu können ob die frei sind
 110 oder besetzt sind. Wir sind ein Stück weit gescheitert, weil wir hätten alle fünf Meter im öffent-
 111 lichen Raum ein Masten aufbauen müssen, von dem irgendein Detektor hängt, also mit Strom-
 112 zufuhr natürlich. Da tue ich mir als Stadtplaner schwer, wie der Stadtraum aussieht, ich tue mir
 113 auch als Anwohner schwer, wenn ich da im ersten Stock vor meinem Schlafzimmer lauter so
 114 Kästchen hängen habe, die irgendwas detektieren, dann glaube ich fühlen die sich vielleicht
 115 hier in der Stadt sicher, aber im Schlafzimmer plötzlich ganz unsicher, weil sie sich überwacht
 116 fühlen. Ist ein Spagat, muss man – wie soll ich sagen – verhandeln und dann überlegen, was
 117 man wirklich braucht.

118 **Pauline Klanke:** Ja, super. Dann bei der Befragung bezüglich der E-Tretroller also auch diese
 119 E-Scooter genannt, die ja auch sehr oft die Fußwege blockieren, zeigt es eben dass ältere
 120 Personen weniger dem zugewandt sind natürlich als jüngere Personen. Was bedeutet jetzt
 121 aber das Ergebnis konkret, dieser Altersunterschied für die Planung von smarten Mobilitäts-
 122 stationen?

123 **Teilnehmerin 3:** Das ist ziemlich lustig also ich würde sagen die kurzgesprungene Schluss-
 124 folgerung wäre die, dass die Nutzer ohnehin tendenziell eher die jüngeren sind, perspektivisch
 125 die sich leichter tun mit Shared-Mobility Angeboten und spontanen Nutzungen, also dass man
 126 dann sagen würde, da müssen natürlich logischerweise Tretroller hin. Aber dafür eine solche
 127 Antwort zu geben bin ich viel zu viel auch Verkehrsplanerin auch im Herzen. Weil die Frage
 128 ist ja schon, ob die Tretroller am Ende eine verkehrliche Wirkung erzielen oder nicht. Also das
 129 ist relevant. Wir warten ja nach wie vor noch auf gute Forschungsergebnisse, die demnächst
 130 wohl veröffentlicht werden. Es gibt da eine Studie die sehr interessant ist. Jedenfalls würde ich
 131 jetzt nicht automatisch diese Schlussfolgerung ziehen. Sondern ich würde wie gesagt gucken,
 132 wenn die verkehrlich was taugen, dann macht es Sinn die da unter zu bringen und wenn nicht,

133 dann muss man es jedenfalls nicht haben. Das kann ja mal ein Gimmick oben drauf sein, aber
134 man muss es nicht haben, man muss auch da wieder die Nachteile sehen die es gibt.

135 **Pauline Klanke:** Wie könnte denn Mikromobilität attraktiver für ältere Personen gestaltet wer-
136 den, wenn sich jetzt herausstellen sollte eben, dass diese E-Tretroller gar nicht den Verkehr
137 in der Stadt entlasten?

138 **Teilnehmerin 3:** Also sagen wir mal so, ich glaube da ist der kreativen Freiheit künftiger Er-
139 finder keine Grenze gesetzt, welche Fahrzeuge noch erfunden werden. Ich glaube relevant ist
140 dies, dass man vor allem eben die erste und letzte Meile zum öffentlichen Verkehr ergänzt.
141 Eben Verkehrsmittel ergänzt, die schon cool sind, also ich meine ich gehöre jetzt auch schon
142 ein bisschen zur ältere Generation also cool will ich es auch übrigens, das muss ja irgendwie
143 sexy sein und Spaß machen und ich muss wissen, dass das da ist das Fahrzeug oder mög-
144 lichst auch eine Auswahl an Fahrzeugen, also dass ich ganz sicher sagen kann wenn ich aus
145 der U-Bahn aussteige, dann schaffe ich es auch die letzten Meile irgendwo hinzutingeln und
146 da krieg ich das Fahrzeug auch wieder los. Natürlich hat man einen Design Anspruch. Das
147 muss gut aussehen, das darf ruhig auch elektrisch sein, irgendwie cool und sexy sein, und ob
148 das dann zwei oder sieben Räder ist glaube ich am Ende egal. Im Moment sind es halt die
149 Tretroller. Ja, die nutzt unser einer schon auch, aber sie sind tatsächlich gar nicht sexy für die
150 letzte Meile, weil man eigentlich, oder zumindest wenn die Meile länger ist als ein Kilometer,
151 viel mehr will man ja gar nicht fahren.

152 **Pauline Klanke:** Ja, okay. Noch eine Frage bezüglich Verleih. Grundsätzlich finden weibliche
153 Personen den Verleih von Autokindersitzen, Fahrradkindersitzen und Fahrradanhängern auch
154 in der Umfrage viel häufiger „sehr wichtig“ im Vergleich zu männlichen Befragten. Männlichen
155 Personen ist zum Beispiel der Verleih von Fahrrädern bzw. der Verleih von E-Fahrrädern viel
156 wichtiger als weiblichen Personen. Was bedeutet das denn jetzt für die Planung von smarten
157 Mobilitätsstation?

158 **Teilnehmerin 3:** Finde ich toll ehrlich gesagt, weil ich glaube diese Gender Auswertung, die
159 hat also bisher noch keiner so richtig in den Fokus genommen. Man weiß zwar, dass die
160 Shared-Mobility Angebote eher von sagen wir mal, männlichen Nutzern bevorzugt werden,
161 also da gab es ja zu Beginn ja ganz harte Zahlen, inzwischen sind sie schon ein bisschen
162 angenähert, also so ist das nicht. Ich finde das ziemlich witzig, weil wir in Befragungen von
163 City2Share, da haben wir eine qualitative Forschung auch gemacht, tatsächlich Männer hat-
164 ten, die morgens die Kinder in den Kindergarten bringen und gesagt haben „das ist total cool,
165 dass da jetzt eine Mobilitätsstation ist, weil jetzt kann ich die Kinder abliefern im Kindergarten
166 und dann nehme ich mir ein Mietrad und fahre damit zur U-Bahn“. Von daher, ich glaube am
167 Ende ist das für beide interessant, ich denke nur die Assoziation, wenn man Männer befragt,
168 geht es halt einfach in die Technik, also in das Fahrzeug und für Frauen geht die Assoziation

169 eben immer in das Praktische „wie gestalte ich meinen Tag?“. Am Ende werden die gar nicht
 170 so verschieden nutzen. Heißt aber schon, es heißt schon, dass man das Angebot mit Kinder-
 171 sitzen oder auch Fahrradanhänger oder was man auch hat, oder halt Kindertransportoptionen
 172 am Fahrrad, ja, sowieso irgendwie vorhalten sollte, zumindest dann, wenn man zwischen Mo-
 173 bilitätsstationen sind, wo diese Fahrbeziehungen relevant sind. Also das kommt ja dazu, was
 174 ich vorher sagte, die Mobilitätsstationen müssen eigentlich immer angepasst an den Ort aus-
 175 gestattet werden, beziehungsweise an die möglichen Nutzerbedürfnisse, an die Nachfrage
 176 genau genommen. Damit ist ganz relevant, was habe ich, bin ich praktisch in mitten eines
 177 Wohngebiets oder bin ich in mitten eines Kneipenviertels, also habe ich eher die letzte Meile
 178 oder eher die erste Meile, wer sind die Nutzer, welche Altersstruktur, welche Bewohnerstruk-
 179 tur, habe ich da. Und davon wird am Ende abhängen, welches Angebot ich mache und dann
 180 bin ich mir ziemlich sicher dass auch Männer mal ein Fahrrad brauchen mit einem Anhänger,
 181 weil sie die Kinder herum fahren. Und umgekehrt ist es jetzt mit den Pedelecs auf die es jetzt
 182 hier geht, was sich die Männer dann eher wünschen, genauso auch die sind nicht an jedem
 183 Standort wichtig, die sind überraschend schlecht nachgefragt wurden in unseren Modellquar-
 184 tieren. Was aber sicherlich auch da dran liegt, dass es kein sicheres Netz gibt oder gab. Und
 185 natürlich die paar Use-Cases zwischen den paar Beispielstationen die wir aufgebaut haben,
 186 nicht gegeben waren. Also dass man zufällig zwischen diesen Stationen fahren möchte und
 187 auch noch schnell fahren möchte, wäre eher irgendein Volltreffer im Lotto gewesen. Am Ende
 188 glaube ich über all ihre Fragen steht das dichte Netz, das wirklich dieses immer überall ein
 189 Angebot zu haben und auch die Verfügbarkeit garantiert zu haben und auch dann gerade das
 190 Pedelec da jetzt so wichtig ist oder nicht, Hauptsache ich habe ein Angebot. Würde ich so ein
 191 bisschen abschwächen die Erwartung die sich mit diesen Aussagen verbindet.

192 **Pauline Klanke:** Die zweite Frage haben sie vorhin schon angeschnitten mit dem Projekt,
 193 dass sie da auch schon eben andersrum die Erkenntnisse hatten, also, sie können gerne noch
 194 was dazu sagen oder sonst passt es auch.

195 **Teilnehmerin 3:** Also ich glaube das meiste ist gesagt, also es deckt sich schon so ein biss-
 196 chen mit den Forschungserfahrungen die wir haben aus verschiedenen Projekten. Welche
 197 Forschungserfahrungen wir dann leider nicht haben ist, wie dann solche Angebote tatsächlich
 198 genutzt werden. Also es gibt zwar jetzt in Konstanz Lastenräder sehr gerne und sehr häufig
 199 für den Kindertransport verwendet werden, auch für denen von Kommilitonen. Also das sind
 200 die einzigen, die die Erfahrungen haben, dass das eine relevante Größe ist, wo man schon
 201 sagen kann, das ist eine eierlegende Wollmilchsau, also ein Lastenrad, wo man entweder
 202 einen Bierkasten transportiert oder Kinder, dass das schon auf jeden Fall sinnvoll ist. Aber in
 203 den meisten anderen Städten ist das hypothetisch und wir wissen nicht, wie es wirklich genutzt
 204 würde, wenn es denn vorhanden wäre.

205 **Pauline Klanke:** Ja, okay. Dann noch eine Frage, jetzt kommen wir nochmal zur Komponente
206 „smart“, die Umfrage hat auch ergeben, dass diese Bereitstellung von Wifi, also Internet, und
207 die Möglichkeit das Handy aufzuladen den Befragten häufig „eher wichtig“ oder „sehr wichtig“
208 ist, also grundsätzlich da schon eine Nachfrage besteht. Ist es machbar, Wifi in smarten Mo-
209 bilitätsstationen anzubieten, sie haben das vorhin schon mit den hohen Kosten angeschnitten.

210 **Teilnehmerin 3:** Wir haben ganz aktuell das Thema in der Weiterentwicklung der Mobilitäts-
211 stationen. Wir versuchen jetzt wirklich preiswerte Dinge aufzubauen, die trotzdem sexy sind
212 natürlich und die haben dann eben oft keine Stromanschlüsse. Genau gestern hatten wir eine
213 Besprechung, wo wir gesagt haben „Mensch, schaffen wir es nicht irgendwie aus einem So-
214 larmodul so ein Ding zu bedienen“, und siehe da, in dem Moment wo man Licht und WLAN
215 bräuchte, geht nur noch eins von beiden und dann muss man priorisieren. Sie haben mit dem
216 Licht begonnen. Wir würden das Licht erstmal priorisieren und dann sagen „Naja, wir wissen
217 schon das bestätigt absolut das was wir erfahren haben, das gerne das WLAN gesehen wird
218 an diesen Stationen. Gerne auch ein Bänkchen, wo man sich dahinsetzen kann und ein biss-
219 chen Internet, wenn man zum Beispiel auf einen Bus wartet oder auch auf ein On-Demand
220 Fahrzeug oder nur auf den Kumpel mit dem man dann dem Car-Sharing Fahrzeug dann weg-
221 fährt. Es verlangt halt Strom und es kostet Geld.

222 **Pauline Klanke:** Warum ist denn die Bereitstellung eben dieser digitalen Services wichtig für
223 eine smarte Mobilitätsstation oder warum eben auch nicht?

224 **Teilnehmerin 3:** Naja, das coole ist ja, also die Frage ist ja „was mache ich dann damit“ und
225 natürlich kann ich damit informieren, und zwar dynamisch und veränderbar also sozusagen
226 aus dem Back-Office jederzeit anpassbar an die Informationsbedürfnisse, die es gerade gibt.
227 Man kann zum Beispiel – das ist übrigens eine Erfahrung aus Dresden – die wo annähernd
228 70% der Befragten gesagt haben, das wichtigste ist, dass ich die Echtzeit-Abfahrtsanzeige im
229 ÖV habe. Das ist das was ich mir wünsche. Es geht um diese Konnektivität, also wirklich zu
230 wissen, wie komme ich weiter, wann komme ich weiter und was kostet es mich. Natürlich, das
231 wäre jetzt die Information, aber natürlich bestenfalls dann mit 1,2 maximal 3 Klicks das Ding
232 auch gebucht zu haben, deswegen macht es natürlich Sinn, aber man muss natürlich immer
233 abwägen, ob man das bezahlen kann.

234 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. So dann sehen sie jetzt hier eine Karte von der TU München,
235 rechts hier der grüne Bereich sind die Pinakotheken. Wir haben den Befragten diesen Aus-
236 schnitt mal gezeigt. Denn bei dem Forschungsprojekt „SmartHubs“ soll ein SmartHub eben
237 gebaut werden bei der Technischen Universität München drum herum. Jetzt muss man sagen
238 die Befragten in der Umfrage waren viele auch zwischen 20 und 35 Jahren. Also durchaus aus
239 dem Kontext Universität. Sie sehen hier bei der Theresienstraße / Arcisstraße ist es sehr

240 dunkel, also hier haben viele gesagt hier sollte der hinkommen oder hier Gabelsberger- / Ar-
 241 cisstraße auch. Warum denken Sie denn dass die Befragten diese Standorte gewählt haben?

242 **Teilnehmerin 3:** Naja, markant ist ja, – das finde ich eigentlich ziemlich lustig, aber toll was
 243 sie da gemacht haben – das wirklich „freiwillig“ die Punkte auf die Straßenkreuzungen gesetzt
 244 werden. Das mag ein gewisser Erfahrungswert sein, dass man das kennt von Straßenkreu-
 245 zungen. Es gibt andere Städte, bei denen Shared-Mobility, also beispielsweise Mieträder nur
 246 an Straßenkreuzungen abgegeben werden dürfen und folglich nur da auch ausgeliehen wer-
 247 den. Ich glaube das hat ein bisschen was mit Sichtbarkeit zu tun, es hat aber sicherlich auch
 248 etwas mit Wegebedürfnissen zu tun. Wo komme ich sozusagen schnell weg, schnell hin. Von
 249 wo, also wie könnte ich dorthin gelangen und wie gelingt es mir dann eben ganz schnell das
 250 Fahrzeug beispielsweise zurückzugeben. Ich denke im Verlauf von Straßen oder – die ande-
 251 ren beiden Punkte sind ja die beiden Eingänge von der Universität also Nordeingang und Ost-
 252 eingang, Haupteingang, das wäre ja auch eine Option, und Nordeingang weiß ich jetzt zufällig,
 253 habe ich ja selber aufgebaut, die MVG Radstation. Das ist schon ein bisschen dünner. Wo
 254 man scheinbar, eher sozusagen den Fokus auf den Weg und das Fahren legt als auf das Ziel,
 255 wo man dann ganz genau die Tür reingeht. Also es ist schon irgendwie witzig, eine andere
 256 Erklärung habe ich gerade nicht, aber mich fasziniert das total, weil ich hätte jetzt mal behaup-
 257 tet, jeder malt das jetzt mal vor seine Haustür.

258 **Pauline Klanke:** Ja, ja klar. Gut, den Befragten wurde eben nur der Ausschnitt jetzt gezeigt.
 259 Die konnten jetzt nicht woanders hin. Jetzt hier nochmal bezogen auf den Ausschnitt. Wo sollte
 260 denn ihrer Meinung nach eine smarte Mobilitätsstation gebaut werden und warum, also jetzt
 261 konkret auf diesen Ausschnitt bezogen.

262 **Teilnehmerin 3:** Also konkret hat dieser Ausschnitt ja sozusagen Nutzungsinteressen, also a)
 263 an einer Universität ist jetzt das coolste was hier passieren kann, wenn du Shared-Mobility
 264 anbietest weil Studenten sind ja auch Nutzer, Studierende. Von daher eine Nähe zur Univer-
 265 sität zu haben also eine sehr attraktive Nähe zur Universität zu haben macht Sinn. In dem Fall
 266 würde ich aber sagen, also wer hat hier noch ein Interesse außer den Studierenden, also das
 267 sind natürlich auch Besucher der Pinakotheken. Also würde ich auf jeden Fall auf die Seite
 268 gehen, die beide Angebote verbindet und für beide wirklich einen Use-Case abbilden kann.
 269 Insofern ist dieser nördliche Punkt an der Ecke (Theresienstraße / Arcisstraße Ecke Pinako-
 270 theken) der ist absolut nicht falsch. Er könnte mehrere Zielgruppen auf einen Streich bedienen.
 271 Gleichwohl, das ist ja dann immer die Wahrheit, viel Glück jedem, der dort eine Mobilitätssta-
 272 tion bauen will. Ich wäre dafür dann die Straße wegzunehmen oder zumindest eine Fahrbahn
 273 wegzunehmen, weil natürlich ist da die Gegend zu schmal um das aufzubauen, das ganze
 274 Gebäude steht sozusagen an der Straßenbegrenzungslinie und da habe ich keinen Raum, wo
 275 ich noch Sicherheitsabstände habe. Und das sind dann immer so die Wahrheiten, wo man

276 dann in Wirklichkeit, wo man dann irgendwo unterwegs ist „Sag mal wo haben die Deppen
277 denn da eigentlich die Mobilitätsstation hin gebaut“ und siehe da, es ist nicht einfach in der
278 Mikrolage diese Plätze zu verorten und da nimmt man dann auch ehrlich gesagt nicht die
279 zweite Variante weil die auch nicht geht sondern wir haben beim MVG Rad im Durchschnitt –
280 sie werden sich hinlegen – die siebte Variante nur nehmen können. Im Durchschnitt. Wir haben
281 aber zum Teil auch zwanzig Varianten durchgespielt. Und dann irgendwann hast du die Kröte,
282 ja, wo du sagst, „dort wäre es toll gewesen, da wäre es auch noch ein bisschen toll gewesen
283 und hier hätte ich noch, wäre ich noch zufrieden gewesen und jetzt machen wir es halt da.“

284 **Pauline Klanke:** Woran liegt das, was glauben sie?

285 **Teilnehmerin 3:** Naja es ist grundsätzlich so, dass der öffentliche Raum extrem unter Konkur-
286 renzdruck steht wenn man so möchte also es gibt ganz viele Nutzungsansprüche und natürlich
287 ist der Fußverkehr und der Radverkehr, also die Radwege stehen da irgendwie recht weit
288 oben. Es sind dann aber auch Dinge die man nicht so oft im Fokus hat nämlich Feuerwehrzu-
289 fahrten, Denkmalschutzaspekte, also der Denkmalschutz wird nicht ganz zufrieden sein vor
290 der Universität unmittelbar die Radstation zu haben, weil das das Denkmal, also das Ensem-
291 ble-Bild stört, also man glaubt gar nicht, wie oft die einem in die Suppe spucken. Dann ist das,
292 also alle die einen Grün-Anspruch haben, also wo sind die Bäume, man muss vielleicht auch,
293 wir brauchen jetzt ja auch Schwammstadt und „Cool-City“, wir müssen den Klimaschutz ja jetzt
294 auch entsiegeln. Dann steht man im Wettbewerb zu Entsiegelungen, natürlich steht man im
295 Wettbewerb zu Stellplatzansprüchen, also wenn da irgendwie Geschäfte sind, du sagst „ich
296 baue dir da jetzt die Station für die Tür“ die haben nur nicht verstanden, dass das ein guter
297 Standortfaktor ist. Aber so nudelt sich das sozusagen runter in allen Konkurrenzansprüchen
298 und irgendwann steht man halt, oder noch steht man relativ weit hinten in der Schleife.

299 **Pauline Klanke:** Okay, sehr interessant. Super. Jetzt haben wir es fast geschafft. Was die
300 Befragten auch noch angegeben haben ist, dass sie sich durch das Angebot von Sharing-
301 Diensten an einer smarten Mobilitätsstation vor allem folgendes erwarten, also das waren die
302 drei top Antworten. Sie glauben, dass es ein geringeren Ausstoß von schädlichen Emissionen
303 gibt durch eine smarte Mobilitätsstation, weniger Straßenverkehrslärm und weniger Autover-
304 kehr durch Angebot alternativer Transportmöglichkeiten. Wie realistisch schätzen sie denn
305 diese Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger ein?

306 **Teilnehmerin 3:** Ich wundere mich ein bisschen mit dem Lärm, der ist mir gegenüber noch
307 nie thematisiert worden, das find ich irgendwie witzig, aber wenn sie das als Antwortkategorie
308 vorgegeben haben, dann überrascht es mich nicht. Ich freue mich erstmal da drüber, es deckt
309 sich ziemlich mit dem was wir so rausgefunden haben. Die Erwartungen von allen waren
310 durchaus sehr positiv, insbesondere auch hinsichtlich der verkehrlichen Wirkung und durch
311 die verkehrliche Wirkung dann natürlich auch hinsichtlich des Schadstoffausstoßes. Wie

312 gesagt, Lärm ist nie thematisiert worden. Indirekt ist es damit aber verbunden, wenn ich ins-
313 gesamt weniger Auto gefahren werden muss, dann habe ich auch weniger Straßenverkehrs-
314 lärm. Ich glaube an alle, also ich bin mir eigentlich, bin ich ein Fan von allen, also alternativen
315 Mobilitätsangeboten und deren Bündelung ist relevant sage ich mal, im Angebot, und insofern
316 würde ich das alles unterschreiben. Ich bin sicher, dass wir es schaffen weniger Autoverkehr
317 zu haben und dann dadurch in Folge weniger Emissionen. Allerdings die Frage ist: Wann wird
318 das der Fall sein. Wir können selbstverständlich bei lumpigen 17 Mobilitätsstationen in Mün-
319 chen überhaupt keine verkehrliche Wirkung messen, ganz im Gegenteil. Wenn man die
320 Summe betrachtet, hat sich es eher nachteilig entwickelt, das lag aber nicht an den Mobilitäts-
321 stationen sondern an Corona und sonst was, aber ganz wichtig und das wissen wir aus der
322 Forschung von Mietradsystem-Angeboten. Es braucht eine kritische Masse. Das heißt, man
323 braucht ein wirklich dichtes Netz an Angeboten, das perspektivisch jedes potenzielles Mobili-
324 tätsbedürfnis abdeckt. Es braucht etwas zweites, es braucht restriktive Maßnahmen im Stra-
325 ßenraum, solange ich noch Parken kann, dass mich nicht viel kostet, ich finde den Parkplatz
326 immer schnell, brauche ich diese Angebote nicht. Exakt solche Antworten haben wir erhalten
327 in City2Share, sinngemäß „Ja gut, ich hab da jetzt meinen Parkplatz, was brauch ich jetzt ein
328 Car-Sharing Fahrzeug, das brauch ich doch gar nicht.“ Und diese Themen und man muss
329 schon sagen, Mobilitätsverhalten ist sehr komplex, es wirkt auch stark hinaus in die Region
330 und da drauf wird viel zu wenig geachtet. Also die regionale Verflechtung ist viel relevanter als
331 das pure Angebot in der Stadt, weil die draußen – und ich gehöre dazu – die verursachen den
332 Verkehr, wer dort keine Alternative vorfindet. Das habe ich oft, also wenn der Bus samstags
333 um 17:30 Uhr das letzte Mal fährt, dann habe ich keine andere Chance als Auto zu fahren und
334 dann dränge ich mit diesem Auto irgendwie in die Stadt und verursache „das Problem“. Und
335 erst wenn wir ein riesiges Netz haben Angebot, die sogenannte „Kritische Masse“, und wenn
336 wir wirklich auch ausreichend Angebot in der Region haben, ÖV, ÖV, ÖV, steht nämlich auch
337 absolut über den Mobilitätsstationen, da sage ich gleich noch einen Satz zu, dann erst und wir
338 haben die restriktiven Maßnahmen, dann erst wird uns gelingen, dass das eintritt, was wir hier
339 erwarten. Und das ist eine ziemlich, ziemlich wichtige Botschaft. Auch, dass man nicht vor
340 lauter Shared-Mobility Fetischismus, vergisst, den öffentlichen Verkehr auszubauen. Also wir
341 haben am Goetheplatz, einfach mal eine Zahl gesagt, das bleibt ja unter uns sozusagen, am
342 Goetheplatz nutzen die Mobilitätsstation 12.000 Nutzer, also 1.000 im Monat etwa. Aber die
343 U-Bahn-Station nutzen im Jahr 13.000.000 Nutzer. Und man darf nicht vergessen, dass eine
344 Großstadt und Verflechtungsbereich nur mit Massenverkehrsmitteln erstmal zurechtkommt.
345 Und dann muss ich Antworten ergänzen, das heißt, die Erwartung tritt auch nur dann ein, wenn
346 es einen supercoolen ÖV und es Systeme mit dem öffentlichen Verkehr vernetzt.

347 **Pauline Klanke:** Und was sind ihre persönlichen Erwartungen an eine Mobilitätsstation und
348 das Angebot von Sharing-Diensten. Haben sie ja jetzt auch schon angeschnitten, also.

349 **Teilnehmerin 3:** Ich würde noch gerne ein Thema gerne ergänzen, also für mich ist es ziem-
350 lich wichtig, also ein bisschen habe ich es gerade gestreift. Also das es wirkliche ein regionale
351 Lösung ist, also das wir bis weit in die Region hinaus Angebote auch machen die eben dort
352 auch zu einer gewissen Unabhängigkeit führen. Also mit dem ÖV. Und für mich ist es deswe-
353 gen auch relevant, dass das sozusagen einheitlich daher kommt. Also das wir in der ganzen
354 Region ein System aufbauen, dass die gleiche „smartness“ besitzt, also gleiches Erschei-
355 nungsbild, das ist etwas was sehr relevant ist, also die Wahrnehmung dieser ganzen Angebote
356 also, dass das optisch verbunden ist, sie können sicherlich die Mobilpunkte in Dresden, die
357 ich supersexy finde. Das es so ein richtig cooles Erscheinungsbild hat, ein gutes Design und
358 dann aber wirklich drinnen und draußen das gleichartig ist und dann würde ich sagen, dann
359 uns das gelingen.

360 **Pauline Klanke:** Okay, super. Letzte Frage: Was sollten Planer bei der Implementierung eines
361 Smart Hubs in München beachten. Jetzt konkret auf den Fall München und auch auf diesen
362 Ausschnitt, den ich ihnen vorhin genannt habe, ist natürlich eine große Frage.

363 **Teilnehmerin 3:** Ist eine riesen Frage, die ist zu global, würde ich sagen. Es ist, wir haben ja
364 einige planungsrelevante Themen irgendwie auch jetzt schon gestreift. Also es ist schon also
365 die Stadt München, die ja als, ich nenne es jetzt mal Aufgabenträger für Shared-Mobility sowas
366 gibt es ja gar nicht, aber ich würde es begrüßen, die Städte hätten die Aufgabenträgerschaft
367 oder würde sie an sich reißen. Und die Münchner machen es ja, dass die Stadt München für
368 sich einen sorgfältigen Makroplan für sich festlegt, wo die Stationen sein soll, und zwar ein
369 dichtes Netz. Im zweiten Schritt, oder schon bei dieser Makroplanung genau überlegt, was
370 sind die relevanten Nachfragestrukturen, die ich an diesen Orten habe und abgebildet auf
371 diese Nachfragestrukturen ein spezifisches Angebot erfolgt, das niemals gleich ist. Also das
372 immer diesen stadträumlichen Kontext, die Sozialstruktur, die Dichte, die Wegebeziehungen,
373 die vorhandenen ÖV-Netze und so weiter, alles immer im Fokus hat und sagt: „was ganz ge-
374 nau brauche ich denn hier“. Das dann eben einheitlich aus einer Hand durch, sagt man, qua-
375 lifizierte Vergabe von Leistungen dann wirklich in gleicher Weise, in guten und in schlechten
376 Räumen, ich nenne es mal ganz bewusst so, ein Anbieter verpflichtet wird also durch Aus-
377 schreibungen, der wird gefunden durch Ausschreibungen, dieser Anbieter verpflichtet sich,
378 egal wie mies das Geschäft ist, an welchen Standort, an allen Standorten permanent für eine
379 hohe Verfügbarkeit zu sorgen, bestenfalls zum kleinen Preis. Wird ohne öffentliche Gelder
380 nicht gehen, aber nur dann können wir es eigentlich schaffen. Das wäre meine Empfehlung,
381 natürlich ist dieses, ich kann noch ganz viele Empfehlungen, was jetzt die Mikroorganisation
382 anbelangt, weil da würde ich dann sagen, alle Leute die relevant sind, von der Feuerwehr, bis

383 zum Gartenbauamt, bis zum Denkmalschutz, alle in einen Bus und dann die Standorte abge-
 384 fahren und vor Ort mit einem Spray auf den Boden gemalt, wo was passieren soll. Und natür-
 385 lich, und da muss man hinkommen dann mit der Zeit, auch die relevanten Bezirksausschüsse
 386 einbeziehen, auch die Bürger einbeziehen, die haben das ja auch als Eingangsstatement auch
 387 gesagt und das ist nur richtig. Die potenziellen Nutzer zu befragen und zu sagen „Wir würden
 388 hier, oder das wäre so in etwa das Netz im Großen und das wäre es im Kleinen“. „Was brauchst
 389 du an Ausstattung, damit du selbst in der Lage bist, das zu nutzen und vielleicht dein Auto
 390 dafür abschaffen kannst?“ Also sehr partizipativ aufgesetzt, die Anstrengung ist programmiert.

391 **Pauline Klanke:** Ja, und was könnte ihrer Meinung nach – ist eine riesen Frage – aber was
 392 kommt ihnen da als erstes in den Sinn, die größte Herausforderung bei der Implementierung
 393 eines solchen Smart Hubs sein.

394 **Teilnehmerin 3:** Ist wieder eine riesen Frage, ist sehr pauschal, sehr global. Ich würde jetzt
 395 mal ein bisschen noch auf die Stadt München gehen und die Organisationsstruktur. Also in
 396 der Stadt München ist das ein Gewaltakt weil man einfach unglaublich viele Referate hat, die
 397 zu beteiligen sind, das Problem ist in der Tat, dass man ja in der Regel mit diesen Stationen
 398 irgendetwas in den Boden schraubt, bohrt, Fundamente baut, sonst irgendetwas, und da kom-
 399 men die Schwierigkeiten dann schon die man nicht so richtig davor sieht. Wo kommt der Strom
 400 her, wo muss man die Straße aufreißen, wo geht ein Fundament überhaupt rein „Oh, geht ja
 401 gar nicht, da sind ja irgendwie lauter Leitungen drunter und so weiter.“ Das heißt wirklich bei
 402 der Implementierung halte ich die baulichen Fragestellungen im Detail und die damit verbun-
 403 denen Kosten „Klammer auf, Klammer zu“ für die größte Herausforderungen. Ein bisschen
 404 sind es dann die Anlieger also die Bewohner haben selten ein Problem, ein paar dann schon,
 405 aber überwiegend weniger. Herausfordern ist, wenn dort Einzelhandel ist, die immer Angst
 406 haben, dass ihnen etwas genommen wird. Die kapieren nicht, dass Sie etwas geschenkt krie-
 407 gen. Und auch das ist so ein bisschen anstrengend, aber ich glaube gerade in München mit
 408 der großen Verwaltungsstruktur mit dem dicht bebauten Stadtraum sind diese Abstimmungen
 409 und das Bauen im Detail, das ist die Herausforderung.

410 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. Super. Gibt es sonst noch etwas was ich vielleicht vergessen
 411 habe zu fragen, was sie noch gerne ergänzen würden.

412 **Teilnehmerin 3:** Ich glaube so aus dem Bauch ich bin auf das meiste so eingegangen, wo es
 413 mir gerade so eingefallen ist. Ich glaube so aus dem Bauch, das ich aus dem Bauch alles
 414 gesagt habe, vielleicht so ein bisschen den Schlusssatz noch, ich glaube wirklich dass der
 415 Ausbau / der Aufbau von Smart Mobility Hubs oder wie wir es nennen, Mobilpunkte, oder wie
 416 auch immer da kann auch jeder sein Wort auch finden, das wird sich aber mit der Zeit auch
 417 vereinheitlichen. Das wir es nicht dem freien Markt überlassen, das ist zentral wichtig, dass es
 418 im Moment auch in der Stadt München noch der Reflex „och das ist so toll, wir haben ganz

419 viele da, machen was sie wollen“. Siehe da, die sitzen alle in der Innenstadt, dort wo der öff-
420 fentliche Verkehr sowieso sehr gut ist, einfach weil sie dort das gute Geschäft machen. Auf
421 deutsch heißt es, auf englisch „cherrypicking“, auf deutsch heißt es „Rosinenpicken“, das heißt
422 die setzten sich dorthin, wo es Geld gibt. Mein Appell wäre unbedingt, ich bin ganz große
423 Verfechterin, dass man das als Daseinsvorsorge betreibt, als hoheitliche Aufgabe, mit ver-
424 kehrslenkendem Ziel, im Sinne einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung, wobei das kann man
425 auch Verkehrswende nennen. Und dann kann ich das nicht mehr dem Markt überlassen, son-
426 dern ich muss es steuern, ich muss gucken ob das auch dort vorkommt, wo ich es brauche.
427 Da brauche ich das in der Innenstadt nämlich gar nicht, unter uns gesagt. Man könnte eine
428 Donut-Bedienung machen, wie es die Fachwelt nennt, wo es in der Mitte leer ist und außen
429 rum wird alles bedient, wo der ÖV nämlich etwas schlechter wird. Aber egal was ganz genau
430 die Struktur ist, es muss die öffentliche Hand steuern und man darf es nicht dem Markt über-
431 lassen.

432 **Pauline Klanke:** Okay, das ist ein schönes Schlusswort würde ich sagen.

Thema: Masterarbeit „Bedürfnisse und Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation“

Datum: 27.01.2022

Transkript Nr.: SMH3

Transkribierende Person: Pauline Klanke

Interviewpartner: Teilnehmerin 4

Interviewerin (Organisation): Pauline Klanke (TUM)

Dauer: 32min14sek

- 1 **Pauline Klanke:** Okay, dann starte ich jetzt mal, bitte beschreibe Sie kurz ihre Position bei
2 ihrer Arbeitsstelle und seit wann sie dort tätig sind.
- 3 **Teilnehmerin 4:** Ich bin beim MVV für vernetzte Mobilität zuständig. Also ich kümmere mich
4 bei uns um alles was so über den klassischen ÖPNV hinaus geht, also vom Car-Sharing, Bike-
5 Sharing, On-Demand mitfahren, etc. Einmal auf der digitalen Ebene, also wie man Schnittstel-
6 len zusammen bringt, aber auch auf der konzeptionellen Ebene. Das heißt, also die Stelle
7 wurde neu geschaffen vor ungefähr zweieinhalb Jahren. Früher lagen solche Themen dann
8 immer mal bei irgendwann noch mit, aber meine Stelle ist quasi da, dass man das alles irgend-
9 wie bündelt und ich diese Themen dann auch voranbringe. Genau, deswegen ist das Thema
10 Mobility Hubs, Mobilitätsstationen und so irgendwie auch ein großes Thema und wir als MVV
11 – das wäre jetzt auch noch wichtig – also der Unterschied zwischen MVV und MVG ist manch-
12 mal nicht so klar. Wir sind ja der Verbund, das heißt, wir sind die Regie- und Management-
13 ebene, die sowohl für die Stadt, als auch für die umliegenden acht Landkreise den ÖPNV
14 organisiert. Also wir haben jetzt keine Fahrer angestellt zum Beispiel, wir sind jetzt auch nur
15 120 Leute, also wir sind jetzt mehr so die Verwaltungsebene und ein großer Punkt bei uns ist
16 eben das Thema Fahrgastinformation. Das heißt auch App, Hintergrundsysteme, etc. Aber
17 zum Beispiel im Bereich Regionalbus schreiben wir auch die Busse aus und planen auch die
18 Busverkehre die eben auch außerhalb der Stadt fahren. Und das ist auch glaube ich bei dem
19 Thema ein ganz wichtiges. Unser Anliegen dabei ist das wir eben das Thema Mobility Hubs
20 auch in die Region rausbringen und das man insgesamt eben ein stimmiges Gesamtsystem
21 hat, das heißt, es ist jetzt egal ob ich in München aussteige oder in Fürstenfeldbruck oder in
22 Dachau. Wenn ich irgendwie so eine bestimmte Stelle sehe oder eine Markierung, dann weiß
23 ich „Ah okay, hier gibt es irgendwie vernetzte Mobilität, das weiß ich da kann ich ein Leihrad,
24 einen Roller, oder sonst irgendetwas bekommen“. Also dass man da auch dafür sorgt, dass
25 es eben nicht an diesen Gebietskörperschaftsgrenzen aufhört. Das ist einmal wichtig für die-
26 ses Zusammenspiel Stadt und Region und einmal aber auch wichtig in der Region, weil da ja

27 eigentlich Kommunen zuständig sind. Wir haben 172 Kommunen im MVV. Wenn da jeder sein
28 eigenes Ding macht, das ist für die Nutzer am Ende ein bisschen schwierig. Habe jetzt ein
29 bisschen ausgeholt.

30 **Pauline Klanke:** Alles gut, ist immer super viele Informationen zu bekommen. Das heißt, sie
31 sind jetzt auch seit 2-einhalb Jahren, also seit diese Stelle geschaffen wurde tätig.

32 **Teilnehmerin 4:** Genau.

33 **Pauline Klanke:** Dann starten wir in das inhaltliche, also es gibt keine falsche Antwort, es geht
34 darum dass jetzt einfach gesagt wird was ihnen direkt einfällt. Was ist aus ihrer Sicht denn
35 wichtig an einer smarten Mobilitätsstation?

36 **Teilnehmerin 4:** Genau, also was ist wichtig. Ich glaube zum einen die Sichtbarkeit, also man
37 braucht irgendwie eine Steele, eine Markierung, die auch von weitem also so einen Fernhin-
38 weis hat. Dann, dass man möglichst viele Fläche hat, die auch nah beianander liegen. Das ist
39 auch immer die große Herausforderung, gerade im urbanen Kontext, dass man es auch wirk-
40 lich schafft, das Ganze in Sichtweise zu haben und eine Station und nicht irgendwie verteilt
41 um die Ecke. Ich persönlich finde es auch wichtig, dass es möglichst viele verschiedene An-
42 gebote gibt, die zusammen kommen und natürlich auch diesen Blick zum ÖPNV im Idealfall.
43 Also muss nicht immer sein. Gibt sicherlich auch Stationen die mehr so in der Art viele Zubrin-
44 gerstationen sind, zum Beispiel in einem Wohngebiet oder wo jetzt nicht direkt eine ÖPNV in
45 der Nähe ist. Ansonsten finde ich es aber auch wichtig, dass man an den Großen ÖPNV Hal-
46 testellen da auch so eine Verknüpfung schafft und eben dieses intermodale auch nochmal
47 rauszukriegen. Ich glaube das ist ja auch oft ein Ansatzpunkt. Dann gerade beim Thema E-
48 Scooter oder E-Tretroller, oder wie auch immer das jetzt gerade..., da wäre es übrigens auch
49 schön, mal eine allgemeine Definition zu haben was man wie nennt. Wir haben da nämlich
50 echt Probleme zu unterscheiden zwischen diesen Kick-Scootern und den Mopeds. Genau,
51 also da finde ich es auch total wichtig, die haben glaube ich eine große Chance einfach auf-
52 geräumter zu sein. Also wie man es vorhin auf dem Bild gesehen hat. Es ist ja gerade in der
53 Presse und in der öffentlichen Wahrnehmung das Problem „Ah ja, die stehen überall rum und
54 man stolpert, etc.“ und wenn man da ebenso Abstellflächen für Elektrokleinstfahrzeuge hat ist
55 das glaube ich also das ist einmal sieht es aufgeräumter aus, man hat nicht die Probleme,
56 dass es auf dem Gehweg rumsteht. Und es ist auch für die öffentliche Wahrnehmung wichtig,
57 das man das mehr zusammenfasst. Dann kann man natürlich auch noch über Lade-Racks
58 oder so nachdenken, vielleicht dann der nächste Schritt. Ich bin mir sehr unsicher, wie wichtig
59 so eine smarte Steele ist. Also dass man wirklich da auch was machen kann oder ob eh alles
60 am Handy passiert. Das ist glaube ich, da weiß ich einfach. Ich finde es nur ein bisschen
61 schwierig, weil wir ja auch gerade über das Design und so nachdenken und auch ein einheit-
62 liches Design für die ganze Region wollen und mit Steelen-Bauern sprechen, und dann heißt

63 es, manche Gemeinden oder Städte wollen da dann unbedingt einen Bildschirm mit in der
 64 Steele haben. Und dann ist aber die Frage „ja was kann der Bildschirm dann“. Also zum Bei-
 65 spiel an der Münchner Freiheit, gibt es ja einen riesen Bildschirm in dieser riesigen Steele.
 66 Man kann aber nichts buchen darüber, man kann sich auch nicht seinen Account machen
 67 darüber und dann ist halt die Frage was erwarten denn die Leute von einem Bildschirm. Also
 68 kann ich einfach nur reinzoomen auf einer Karte, dann weiß ich nicht ob es das wert ist, weil
 69 das ist ja durchaus gar nicht so günstig, wenn man einen Bildschirm besorgt, der auch noch
 70 touch-fähig, aber auch noch super bruchfähiges Glas hat, weil es halt im öffentlichen Raum
 71 steht. Also da bin ich mir unsicher, wie smart quasi die Infrastruktur vor Ort sein muss, also
 72 das ist da unbedingt einen Bildschirm drin haben muss. Das stelle ich mal zur Diskussion.

73 **Pauline Klanke:** Guter Punkt. Ich würde einfach mal zur zweiten Frage weitergehen, weil das
 74 genau das ist, was sie jetzt gerade angesprochen haben. Was macht aus deiner Sicht denn
 75 eine Mobilitätsstation denn eigentlich smart. Ist ein großer Begriff, aber vielleicht einfach mal
 76 so, frei raus.

77 **Teilnehmerin 4:** Ja ist auch ein schwieriger Begriff ehrlich gesagt, was ist eigentlich smart?
 78 Also, zum einen, das ist echt schwierig, was macht eine Mobilitätsstation smart. Also ich würde
 79 sagen, die digitale Vernetzung, also wenn ich jetzt dann nur Angebot hinstelle, die man nicht
 80 digital nutzen kann, wäre es nicht smart. Das heißt also ich hab irgendwie eine App, um die
 81 Dinge auszuleihen. Ich hab vielleicht auch ein WLAN-Modul dass ich da einloggen. Ja im Ide-
 82 allfall kann ich eben auch an dieser Steele, also das wäre für mich „smart“, dass ich mich da
 83 auch registrieren kann, anmelden kann und so etwas ausleihen kann. Also keine Ahnung wie
 84 die das zum Beispiel in Lyon oder in Wien oder was auch immer beim Leihradsystem ist. Dass
 85 man da sich einfach registrieren kann. Da kriegt man einfach so einen Code und kann eben
 86 auch ohne Handy also auch was ausleihen. Das ist bei uns schon, gerade so in der politischen
 87 Diskussion, kommt das schon immer sehr oft „Ja, und die Leute müssen ja alle immer einen
 88 Smartphone haben, und gibt es keine anderen Wege wie man die Sachen vielleicht auch zu-
 89 gänglich machen kann?“. Das ist glaube ich bei den Anbieter ist das nicht so ein Thema, die
 90 setzen voll auf Smartphone, aber so in der politischen Diskussion ist das halt schon immer. Ist
 91 das halt schon immer so von wegen Diskriminierungsfreiheit und jeder hat das Recht kein
 92 Smartphone zu haben und so, sollte aber trotzdem mobil sein, also da ist die Frage, ist wirklich
 93 Smartphone immer notwendig oder nicht. Aber da kann da vielleicht auch mehr in der Infra-
 94 struktur stecken.

95 **Pauline Klanke:** Okay, ja, ist ein guter Punkt auf jeden Fall. Okay, dann würde ich zur nächs-
 96 ten Frage gehen. Und zwar jetzt konkret zu den Umfrageergebnissen. Da kam raus, dass
 97 weibliche Befragte eben Beleuchtung und Überwachungssysteme viel häufiger als „sehr

98 wichtig“ bezeichnet haben im Vergleich zu männlichen. Wie interpretieren Sie dieses Ergeb-
99 nis? Einfach frei raus.

100 **Teilnehmerin 4:** Ja, also Beleuchtung finde ich tatsächlich auch sehr wichtig, also ich glaube,
101 das ist halt einfach so ein Sicherheitsaspekt. Man fühlt sich einfach sicherer wenn irgendwie
102 auch an einer Bushaltestelle oder in einer Unterführung wenn einfach viel Licht da ist fühlt man
103 sich tendenziell sicherer und das ist wahrscheinlich auch der Grund warum weibliche Befragte
104 das höher bewerten. Das Thema Überwachungssysteme hätte ich jetzt gar nicht so gedacht,
105 also ich fühle mich nicht sicherer wenn irgendeine eine Kamera ist ehrlich gesagt. Glaube ich.
106 Also habe ich mir noch nie so Gedanken darüber gemacht, aber tendenziell. Also nur weil da
107 eine Kamera ist, heißt es ja nicht, dass da die ganze Zeit irgendeiner sitzt und aufpasst, son-
108 dern, ich glaube auch nicht dass das wirklich abschreckend ist, oder ja, vielleicht. Naja, aber
109 das Thema Beleuchtung kann ich sehr gut nachvollziehen und finde ich auch sehr wichtig.
110 Man muss auch da wieder aufpassen, das ist eher so ein bisschen problematisch, auch wenn
111 es jetzt vielleicht nicht direkt denkt, wenn wir halt im urbanen Raum und im Stadtraum sind,
112 wie viel man überhaupt beleuchten darf. Weil es gab ja auch in den Versuchsquartieren von
113 City2Share etc. das Problem, dass die Steele an sich schon, nur weil sie gelehnt hat, schon
114 zu hell war und sich Nachbarn beschwert haben. Also, da ist auch die Frage wieviel Beleuch-
115 tung darf man denn.

116 **Pauline Klanke:** Zweite Unterfrage: Ist etwas tricky, sage ich jetzt mal, aber siehst du bei einer
117 smarten Mobilitätsstation eher in Bezug auf diesen Sicherheitsaspekt mehr Chancen oder
118 mehr Herausforderungen im Vergleich zu einer normalen Mobilitätsstation. Also kann dieses
119 smart auch irgendwie Chancen bringen im Bereich Sicherheit oder ist es eher eine Herausfor-
120 derung. Schwierig, aber vielleicht fällt dir irgendetwas ein.

121 **Teilnehmerin 4:** Ich würde sagen tendenziell eher Chance, auch wenn ich es jetzt nicht genau
122 benennen kann, warum aber ich würd jetzt sagen. Allein, also, es ist die Frage wie man smart
123 halt definiert, was alles dazu gehört, aber generell würde ich sagen, je mehr Technik, je mehr
124 Features etc., desto sicherer sich die Menschen vielleicht fühlen.

125 **Pauline Klanke:** Nächste Umfrage. Bei der Umfrage kam eben auch raus, dass diese E-Tret-
126 roller bzw. E-Scooter, dass es so ist: je älter eine Person eben ist, desto weniger wichtig findet
127 sie E-Tretroller. Was bedeutet jetzt das Ergebnis für die Planung von smarten Mobilitätsstati-
128 onen?

129 **Teilnehmerin 4:** Also, ich beobachte das auch so, also sowohl im beruflichen Umfeld als auch
130 im privaten Umfeld tatsächlich. Ich glaube ehrlich gesagt, dass Mobilitätsstationen generell
131 wahrscheinlich für jüngere Leute relevanter sind als für ältere Leute, weil man auch gerade bei
132 den jüngeren Leuten einfach merkt, dass sie ihr Mobilitätsverhalten nochmal anders

133 überdenken, dass sie eher multimodaler unterwegs sind, dass sie eher kein eigenes Auto ha-
 134 ben und eher von Situation zu Situation halt einfach überlegen welche Mobilitätsalternative
 135 gerade die richtige ist. Deswegen würde ich das jetzt gar nicht so sehr auf die E-Tretroller
 136 beschränken sondern generell bei der Planung von Mobilitätsstationen berücksichtigen. Ich
 137 glaube vielleicht dauert das einfach noch ein bisschen länger, bis die Leute das dann interes-
 138 sant finden. Oder selbst wenn es nicht so ist, würde ich sagen, dass trotzdem ein gutes Netz
 139 an E-Scootern wichtig ist, egal wie jetzt die demographische Verteilung außen rum ist.

140 **Pauline Klanke:** Okay, ja. Wie kann aber Mikromobilität vielleicht attraktiver für ältere Perso-
 141 nen gestaltet werden?

142 **Teilnehmerin 4:** Also gerade bei den E-Tretrollern hatte ich vor ein paar Monaten mal ein
 143 Meeting in so einem EU-Projekt und da war ein Unternehmen „Spin“ oder so. Die haben zum
 144 Beispiel diese E-Tretroller die vorne zwei Räder haben. Ein bisschen stabiler sind, das ist
 145 glaube ich auch so eine Chance wenn es sehr kalt ist und Schnee und Eis, dass es ein biss-
 146 chen mehr Stabilität gibt. Das wäre vielleicht ein Punkt, der auch für ältere interessant ist, weil
 147 ich glaube der Gleichgewichtssinn und vielleicht dieses trauen. Also ich weiß noch, als ich das
 148 erste Mal auf einem E-Scooter stand, war ich auch so ein bisschen unsicher. Von daher wäre
 149 das ein Punkt und ich glaube allgemein bei der Mikromobilität gibt es ja gerade auch viele
 150 verschiedene Ausprägungen von verschiedenen über Pedelecs, bestimmte Scooter, es gibt ja
 151 auch so, was alles zu Mikromobilität zählt, das ist ja ein sehr, sehr weites Feld und wenn man
 152 da einfach eine größere Vielfalt an verschiedenen Fahrzeugen zur Verfügung stellt. Ich glaube
 153 es gab ja auch von der MVG auch diese E-Trikes, die auch extra barrierefrei waren, die haben
 154 ja nicht so gut funktioniert. Aber vielleicht gibt es da irgendwo einen Mittelweg. Oder zum Bei-
 155 spiel Tier stellt ja mittlerweile auch Pedelecs zur Verfügung, das ist ja vielleicht eher was als
 156 so ein Scooter. Also ich glaube einfach die Vielfalt dann an Fahrzeugen.

157 **Pauline Klanke:** Ja, super interessant. Okay. Dann auch noch ein Ergebnis. Weibliche Per-
 158 sonen fanden den Verleih von Autokindersitzen, Fahrradkindersitzen und Fahrradanhängern,
 159 viel häufiger sehr wichtig im Vergleich zu männlichen Befragten. Umgekehrt haben männliche
 160 Befragte angegeben, dass eben der Verleih von Fahrrädern bzw. E-Fahrrädern wichtiger ist
 161 weibliche Personen. Was bedeutet das Ergebnis wiederum für die Planung von smarten Mo-
 162 bilitätsstationen?

163 **Teilnehmerin 4:** Das bedeutet, dass wir bei der Gleichberechtigung nicht so weit sind, wie wir
 164 gerne wären. Ansonsten, würde ich sagen, dass man vielleicht in den, also man sollte bei
 165 smarten Mobilitätsstation ja generell vielleicht auch vom Zweck und von der Lage so ein biss-
 166 chen unterscheiden. Also es gibt vielleicht Mobilitätsstationen die eher ebenso eine intermo-
 167 dale Funktion haben an großen ÖPNV Haltepunkten. Dann haben wir welche, die vielleicht
 168 eher quartiersbezogen in einem Wohnviertel oder eher in einem Gewerbeviertel etc., dass

169 man da vielleicht so eine Abstufung, wir haben da auch so eine RU-AG „Mobilpunkte“ heißt
170 die glaube ich von der Stadt. Wo wir mal darüber geredet haben, dass man da vom Zweck her
171 auch, also Größe und Zweck unterscheiden muss. Vielleicht muss man da einfach ein biss-
172 chen, also ich könnte mir vorstellen, dass in Quartieren also in Wohnvierteln dann das Thema
173 mit Fahrradanhängern und Kindersitzen und so relevanter ist und vielleicht zum Beispiel bei
174 Gewerbegebieten und großen Umsteigepunkten Intermodalität dann nicht so relevant ist.

175 **Pauline Klanke:** Okay, ja. Hast du die Erkenntnis auch schon mal gehabt, so während deiner
176 Arbeit, diese verschiedenen Bedürfnisse, so extrem?

177 **Teilnehmerin 4:** Also, was man schon merkt, ist glaube ich, dass die Zielgruppe Eltern gene-
178 relle. Also das hatte ich schon öfter, dass man da halt mehr Vorbehalte gegen beispielsweise
179 Car-Sharing etc. hat und da sehr schnell einfach gesagt wird „Ne, ne, ich brauche mein eige-
180 nes Auto.“ Eben wegen dieser Themen Kindersitze und sofortige Verfügbarkeit und immer
181 Verfügbarkeit „was ist, wenn mal was ist“. Also das ist ja auch einer der Hauptgründe warum,
182 sich junge Leute Autos anschaffen, wenn halt Kinder kommen. Und genau da muss man
183 glaube ich auf der Infoebene vielleicht viel machen und eben auch verschiedene Sachen zur
184 Verfügung stellen. Wir haben es auch aktuell tatsächlich, wir planen gerade einen On-Demand
185 Verkehr im Landkreis München, und da ist auch das Thema: Wie viele Kindersitze müssen
186 denn im Fahrzeug verfügbar sein. Weil, wenn wir sagen, einer pro Altersklasse oder so. Und
187 dann hat aber jemand Zwillinge, die beide irgendwie drei Jahre alt sind und die gleiche Kin-
188 dersitzklasse brauchen, dann können wir ihn eigentlich nicht mitnehmen. Also das ist auch bei
189 diesem Ridepooling-Geschichten, nicht nur beim Sharing eigentlich ein schwieriger Punkt, den
190 man am Anfang bei der Planung immer nicht so betrachtet, weil er erst später kommt.

191 **Pauline Klanke:** Ja, ist auf jeden Fall ein guter Punkt. Jetzt mal zur nächsten Frage: Die Um-
192 frage hat auch ergeben, dass eben diese Bereitstellung von WIFI oder die Möglichkeit das
193 Handy aufzuladen, was ich vorhin schon angesprochen habe, den Befragten häufiger eher
194 wichtig und sehr wichtig ist. Also es ist schon den Befragten eben sehr wichtig und ist es
195 grundsätzlich machbar, WIFI in smarten Mobilitätsstationen anzubieten?

196 **Teilnehmerin 4:** Ja, würde ich schon sagen, also ich glaube es ist relativ einfach. Jetzt auch
197 im Vergleich zu Bussen, oder so oder auch beim On-Demand haben wir gerade drüber disku-
198 tiert. Wenn etwas fährt ist es immer viel schwieriger, weil wenn wir eine klare Station haben
199 und so eine Steele zum Beispiel kann man ein WLAN Modul einfach reinbauen und meiner
200 Meinung nach auf jeden Fall machbar.

201 **Pauline Klanke:** Und warum ist die Bereitstellung digitaler Services wichtig für eine smarte
202 Mobilitätsstation?

203 **Teilnehmerin 4:** Naja, es ist wahrscheinlich auch so ein bisschen um die richtige Kunden-
 204 gruppe anzusprechen, also wenn die Leute dann schon dahingehen um irgendwie sich dahin-
 205 zusetzen und das Handy aufzuladen, dann kann man eventuell auch neue Kunden für die
 206 Shared-Mobility Services ansprechen.

207 **Pauline Klanke:** Okay, ja. So, jetzt siehst du hier eine Karte. Diese dunkelroten Punkte sind
 208 die Punkte, die die Befragten angegeben haben, wo eine solche smarte Mobilitätsstation hin
 209 gebaut werden sollte. Das ist ja das Gebiet um die Technische Universität München, hier sind
 210 die Pinakotheken, den Befragten wurde ausschließlich dieser Ausschnitt gezeigt, also sie
 211 konnten jetzt nicht irgendwo anders in München den Pin hinsetzen. Und was vielleicht noch
 212 wichtig zu sagen ist, ist dass die Befragten halt schon sehr stark aus der Altersgruppe 20-35
 213 kamen, also schon auch so eine Beziehung zu dem universitären Umfeld haben, aber jetzt
 214 meine Frage an dich: Warum denkst du, dass die Befragten diese Standorte gewählt haben,
 215 also eben vor allem die dunklen?

216 **Teilnehmerin 4:** Also ich glaube, also ich habe auch an der TU studiert, deswegen kenne ich
 217 mich da ganz gut aus. Ich glaube dass, also man sieht ja diesen zwei dunkleren also Ecke
 218 Theresienstraße / Arcisstraße und Gabelsbergerstraße / Arcisstraße wären so für mich jetzt
 219 die hauptdunkelsten Punkte, und da ist glaube ich wirklich diese Kombi aus Nähe zur Uni und
 220 Nähe zu den Pinakotheken und zu den Freiräumen auch auf den Wiesen, da kann man sich
 221 ja auch schön erholungsmäßig quasi. Und man ist so ziemlich zwischen den beiden ÖPNV.
 222 Also ich glaube Theresienstraße U-Bahn ist ja auch ein Punkt und dann hat man die Trambahn
 223 an der Barerstraße und das ist dann schon so ziemlich dazwischen. Von daher, ist das viel-
 224 leicht genau dieser Zubringer. Also ich kann dann da, wenn ich, Ecke Theresienstraße / Arcis-
 225 straße mir ein Rad ausleihe auch schnell zur U-Bahn Theresienstraße rüberfahren oder von
 226 der Gabelsberger vielleicht zum Königsplatz schnell rüber fahren. Also da bräuchte man dann
 227 vielleicht zusätzlich eine Station im Idealfall, wenn man dann irgendwann ein Netz hat, genau,
 228 aber also diese Kombiutzung könnte ich mir gut vorstellen.

229 **Pauline Klanke:** Und, wo sollte deiner Meinung nach eine smarte Mobilitätsstation jetzt in
 230 diesem Ausschnitt gebaut werden und warum?

231 **Teilnehmerin 4:** Also ich muss auch sagen, dass die beiden Punkten, die eigentlich haupt-
 232 sächlich genannt wurden, wie ich vorhin schon gesagt habe, finde ich sehr gute Punkte. Was
 233 man natürlich sagen muss, es wurde ein bisschen was gemacht für den Fahrradverkehr, aber
 234 ideal finde ich es, bei diesen Einbahnstraßen, bei diesen doppelten, immer noch nicht. Da
 235 müsste man vielleicht ein bisschen bei der Verkehrssicherheit ein bisschen gucken. Tenden-
 236 ziell wäre ich glaube ich ein bisschen mehr bei der an der Theresienstraße auch.

237 **Pauline Klanke:** Also hier, Arcisstraße / Theresienstraße?

238 **Teilnehmerin 4:** Ja.

239 **Pauline Klanke:** Warum?

240 **Teilnehmerin 4:** Ich glaube, dass das einfach ein sehr zentraler Punkt in diesem Viertel ist
241 oder in diesem Bereich ist und man da überall ganz gut hinkommt. Weil also gerade auch für
242 die Studenten ist diese Aufenthaltsfläche so vom Nordgebäude da, das war also so mein zent-
243 raler Punkt, wo ich hin bin wenn ich nicht wusste welche Vorlesung ich hab und erstmal ge-
244 guckt hab. Und wenn ich jetzt den unteren nehmen würde, das wäre so Nummer 2 quasi an
245 der Gabelsbergerstraße / Arcisstraße, dann hat man es schon relativ weit zum Nordgebäude,
246 also ich glaube, dass ja schon eine große Kundengruppe wirklich die Studenten wären und da
247 ist das glaube ich einfach im universitären Umfeld ein bisschen zentraler. Man hat ja auch
248 noch mal an der Theresienstraße hinter den Pinakotheken, also wenn es ich Richtung Türken-
249 straße gehe da sind ja auch noch so ein paar so, ich weiß gar nicht was da so ist Physik, und
250 so weiter, Meteorologie hatten wir da glaub ich mal, also wenn man Richtung Türkenstraße
251 hochgeht. Über die Barerstraße rüber quasi. Da sind ja auch nochmal ein paar Vorlesungs-
252 stätten.

253 **Pauline Klanke:** Ja, okay. Die nächste Frage ist, dass die Befragten angegeben haben, dass
254 sie sich durch Sharing-Angebote an einer smarten Mobilitätsstation vor allem folgendes erwar-
255 ten, also das waren jetzt die Top 3. Einmal geringerer Ausstoß von schädlichen Emissionen,
256 weniger Straßenverkehrslärm und weniger Autoverkehr durch Angebot alternativer Transport-
257 möglichkeiten. Wie realistisch schätzt du diese Erwartungen ein?

258 **Teilnehmerin 4:** Also ich glaube durch den Bau einer Mobilitätsstation schaffen wir das leider
259 nicht, also ich glaube nicht, dass man das tatsächlich messen könnte, wenn da jetzt eine Sta-
260 tion hinkommt. Ich glaube, dass wir immer auf den Netzwerkeffekt setzen müssen und das es
261 nur geht, wenn wir erstens ein gutes Netz an Mobilitätsstationen haben. Das wurde ja glaube
262 ich letzte Woche auch im Stadtrat beschlossen, dass bis 2026 200 Mobilitätsstationen aufge-
263 baut werden sollen, das heißt das ist schon mal ein guter Ansatz und ich glaube alleine auch
264 mit der Mobilitätsstation ist es halt nicht gemacht, sondern was ich vorhin auch gesagt hab,
265 die Infrastruktur, also Radwegeausbau, Verkehrssicherheit, etc. Das gehört schon mit dazu.
266 Dann schafft man es bestimmt irgendwann, ich glaube nur, dass jetzt die Personen, die ich
267 jetzt, also was ich auch gesagt habe, dass vor allem Studenten wahrscheinlich diese Station
268 erstmal nutzen werden etc., ich vermute jetzt mal, dass von denen nicht so viele mit dem Auto
269 kommen und deswegen, ja. Also sicherlich ist das am Ende das Ziel von Mobilitätsstationen,
270 aber genau, durch eine glaube ich, kann man da nichts messen.

271 **Pauline Klanke:** Also, du meinst, das halt Studierende nicht die sind, die die Autos haben, die
272 aber die wären die das nutzen würden. Okay. Aber wenn jetzt, sage ich mal, so eine

273 flächendeckend eben smarte Mobilitätsstationen vorhanden wären, dann könntest du dir
274 schon vorstellen, dass diese Effekte auch eintreten?

275 **Teilnehmerin 4:** Ja, aber eben mit begleitenden Maßnahmen. Also ob jetzt Infrastruktur oder
276 auch vielleicht Bepreisung von, also höhere Parkgebühren oder weniger Parkplätze, oder auch
277 sowas wie eine City-Maut oder so, also ich glaube man muss halt viel noch dazu machen. Es
278 ist total wichtig, diese Mobilitätsstation zu haben, auch so um eben genug Angebote zu bieten.
279 Weil man kann nicht nur Sachen verbieten, und Preise hochsetzen und Parkplätze wegneh-
280 men. Das ist halt dann so ein bisschen dieses Push and Pull und ich glaube es muss halt alles
281 zusammen kommen. Eins alleine reicht nicht.

282 **Pauline Klanke:** Gut, die zweite Frage sind wir jetzt schon ein bisschen drauf eingegangen,
283 was sind deine Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation und die Sharing-Dienste vor Ort?

284 **Teilnehmerin 4:** Genau, also einfach alternatives Angebot vor allem zu schaffen. Und ich
285 glaube auch, also es ist nicht nur das Angebot sondern es ist auch eine Marketingmaßnahme.
286 Also gerade wenn das irgendwie schick aussieht und diesen Fernhinweis hat und vielleicht
287 alles in ähnlichen Farben gestaltet ist, dann ist das auch so eine Awareness-Geschichte. Dass
288 die Leute sich das vielleicht auch einfach mal ein bisschen so anschauen. Wenn man jetzt nur
289 verteilt Shared-Mobility Angebote irgendwo rumstehen hat, ist das auch einfach Aufmerksam-
290 keit und Marketing für nachhaltige Mobilität und Shared-Mobility Angebote.

291 **Pauline Klanke:** Und als Erwartung dann, also als Effekt quasi von so smarten Mobilitätssta-
292 tionen. Fällt dir da jetzt von diesen dreien einer ein, wo du jetzt so sagst „das wird sich bestimmt
293 dann auch irgendwann ändern“, wenn eben dann so flächendeckend die vorhanden sind?

294 **Teilnehmerin 4:** Ich hoffe am Ende der Autobesitz. Also ich glaube, dass das ein ganz wich-
295 tiger Punkt ist auch von Mobilitätsstationen. Vor allem wenn man eben auch stationäres Car-
296 Sharing oder zumindest halt feste Parkplätze für Car-Sharing mit hat. Dass man halt immer
297 irgendein Car-Sharing Angebot hat. Dadurch ist glaube ich der Autobesitz ein ganz großer
298 Faktor und damit auch irgendwie die Fläche, die uns allen zur Verfügung steht. Die dann wie-
299 der umgenutzt werden kann. Und dadurch dann natürlich auch weniger Autoverkehr, also Mo-
300 dal Split Verschiebungen etc. Aber genau, das ist das, was mir jetzt noch fehlen würde bei
301 dem. Also bedingt sich alles so ein bisschen, aber ich glaube der Effekt, der hoffentlich auch
302 irgendwann messbar ist, ist die Autobesitzquote.

303 **Pauline Klanke:** Super, vielen Dank. Jetzt kommen wir schon zur Schlussphase. Was sollten
304 Planer bei der Implementierung eines Smart Hubs in München konkret beachten. Ist natürlich
305 auch eine große Frage aber vielleicht mal auf den Fall München.

306 **Teilnehmerin 4:** Also was glaube ich wichtig ist, ist dass man bestehende Angebote halt gut
307 integriert, also das man vom Bestand aus geht. Dass man auch ein bisschen mit den Daten

308 arbeitet. Ich weiß die Stadt arbeitet sehr hart daran, Daten zu bekommen auch von den An-
309 bietern, um da auch ebenso eine Voranalyse so ein bisschen Big Data um zu gucken, wo wird
310 denn viel ausgeliehen, wo wird denn viel zurückgegeben aktuell ohne Station und dann die
311 Stationen dann eben auch – ist leider nicht so einfach, dass man sagt „okay hier bauen wir
312 eine Station“ sondern eher „ja hier haben wir gerade Platz, hier können wir eine bauen“, also
313 dass das so ein bisschen datengetriebener auch funktioniert. Und ich glaube man muss auch
314 manchmal mutig sein und Parkplätze auch wirklich wegnehmen. Man hat es ja auch bei den
315 Schanigärten und so, wenn man das einfach macht, dann sind die Leute auch irgendwann,
316 kurz regen sie sich auf, und dann passt es aber auch wieder und alle finden es gut. Genau,
317 dass man sich da einfach rausnimmt, genug Fläche für zu verwenden und eventuell auch so-
318 was wie Aufenthaltsfläche noch mitzuschaffen und eben auch diese zusammenhängende Flä-
319 chen zu schaffen und nicht alles so zu verteilen.

320 **Pauline Klanke:** Ja. Und was könnten so die größten Herausforderungen bei der Implemen-
321 tierung einer smarten Mobilitätsstation sein oder eines Smart Hubs in München jetzt?

322 **Teilnehmerin 4:** Genau, also einmal glaube ich tatsächlich die Flächenkonkurrenz wie ich
323 schon angesprochen habe. Dann, die Kosten auch, also wer trägt die Kosten. Und, was sicher-
324 lich auch eine große Herausforderung ist, ist das dann alle Angebote auch über eine App, über
325 einen Dienst, vielleicht eben über die Steele gebucht werden können. Also dieser Zugang zu
326 den Angeboten. Dass das, das man da so wenig Zugangshemmnisse wie möglich hat. Das ist
327 glaube ich auch eine große Herausforderung.

328 **Pauline Klanke:** Gibt es noch irgendetwas, was ich vielleicht vergessen habe zu fragen oder
329 was du gerne ergänzen würdest.

330 **Teilnehmerin 4:** Gute Frage, ne ich glaube das war schon sehr, sehr umfassend. Ich habe ja
331 auch immer ein bisschen abgeschweift bei dem einen oder anderen Thema, von daher passt
332 es.

Thema: Masterarbeit „Bedürfnisse und Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation“

Datum: 28.01.2022

Transkript Nr.: SMH4

Transkribierende Person: Pauline Klanke

Interviewpartner: Teilnehmerin 5

Interviewerin (Organisation): Pauline Klanke (TUM)

Dauer: 25min02sek

1 **Pauline Klanke:** Okay, dann wäre jetzt die erste Frage an Sie: Bitte beschreiben Sie kurz ihre
2 Position bei ihrer Arbeitsstelle und seit wann sie dort tätig sind.

3 **Teilnehmerin 5:** Ja, also ich bin bei der Stadt Fürstenfeldbruck tätig und dort bin ich für die
4 Verkehrsplanung allgemein und für Mobilitätsmanagement zuständig.

5 **Pauline Klanke:** Und seit wann sind sie dort tätig?

6 **Teilnehmerin 5:** Seit Ende 2018.

7 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. Und, was ist aus ihrer Sicht wichtig an einer smarten Mobi-
8 litätsstation. Also so ganz frei raus einfach.

9 **Teilnehmerin 5:** Wichtig ist für mich die Sichtbarkeit der Elemente, was dort vorhanden ist,
10 und die Verfügbarkeit, tatsächlich, was es so gibt.

11 **Pauline Klanke:** Okay, also das verschiedene Angebote gibt oder dass es regelmäßig kommt
12 oder was meinen Sie jetzt mit Verfügbarkeit?

13 **Teilnehmerin 5:** Ja zum Beispiel, dass die Fahrräder von Bike-Sharing System dort tatsäch-
14 lich sind, also verfügbar sind, gut funktionieren und man kann es tatsächlich ausleihen. Des-
15 wegen gut sichtbar und verfügbar.

16 **Pauline Klanke:** Was macht aus ihrer Sicht eine Mobilitätsstation smart? Was könnte smart
17 bedeuten?

18 **Teilnehmerin 5:** Also schon mit der Komponente von einer Info-Steele, die vielleicht interaktiv
19 ist. Ich glaube was sie auch gesagt haben, so eine digitale Komponente, die Informationen in
20 Echtzeit gibt über wann fährt die nächste U-Bahn, wann fährt der nächste Bus oder was gibt
21 es in der Nähe zur Verfügung von Angeboten. So Echtzeit würde ich sagen, Informationen in
22 Echtzeit.

23 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. Jetzt kommen wir ganz konkret zu den Umfrageergebnissen.
24 Also in der Umfrage bei uns kam eben heraus, dass zum Beispiel weibliche Befragte

25 Beleuchtung und Überwachungssysteme an einer smarten Mobilitätsstation viel häufiger sehr
26 wichtig als männliche Befragte finden. Wie würden Sie das Ergebnis interpretieren also was
27 bedeutet das für sie?

28 **Teilnehmerin 5:** Ja für mich ist es ganz klar, also, ich glaube, Frauen fühlen sich in der Regel
29 unsicherer als Männer, weil sie einfach vielleicht physisch ein bisschen schwächer sind und
30 wenn jemand die attackiert dann sind sie viel anfälliger.

31 **Pauline Klanke:** Dieses smarte an einer Mobilitätsstation: Glauben sie das könnte vielleicht
32 auch mehr Chancen geben dieses Sicherheitsaspekt vielleicht auch zu verbessern oder glau-
33 ben sie, dass dieses smarte an einer Mobilitätsstation eher eine Herausforderung ist, diesen
34 Sicherheitsaspekt zu fassen.

35 **Teilnehmerin 5:** Es könnte schon eine Chance sein, weil zum Beispiel wenn ich meine, es
36 gibt Informationen in Echtzeit, dann weiß ich wenn der nächste Bus kommt zum Beispiel in der
37 Nacht, wenn es schon dunkel ist und wenn ich mich unsicher fühle. Und wenn ich weiß, „okay
38 mein Bus oder die U-Bahn kommt in 10 Minuten“, dann kann ich ein Café gehen, wo ich mich
39 vielleicht auch besser fühle oder wie auch immer. Es könnte schon eine Chance sein. Oder
40 sogar auch die Möglichkeit, dass ich Kontakt mit jemandem habe, dass ich verbunden bin,
41 dass ich auch nach Hilfe fragen kann, wenn ich es brauche.

42 **Pauline Klanke:** Okay, also so Support-Service mäßig zum Beispiel auch?

43 **Teilnehmerin 5:** Ja, also es gibt auch in U-Bahnen diesen Knopf für Notfälle, so etwas. Also
44 dafür muss es nicht unbedingt so smart sein, in diesem Sinne, dass es Informationen in Echt-
45 zeit gibt, aber ich glaube es könnte schon eine Chance sein, vor allem wenn man weiß, was
46 gibt es dort. Weil sie gemeint hatten auch es geht nicht nur um Mobilitätsangebote aber auch
47 andere Sachen, da zum Beispiel könnte ich auch wissen, „okay, es ist ein bisschen dunkel,
48 der Bus kommt erst in 15-Minuten, was gibt es in der Nähe offen, wo ich warten kann?“, zum
49 Beispiel.

50 **Pauline Klanke:** Okay, super, sehr interessant. Nächste Frage wäre, bei dieser Befragung zur
51 E-Tretrollern oder auch E-Scooter genannt, zeigt sich, je älter eine Person ist, desto weniger
52 wichtig findet sie diese E-Scooter. Was bedeutet dieses Ergebnis für die Planung von smarten
53 Mobilitätsstationen?

54 **Teilnehmerin 5:** Ich glaube, nicht so viel. Also es bedeutet dass du das brauchst, also das
55 man es braucht, weil an einer Mobilitätsstation kommen auch junge und ältere Menschen und
56 mit der Planung von E-Tretrollern oder Fläche dafür, berücksichtigt einen Teil der Nutzer. Aber
57 dass das ältere Menschen weniger wichtig finden, das müsste man dann dort vor Ort prüfen
58 oder für jede einzelne Station, ob es tatsächlich eine Nachfrage gibt. Aber so allgemein würde
59 ich sagen, dass das noch nichts bedeutet.

60 **Pauline Klanke:** Okay, und wie könnte diese Mikromobilität attraktiver vielleicht für ältere Per-
61 sonen gestaltet werden, wenn wir jetzt bei der Umfrage gesehen haben, dass ältere Personen
62 zum Beispiel nicht E-Tretroller so toll finden, wie könnte es trotzdem vielleicht attraktiver ge-
63 staltet werden?

64 **Teilnehmerin 5:** Was meinen Sie mit ältere Person?

65 **Pauline Klanke:** Also ältere Personen definieren wir so ab 60 Jahren.

66 **Teilnehmerin 5:** Die Frage ist, also wie, man könnte es attraktiver machen, in dem man es
67 probieren lässt, in einem sicheren Umfeld. Weil ich verstehe schon, dass das bei solchen
68 neuen Angeboten, natürlich fühlt man sich unsicher. Erstmal: „wie geht sowas überhaupt?“. Weil die meisten werden jetzt mit Apps geöffnet oder bedient. Und dann, das tatsächliche
69 Fahren ist auch schwierig. Also ich habe es selber auch gemacht, am Anfang ist es schon ein
70 bisschen schwierig, gleich ein neues Fahrzeug, ein neues Angebot auszuprobieren direkt auf
71 der Straße. Also ich glaube, wenn man das attraktiver machen wollen würde und ältere Men-
72 schen dazu bringen möchte, sowas zu nutzen, man müsste Mobilitätsmöglichkeiten schaffen,
73 diese vorher auszuprobieren in einem sicheren Umfeld, also auf einem Parkplatz oder wäh-
74 rend einer Veranstaltung, also ich glaube das wäre eine Möglichkeit. Warum muss das sein?
75 Warum will ich Mikromobilität „in diese ältere Bevölkerung drücken?“ Wenn es die jüngeren
76 nutzen, frage ich mich nur, warum würde man das tun.

78 **Pauline Klanke:** Also wir betrachten da diesen Aspekt, alle Bevölkerungsgruppen mit einzu-
79 binden.

80 **Teilnehmerin 5:** Haben sie auch gefragt, wie wichtig ist Bike-Sharing zum Beispiel?

81 **Pauline Klanke:** Und dann haben Sie diese Rückmeldung nicht bekommen?

82 **Pauline Klanke:** Nein, also die war so extrem bei den Tretrollern.

83 **Teilnehmerin 5:** Okay, interessant.

84 **Pauline Klanke:** Okay, dann nächste Frage. Grundsätzlich finden eben auch weibliche Per-
85 sonen zum Beispiel den Verleih von so Autokindersitzen oder Fahrradanhängern viel häufiger
86 sehr wichtig im Vergleich zu männlichen Befragten. Darum finden aber männliche Personen
87 hingegen den Verleih von E-Fahrrädern wichtig. Was bedeutet das für die Planung von smar-
88 ten Mobilitätsstationen? Dass es einfach so geschlechterspezifische Unterschiede gibt.

89 **Teilnehmerin 5:** Ich glaube, es ist ähnlich, wie die andere Frage. Bedeutet auch noch nichts.
90 Man braucht unterschiedliche Angebote für unterschiedliche Nutzer, so würde ich es sehen.

91 **Pauline Klanke:** Und, haben Sie in Ihrer Arbeit oder in ihrer Forschung auch schon mal so
92 diese Erkenntnis gemacht, dass es da so extreme Unterschiede gibt, weil das war eben in der
93 Umfrage sehr extrem?

94 **Teilnehmerin 5:** Im Rahmen meiner Dissertation haben wir auch Nutzer gefragt und auch
95 gefragt, was ist wichtig oder was ist weniger wichtig, aber so haben wir das nicht gefragt. Wir
96 haben nicht nach Autokindersitzen oder Fahrradkindersitzen gefragt, diese Frage gab es noch
97 nicht und auch nicht nach E-Tretrollern.

98 **Pauline Klanke:** Und was kam bei diesen dann heraus? War das dann auch bei Ihnen so ein
99 großer Unterschied?

100 **Teilnehmerin 5:** Also nein, weil wir es gar nicht gefragt haben. Was wir gefragt haben, war
101 zum Beispiel: wie wichtig finden sie die Verwendung von Bike-Sharing und ÖPNV oder Car-
102 Sharing und ÖPNV aber nicht so nach diesen Bestandteilen, das haben wir nicht gefragt.
103 Wenn Sie meinen ob es Unterschiede gab zwischen weibliche und männliche, ich kann mich
104 nicht erinnern. Aber es waren nicht diese Komponenten. War nur so etwas wie welche Dienst-
105 leistungen sind wichtig, Cafés oder Imbiss, solche Sachen.

106 **Pauline Klanke:** In der Umfrage war ein Ergebnis was diese Bereitstellung von WIFI und die
107 Möglichkeit das Handy aufzuladen sehr wichtig ist oder eher wichtig. Würden sie sagen es ist
108 machbar so etwas an einer smarten Mobilitätsstation anzubieten?

109 **Teilnehmerin 5:** Ich habe es so verstanden, dass man das nicht voneinander trennen soll.
110 Also wenn es smart sein soll, dann muss es WIFI geben. Und machbar schon, es ist schon
111 machbar, überall gibt es WIFI Hotspots.

112 **Pauline Klanke:** Und warum ist die Bereitstellung digitaler Services wichtig für eine smarte
113 Mobilitätsstation?

114 **Teilnehmerin 5:** Ich sehe keine andere Möglichkeit, Echtzeit-Informationen zu geben.

115 **Pauline Klanke:** Gibt es noch vielleicht andere Gründe, wieso das wichtig sein könnte für so
116 eine Station?

117 **Teilnehmerin 5:** Ja, es ist eine zusätzliche Dienstleistung für den Nutzer. Weil sie können sich
118 Informationen in Echtzeit holen aus Informationssteelen, aber auch über das eigene Smart-
119 phone. Oder können dort, wie auch immer, wenn diese Station auch so ausgestattet ist, dass
120 ich kurz sitzen kann und mit meinem Laptop was machen kann.

121 **Pauline Klanke:** Jetzt sehen Sie hier eine Karte von der TU München. Das kennen sie glaube
122 ich auch sehr gut, die Gegend, also hier sind die Pinakotheken. Hier ist die Technische Uni-
123 versität München. Wir haben die Befragten auch gefragt, wo würden Sie eine solche smarte
124 Mobilitätsstation hin bauen. Diese dunklen Punkte hier sind die, wo eben am meisten gesagt
125 haben, dass Sie die hier dort bauen würden. Warum glauben Sie, dass die Befragten diese
126 Standorte gewählt haben, wie jetzt zum Beispiel hier oder hier.

127 **Teilnehmerin 5:** Wen haben sie gefragt? Also ich gehe davon aus, das waren Menschen die
128 hier leben oder arbeiten oder irgendetwas zu tun haben dort.

129 **Pauline Klanke:** Also es war random, also in ganz München haben wir Menschen befragt.
130 Also, denen wurde nur dieser Kartenausschnitt gezeigt.

131 **Teilnehmerin 5:** Also ich finde es schon sehr logisch, was hier ausgewählt wurde. Zum Bei-
132 spiel ganz deutlich an Kreuzungen, weil ich dort eine Verbindung habe, von dort kann ich in
133 unterschiedliche Richtungen gehen. Was sie auch sehen, super interessant finde ich, sie se-
134 hen da einen Punkt (Nordgebäude München), das ist ein Aufenthaltsplatz gegenüber der Uni-
135 versität, also es gibt diesen Platz, da gibt es bereits eine MVG Radstation. Das ist in der Nähe,
136 also das ist ein Ort, wo viele Menschen diese Straße queren. Zwischen den beiden Gebäuden.
137 Also da gibt es auch Sitzmöglichkeiten. Es ist in der Nähe von einem Eingangsbereich. Also
138 das ist auch ein Grund und das gleiche sehen sie auch in der Arcisstraße am Eingang des
139 Hauptgebäudes der Arcisstraße. Genau, das sind die Gründe. Was auch wichtig ist, also hier
140 natürlich an der Universität sind ganz viele Menschen, aber auch an der Pinakothek also Orte,
141 die man besuchen kann. Also es gibt einfach viele Points of Interest. Das ist der Grund, warum
142 ich denke dort sind diese Punkte gehäuft.

143 **Pauline Klanke:** Und wo sollte jetzt ihrer Meinung nach eine smarte Mobilitätsstation gebaut
144 werden und warum, wenn sie das jetzt planen würden?

145 **Teilnehmerin 5:** Also eine smarte Mobilitätsstation. Also ich finde zum Beispiel der Ort am
146 Eingang Nordgebäude und Haupteingang der Uni auf der Arcisstraße finde ich ganz gut, weil
147 das ist, nur weil ich es weiß dass es dort genug Platz gibt. Zum Beispiel es gibt auch Stell-
148 plätze, wo man auch Car-Sharing haben kann, wie wir gesagt haben, es gibt auch Sitzmög-
149 lichkeiten, es gibt Platz für die normalen Fahrrädern, es gibt auch Platz für MVG-Fahrräder.
150 Aber ich denke, also das es auch möglich ist, es sollte auch andere Orte geben, zum Beispiel
151 die hier nicht so deutlich sind. Zum Beispiel in der Schellingstraße und Barer Straße, da gibt
152 es auch viele Geschäfte, viele Wohnungen, also es gibt auch viele Möglichkeiten, wo auch
153 solche Mobilitätsstationen oder smarte Stationen stehen könnten. Und Potenzial haben, viele
154 Nutzer zu bedienen.

155 **Pauline Klanke:** Die Befragten haben auch angegeben, dass sie sich durch den Bau einer
156 smarten Mobilitätsstation und das Angebot von Sharing-Diensten folgende Dinge erwarten:
157 Zum Beispiel erwarten die Befragten geringerer Ausstoß von schädlichen Emissionen, weni-
158 ger Straßenverkehrslärm, und weniger Autoverkehr durch Angebot alternativer Transportmög-
159 lichkeiten. Wie realistisch schätzen sie diese Erwartung, die hier angegeben wurden durch die
160 Befragten, dass diese eintreten.

161 **Teilnehmerin 5:** Wie realistisch, ich denke, wenn es nur eine smarte Mobilitätsstation ist, ist
162 es leider unrealistisch.

163 **Pauline Klanke:** Ja, klar.

164 **Teilnehmerin 5:** Also das habe ich auch gehofft, das war bei meiner Untersuchung so, was
165 ist der Beitrag von Mobilitätsstationen auf nachhaltige Mobilität. Und die Antwort war ein biss-
166 chen traurig für mich. Aber es war zum Beispiel mit der Mobilitätsstation in der Münchner Frei-
167 heit, das hat viel Potenzial, aber es bringt nichts, wenn ich kein Netzwerk von Mobilitätsstation
168 haben, wo es wirklich überall gibt. Solche Alternativen.

169 **Pauline Klanke:** Und wenn es jetzt aber so ein Netz gäbe, also mehrere Mobilitätsstationen
170 in München, also ganz viele. Glauben sie dann, das wäre auch realistisch?

171 **Teilnehmerin 5:** Ja.

172 **Pauline Klanke:** Okay. Und was sind Ihre Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation und
173 Sharing-Dienste dort, also noch vielleicht darüber hinaus, zusätzlich, was glauben sie, was
174 eintreten wird, welche Effekte?

175 **Teilnehmerin 5:** Für mich, ich denke man kann auch eine Mobilität schaffen, die kostengüns-
176 tiger ist. Wenn ich genug Alternativen haben. Dann muss ich zum Beispiel kein Auto mehr
177 besitzen, was viel kostet, es zu haben, es zu warten, es zu versichern, etc. Vor allem, dass ich
178 mir solche Kosten sparen würde. Das wäre meine Erwartung an ein Netzwerk von Mobilitäts-
179 stationen, also die Reduzierung der Kosten.

180 **Pauline Klanke:** Was sollten Planer bei der Implementierung eines SmartHubs in München
181 beachten, was fällt ihnen da so ein, in München jetzt konkret?

182 **Teilnehmerin 5:** Auf jeden Fall die Bedürfnisse der potenziellen Nutzer, wer wohnt in der
183 Nähe, wer arbeitet in der Nähe, wer soll diese Mobilitätsstation nutzen. Die Bedürfnisse der
184 potenziellen Nutzer. Und damit ist schon auch viel inbegriffen, zum Beispiel, die Erreichbarkeit.
185 Wie kommen auch diese Nutzer zu dieser Mobilitätsstation, haben wir einen einfachen Zugang.
186 Physisch, auch, dass ich dahin laufen kann, also fußläufige Erreichbarkeit, aber auch, dass
187 ich das bezahlen kann als Nutzer. Sichtbarkeit, ich denke das ist extrem wichtig. Und was auch
188 sehr wichtig ist, meiner Meinung nach ist die Verbindung zwischen mehreren Smart Hubs sehr
189 wichtig. Weil natürlich kann ich einen ganz tollen Smart Hub haben, der sichtbar ist und der
190 erreichbar ist und das alles günstig ist und toll ist. Also so ein super Angebot. Aber wenn es
191 nur einer ist und ich nicht von dort woanders anknüpfen kann, dann bringt es auch nicht so
192 viel. Wichtig ist, dass die Verbindungen zwischen den mehreren Stationen gut sind.

193 **Pauline Klanke:** Und was könnte Ihrer Meinung nach die größte Herausforderung sein in Mün-
194 chen von so einer Implementierung?

195 **Teilnehmerin 5:** Also ich denke, was sehr schwierig ist, und das erfahren wir auch in Fürsten-
196 feldbruck, einen Platz zu finden, wo ich genug Platz habe und das hoffentlich auch der Stadt
197 gehört. Weil sonst muss ich dann diese Flächen kaufen oder mieten und das ist eine große
198 Herausforderung diese Plätze zu finden. Wobei in München denke ich, gibt es auch ganz viele
199 Orte, die man nutzen könnte, man muss nur beriet sein, diese Flächen zu nehmen. Kosten
200 auch, die sind auch nicht gerade günstig die Angebote. Wer bezahlt dafür? Allein unserer
201 Fahrradverleihsystem sind die größten Kosten. Kosten, Fläche und ich denke auch was
202 schwierig ist, man muss dann einen Verantwortlichen finden, der kümmert sich drum. Wer ist
203 tatsächlich der Anbieter von Smart Hubs. Weil sie haben dann verschiedene Anbieter. Sie
204 haben Car-Sharing Anbieter, E-Tretroller, etc. Und diese unterschiedliche Angebote muss ir-
205 gendjemand auch koordinieren. Oder diese Angebote an SmartHubs müssen verknüpft sein.
206 Also auch durch den Verkauf von Mobility-as-a-Service mit einer Plattform, wo alles stimmt,
207 dass es allein auch sehr schwierig. Aber dann muss sich irgendjemand darum kümmern, das
208 diese Station funktioniert, dass es schön sauber ist etc. Da muss die Stadt sagen, „will ich das
209 sein?“ Dann muss man die Ressourcen, Menschen und Geld dafür haben. Also auch wieder
210 Kosten, Flächen, Verantwortlichkeiten definieren.

211 **Pauline Klanke:** Gibt es noch etwas, was ich vergessen habe zu fragen, was sie noch gerne
212 ergänzen würden?

213 **Teilnehmerin 5:** Mir fällt nichts ein.

Thema: Masterarbeit „Bedürfnisse und Erwartungen an eine smarte Mobilitätsstation“

Datum: 03.02.2022

Transkript Nr.: SMH5

Transkribierende Person: Pauline Klanke

Interviewpartner (Organisation): Teilnehmer 6

Interviewerin (Organisation): Pauline Klanke (TUM)

Dauer: 22min41sek

1 **Pauline Klanke:** Bitte beschreiben Sie kurz Ihre Position und seit wann sie dort tätig sind.

2 **Teilnehmer 6:** Ja, also die Position ist Lead Strategic Partnerships. Was wir machen in unse-
3 rem Team ist wir schauen uns Partnerschaften mit ÖPNV Unternehmen an. Also fokussiert
4 auf ÖPNV Unternehmen aber auch private Unternehmen also Privatwirtschaft, FreeNow und
5 Google Maps und versuchen eben mit diesen Partnerschaften unsere Services besser in die
6 Verkehrsinfrastruktur zu integrieren. Gerade wenn ich von ÖPNV ist es einmal so eine digitale
7 Integration in Mobility-as-a-Service Apps, MaaS Apps oder eben auch Teilnehme an Mobili-
8 tätshubs, die vom ÖPNV aufgebaut werden, wie Yelbi in Berlin oder Anbindungen von Rand-
9 bezirken an den ÖPNV, in Hamburg haben wir da ein Projekt gemacht oder auch Parkstatio-
10 nen an S-Bahnen installiert haben. Also alles solche Sachen. Relativ breit gefächert. Und auch
11 eine relativ breite Partnerlandschaft, wobei Mobilität natürlich eine sehr große Rolle spielt im
12 urbanen Raum, soviel zur Stelle. Und seit April 2019 bin ich bei TIER, also sehr früh eingestie-
13 gen.

14 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. Dann starten wir direkt hier mit der inhaltlichen Frage. Was
15 ist aus deiner Sicht wichtig an einer smarten Mobilitätsstation, so ganz grob.

16 **Teilnehmer 6:** Also so eine Mobilitätsstation muss natürlich erstmal zugänglich sein für den
17 Nutzer, also sie darf nicht versteckt sein, sie muss relativ zentral gelegen sein, so an Verkehrs-
18 oder Kundenflüsse. In der Nähe von ÖPNV Stationen beispielsweise, große Umstiegspunkte.
19 Und muss natürlich auch eine gewisse Availability vorweisen. Also was meine ich damit, dass
20 eben breite Auswahl an Mobilitätsoptionen geboten wird, auch verfügbar ist, also das immer
21 auch Fahrzeuge verfügbar sind, Car-Sharing, Scooter, Mopeds, Bikes, und wie du schon
22 sagst, auch andere Services auch mit angeboten werden, um auch die Attraktivität zu steigern.

23 **Pauline Klanke:** Was macht aus deiner Sicht eine Mobilitätsstation smart?

24 **Teilnehmer 6:** Eine Mobilitätsstation smart, erstmal natürlich ein breites Angebot, dass das
25 Angebot aber auch von jeglicher Kundengruppe genutzt werden kann, also man muss auch
26 an die Gruppengruppe denken, die nicht so digital affin ist oder vernetzt ist. Ich glaube das ist

27 auch wichtig. Und, dass sie eben auch in die Verkehrsnetze digital sowohl physisch auch in-
 28 tegriert ist. Also dass ich auch in der App sehe oder in verschiedenen Apps, dass es die Mo-
 29 bilitätsstation gibt und dass ich da auch sehe, was verfügbar ist und mir auch im besten Falle
 30 schon was reservieren kann. Das ich das auch in meine Planung miteinbauen kann sozusa-
 31 gen.

32 **Pauline Klanke:** Das erste Ergebnis war, dass zum Beispiel weibliche Befragte eben Beleuch-
 33 tung und Überwachungssysteme viel häufiger als sehr wichtig bezeichnen als männliche, wie
 34 interpretierst du jetzt dieses Ergebnis aus Sicht deiner Arbeit?

35 **Teilnehmer 6:** Sehr wichtiges Thema, also auch so Inklusion und auch Gleichstellung auch in
 36 der Mobilität, wir haben auch festgestellt durch Umfragen aber auch, also durch eigene Um-
 37 fragen aber auch durch Umfragen in der Industrie, dass Mobilität ja oft auch von Männern
 38 geplant wurde und Frauen ja auch ein ganz anderes Mobilitätsverhalten haben. Also auch so
 39 im öffentlichen Verkehr. Die nutzen Bahnen anders, steigen anders in Bahnen ein, einfach
 40 der Sicherheitsaspekt spielt da eine viel größere Rolle, und deswegen muss glaube auch, das
 41 Mobilitätsdesign und die Mobilitätsstation auch für beide Geschlechter entwickelt werden.
 42 Deswegen finde ich Beleuchtung ist ein sehr großes Thema, ist ein Thema von vielen, woran
 43 gedacht werden muss.

44 **Pauline Klanke:** Und glaubst du, dass bei einer smarten Mobilitätsstation eher eine Chance
 45 oder eher eine Herausforderung sein könnte in Bezug auf diesen Sicherheitsaspekt im Ver-
 46 gleich zu einer normalen Mobilitätsstation, also das dieses smarte an der Mobilitätsstation, ob
 47 das eher eine Chance oder eine Herausforderung ist für diesen Sicherheitsaspekt. // Ich glaube
 48 das ist eher eine Chance weil wir da noch ein bisschen hinterherhängen, was so Infrastruktur
 49 angeht, die auch für Frauen einfach zugänglich und sicher wirken. Und ich glaub wenn man
 50 die – wie auch immer smart am Ende interpretiert wird – aber wenn man die so gestaltet, dass
 51 sich Frauen auch sicher fühlen, es eine gewisse Sicherheit mit Kameras und auch Beleuch-
 52 tungen gewährleistet ist und auch Angebote gewährleistet werden, und Frauen auch einen
 53 gewissen Safe Space auch haben also Car-Sharing, beispielsweise sowas, ich glaube das ist
 54 auf jeden Fall eher eine Chance als eine Herausforderung.

55 **Pauline Klanke:** Okay, nächste Frage, zu den E-Tretrollern, wie wir es so schön sagen, oder
 56 E-Scootern, zeigt eben, dass je älter eine Person ist, desto weniger wichtig findet sie E-Tret-
 57 roller. Was bedeutet das Ergebnis jetzt für die Planung von smarten Mobilitätsstationen?

58 **Teilnehmer 6:** Ja, wie vorhin schon gesagt, also ich glaub so eine Mobilitätsstation muss eben
 59 für die Bevölkerung auch breit gedacht werden, für verschiedene Bevölkerungsgruppen mit-
 60 gedacht werden. Für die jüngeren unter uns, innovative Sharing-Angebote, aber für die Älteren
 61 müssen eben auch Angebote wie Car-Sharing oder vielleicht auch so Dreirädern oder

Interview 5

62 Lastenfahrräder da auch noch mit angeboten werden. Dass denen eben auch der Umstieg zur
63 Sharing Mobility erleichtert wird. Also auch den höheren Altersklassen.

64 **Pauline Klanke:** Also das heißt, beantwortet schon so ein bisschen die nächste Frage, Mik-
65 romobilität könnte attraktiver gemacht werden für ältere Personen deiner Meinung nach mit
66 neuen Angeboten einfach?

67 **Teilnehmer 6:** Verschiedene Hardware Angebote, genau, das könnte attraktiver gemacht wer-
68 den. Vielleicht auch so, also wir sehen ja auch das ältere Leute unsere Fahrzeuge nutzen, es
69 aber auch einfach erstmal so dieser Berührungspunkt, den man erstmal so überschreiten
70 muss, die erste Berührungsangst. Und man muss die Leute dann halt auch dahingehend so
71 ein bisschen erziehen und dann die Angst auch nehmen, solche Angebote dann auch zu nut-
72 zen. Vielleicht macht es dann auch Sinn im Zuge so einer Mobilitätsstation über Fahrtsicher-
73 heitsevents oder Trainings den Leuten dieses Angebot näher zu bringen. Also das machen wir
74 auch in unserem Alltag.

75 **Pauline Klanke:** Ach das bietet ihr auch an?

76 **Teilnehmer 6:** Genau, wir bieten auch Trainings an in der Stadt zu gewissen Veranstaltungen
77 um das Produkt den Leuten näher zu bringen, die Angst zu nehmen.

78 **Pauline Klanke:** Cool, genau, nochmal so eine andere Frage zu diesem Gender-Gap, weibli-
79 che Personen finden auch den Verleih von Autokindersitzen, Fahrradkindersitzen, Fahrrad-
80 hängern viel häufiger sehr wichtig als männlichen Befragte. Männlichen Personen zum Bei-
81 spiel ist aber der Verleih von E-Fahrrädern viel wichtiger.

82 **Teilnehmer 6:** Ja also wie gesagt, man muss es breit aufstellen glaube ich, man muss da
83 vielleicht auch nochmal mehr in die Analyse reingehen, also wie oft wird sowas auch nachge-
84 fragt also so ein Kindersitz oder auch so ein E-Bike, oder warum präferieren Männer anschei-
85 nend E-Fahrräder höher als Frauen. Wäre auch mal eine interessante Fragestellung. Aber
86 ich glaube, bei so einer Mobilitätsstation muss man das Angebot schon relativ breit aufstellen.
87 Muss sich aber auch fokussieren auf so, ich nenne es jetzt mal A + B Angebote, also das was
88 am häufigsten genutzt wird von den Leuten, muss auch am häufigsten zur Verfügung gestellt
89 werden. Aber trotzdem darf man die Randgruppen – jetzt nicht falsch verstehen – aber trotz-
90 dem muss man alle möglichen Use-Cases abbilden, aber man müsste halt mehr Fahrräder
91 und E-Bikes hinstellen als Lastenräder, weil Fahrräder und E-Bikes sicherlich mehr genutzt
92 werden als Lastenräder. Müsste man so von der Quantität mitdenken.

93 **Pauline Klanke:** Und hast du die Erkenntnisse auch schon mal gehabt ? Also dass es da so
94 einen extremen Unterschied gibt im Nutzungsverhalten?

Teilnehmer 6: Schon, ja, also auch bei unserem Service, also unsere Kundenbasis sind auch mehr Männer, also mehr Männer nutzen den E-Scooter, die Bikes, vor allem auch die E-Mopeds, also die Roller wo man drauf sitzt. Das ist halt auch so ein Sicherheitsaspekt. Also viele Frauen fühlen sich auch eher unsicher, ob mit Scooter, gerade im Stehen, mit dem Gleichgewicht. Verkehr ist natürlich ein riesen Fakt, also gerade Verkehrsinfrastruktur. Wenn du keine ordentliche Radwege hast, die auch geschützt sind vom Straßenverkehr, dann hast du eben weniger Sicherheit, und hast dadurch dann eben auch mehr Ängste damit verbunden und eben dann weniger weibliche Benutzer aber auch männliche. Männer schätzen das Risiko vielleicht etwas geringer ein aber ich glaube es kommt auch auf die Infrastruktur in der Stadt an.

Pauline Klanke: Dann kam auch noch heraus in der Umfrage, dass die Bereitstellung von Wifi und die Möglichkeit, das Handy aufzuladen, eher so als sehr wichtig oder eher wichtig angesehen wird. Ist es denn grundsätzlich machbar und auch sehr einfach so das einfach in einer smarten Mobilitätsstation anzubieten? Habt ihr da vielleicht auch schon Erfahrung mitgemacht?

Teilnehmer 6: Da bin ich jetzt glaub nicht der Experte aber ich glaube Wifi anbieten ist heutzutage nicht mehr Rocket Science, also ich glaube wenn man dann einen smarten Anbieter findet, die Telekom oder wie auch immer, kann man da auch Wifi installieren. Ob es jetzt zwingend gewollt ist, meiner Meinung nach vielleicht nicht so. Aber ich glaube man muss es anbieten um auch die Inklusivität zu unterstützen. Wenn Leute irgendwie kein Datenvolumen haben oder keine Ahnung, dass sie eben auch über Wifi Zugriff auch zum digitalen System haben.

Pauline Klanke: Und warum ist es grundsätzlich wichtig, digitale Services, kann ja auch was anderes sein, bereitzustellen?

Teilnehmer 6: Also einfach um den Zugriff zu erleichtern. Dass du eben auch, also dass du viele teilhaben lässt, an solchen Services. Und zweitens, um diese Services halt auch zu vernetzen, und aber auch, die Nutzung zu reporten. Also ich muss ja irgendwo auch messen, was wird genutzt, wie oft wird es genutzt, also von wem im besten Fall wird es genutzt. Und durch digitale Services wird diese Vernetzung aber auch das reporting natürlich auch einfacher gemacht. Deswegen ist es glaube ich auch wichtig, dieses „smart“ darin zu sehen, dass man wirklich lernt aus dem ganzen Betrieb und auch die richtigen Schlüsse zieht. Deswegen ist „digital“ nochmal das wichtige auch bei einer smarten Mobilitätsstation.

Pauline Klanke: Okay, jetzt siehst du hier eine Karte von der TUM. Also hier ist die TUM und hier sind die Pinakotheken. Wir haben auch eben Daten darüber gesammelt, wo die Station hinkommen sollte. Den Befragte wurde nur diese Map gezeigt. Also die konnten jetzt nicht überall in München auswählen, sondern eben nur hier in dem Ausschnitt. Warum glaubst du

Interview 5

130 denn, also hier vor allem eben Ecke Theresienstraße / Arcisstraße. Warum glaubst du denn
131 dass die genau eben diese Punkte so ausgewählt haben.

132 **Teilnehmer 6:** Ja also das sind eben die großen Traffic-Punkte, also wenn wir jetzt zur Ecke
133 Theresienstraße / Arcisstraße nehmen, dann in der Mitte genau, ich mein, da hast du ja so
134 diese, glaube rechts, bei der Pinakothek, da hast du ja eine Tramhaltestelle, da steigen halt
135 viele aus und an dieser Kreuzung da findet ja sehr viel Verkehr statt, da kommt du auch schnell
136 in den Süden Königsplatz. Da kommst du auch schnell in den Norden. Du kommst schnell aber
137 auch zur Uni so in den Westen, ist glaube ich so ein Hauptknotenpunkt. Und es ist auch Platz
138 da, das muss man auch sagen. Man könnte ja was von der Wiese hier wegnehmen, bei der
139 nördlichen Pinakothek da oben. Und ganz links ist auch noch eine U-Bahnhaltestelle, There-
140 sienstraße, und da bietet sich es an, weil man eben den ÖPNV um die Ecke hat und da auch
141 viel Verkehr stattfindet. Man halt einen Scooter dort nimmt und in die Uni schnell fährt.

142 **Pauline Klanke:** Und wenn du jetzt festlegen könntest, wo der hinkommen soll der Smart Hub,
143 wo würdest du ihn denn hinsetzen?

144 **Teilnehmer 6:** Ich würde ihn tatsächlich auch im Norden Theresienstraße oder im Süden Ga-
145 belsbergerstraße hinsetzen, also bei der Ecke jeweils zur Arcisstraße. Auch aus Platzgründen
146 und Zugänglichkeit wird es ja trotzdem geben durch die Tramhaltestelle im Osten und durch
147 den Campus im Westen, also ich glaube da findet viel Traffic statt.

148 **Pauline Klanke:** Okay, alles klar. Jetzt nochmal kurz thematisch. Die Befragten haben eben
149 auch angegeben, dass sie sich durch den Bau einer smarten Mobilitätsstation und dem Ange-
150 bot von Sharing-Diensten folgende Effekte versprechen: Geringerer Ausstoß von schädlichen
151 Emissionen, weniger Straßenverkehrslärm und weniger Autoverkehr durch das Angebot alter-
152 nativer Transportmöglichkeiten. Wie realistisch schätzt du diese Erwartungen der Bürger von
153 München an? Natürlich weitergedacht.

154 **Teilnehmer 6:** Also Mobilität ist ja auch immer ein Verhalten und Verhalten änderst du ja nur
155 graduell also langfristig, das haben wir auch gemerkt. Und ich glaube, dass so eine Mobilitäts-
156 station auf jeden Fall die Nutzung von nachhaltigeren Verkehrssystem und auch Mikromobili-
157 tät, platzsparenden Verkehrsmitteln auch fördert, weil das Angebot ja auch erstmal da ist, man
158 muss ja auch erstmal ein Angebot schaffen, dass die Nachfrage das auch Nachfragen kann.
159 Aber ich glaube, dass es halt verschiedene Mittel bedarf, um möglichst diese Erwartungen
160 auch zu erfüllen. Also geringer Ausstoß von schädlichen Emissionen „ja“, aber dann muss
161 eben auch ein Shift passieren, dass die Leute weniger Autofahren, mehr Shared-Mobility nut-
162 zen. Weniger Straßenverkehrslärm, an sich genau das gleiche. Es muss eben mehr Mikromo-
163 bilität genutzt werden, mehr elektrische Mobilität, die nicht so viel Lautstärke emittiert. Und
164 weniger Autoverkehr, muss man eben auch einen Fokus setzen bei den Mobilitätsstationen

165 auch Mikromobilität. Zweirad Mobilität und auch Verknüpfung zum ÖPNV und muss eben die
166 Nutzung attraktiv machen, preislich vor allen auch attraktiv, ist glaube ich auch noch so ein
167 Punkt.

168 **Pauline Klanke:** Okay, also du sagst, man muss quasi Geld in die Hand nehmen, um das
169 quasi flächendeckend auszurollen?

170 **Teilnehmer 6:** Um das auszurollen, ja, aber Mobilitätsstationen sind zu kurz gedacht, man
171 muss eben auch beispielsweise auch, wenn man die Mobilitätsstation auf der Arcisstraße in-
172 stalliert, die Arcisstraße vielleicht autobefreit machen oder als Fahrradstraße machen oder ein
173 ganzen Gebiet um die TUM autofrei machen. So in die Richtung, also nur Mobilitätsstation ist
174 zu kurz gedacht. Es braucht noch mehr Maßnahmen, die auch von der Stadt gefördert werden
175 müssen, weil die meisten Flächen gehören der Stadt, mit diesen Maßnahmen müsste dann
176 eben der private Autoverkehr unattraktiv gemacht werden oder aus der Stadt gebracht werden.
177 Also einerseits Infrastruktur fördern von der Stadt, andererseits auch die Nutzung fördern mit
178 Nutzungsanreizen, die dann auch von der Stadt getragen werden, subventioniert werden, da-
179 mit das Angebot auch preislich attraktiv ist und die Leute das auch mal ausprobieren.

180 **Pauline Klanke:** Okay, und was sind deine persönlichen Erwartungen an so eine smarte Mo-
181 bilitätsstation und die Sharing-Dienste?

182 **Teilnehmer 6:** Also persönliche Erwartung ist einfach dass das Thema den Leuten näher ge-
183 bracht wird. Ich glaube nicht dass das die einzige Solution ist. Aber ich glaube wenn man
184 solche Mobilitätsstation dann auch um eine gewisse Dichte in der Stadt aufbaut, und eine
185 Sichtbarkeit hat, und da auch ein zufriedenstellendes, qualitatives, hochwertiges Angebot an-
186 geboten wird. Bringt es nochmal auch eine sichtbare Veränderung zu so nachhaltiger Mobilität
187 in die Stadt, und es schafft glaube ich auch ein bisschen mehr Vertrauen. Weil viel Misstrauen
188 auch gerade da ist gegenüber Scootern und Bikes, wenn die auf der Straße oder auf dem
189 Fußweg rumstehen. So eine Station schafft Ordnung und schafft dann vielleicht auch mehr
190 Akzeptanz bei der Bevölkerung und ich glaube dieser Sichtbarkeitsaspekt und Akzeptanz
191 schaffen ist da ganz groß.

192 **Pauline Klanke:** Okay, noch kurz zum Abschluss. Was sollten Planer bei der Implementierung
193 beachten, also vielleicht gerade auf den konkreten Raum München?

194 **Teilnehmer 6:** Ich glaube da gibt es viele Dimensionen, aber einmal glaube ich ein bisschen
195 der Zeithorizont. Also wir haben es gemerkt, wenn wir mit öffentlichen Anbietern sprechen
196 bzw. zusammenarbeiten, das eben der Planungshorizont relativ lang ist, weil eben die Planung
197 komplex ist, dann mit der Stadt zusammenarbeitet, Tiefbauamt, was auch immer, dann muss
198 untersucht werden, ob Bomben im Umkreis liegen wo die Mobilitätsstation etabliert werden
199 soll. Also das ist ein großer Rattenschwanz der da dran hängt, wenn man so eine wirklich
200 implementiert, weil es große Baumaßnahmen sind. Also Planer sollten da auch einen

Interview 5

201 realistischen Zeithorizont nehmen, und sich vielleicht auch im vornerein direkt die richtigen
202 Leute in der Stadt suchen, die da auch Förderer sind, von so einem Projekt, ich glaube das ist
203 ganz wichtig. Und, am besten für die Planer sollten auch sehr früh, die Sharing-Anbieter mit
204 einbeziehen in die Planung und auch den ÖPNV, also die MVG in jedem Fall miteinbeziehen,
205 das wirklich verschiedene Stakeholder auch ihre Learnings zusammenbringen und die dann
206 auch direkt mitgedacht werden in der Planung.

207 **Pauline Klanke:** Okay, was könnten deiner Meinung nach die größten Herausforderungen
208 eben sein?

209 **Teilnehmer 6:** Die größten Herausforderungen wie gesagt in der Planungsphase eher viel-
210 leicht so administrative Hürden der Stadt, dass es sich sehr lange zieht, dass es auch kosten-
211 intensiv wird, weil unvorhergesehene Kosten auch dazu kommen, und wenn sie einmal fertig
212 ist natürlich auch die Bewirtschaftung des Smart Hubs oder Mobilitätsstation, also wir als An-
213 bieter müssen natürlich auch zur Verfügung stellen, dass unsere Fahrzeuge auch immer vor-
214 handen sind, also wir müssen die dort immer zur Verfügung stellen und „rebalancen“. So wie
215 wir es nennen. Das gleiche gilt auch für Car-Sharer. Und man muss halt auch so eine gewisse
216 Ordnung halten. Man braucht halt jemanden der vor Ort die Qualität immer sichert, ob noch
217 alles funktioniert, ob Ladestationen noch funktionieren. Also man braucht halt glaube ich auch
218 Personal, dass sich um solche Mobilitätsstationen kümmert. Auch gegen Vandalismus, das ist
219 auch ein Thema, vielleicht in Berlin mehr als in München, aber das sind so die Learnings.

220 **Pauline Klanke:** Gibt es noch irgendetwas was ich vergessen habe zu fragen, was du gerne
221 ergänzend würdest?

222 **Teilnehmer 6:** Generell nicht, aber ich glaube, dass Mobilitätsstationen auf jeden Fall ein Bau-
223 stein von einer zukünftigen nachhaltigen und autoarmen Mobilität in der Stadt sind. Und dass
224 sie auf jeden Fall eine sinnvolle Ergänzung sind und ein sinnvolles Mittel um so eine Mobilität
225 den Bürger der Stadt auch nahezubringen. Ist aber auch mit viel Aufwand verbunden, wir se-
226 hen es hier in Berlin mit den Jelbi-Stationen. Das ist viel Aufwand, das ist ein riesen Projekt,
227 aber das läuft auch relativ gut an. Man muss aber glaube ich auch realistisch bleiben bei dem
228 ganzen Projekt. Also wie gesagt, das ist ein Teil von sehr vielen Puzzleteilen von smarter,
229 urbaner und nachhaltiger Mobilität, und da hängt eben noch viel dran wie Verkehrsinfrastruktur
230 verbessern, Fahrradwege verbessern, Platznutzung optimieren, also auch was Autoparkplätze
231 angeht, dass man die auch umwidmet und dann vielleicht auch nur Parkplätze oder Mobili-
232 tätsstationen draus macht. Also es sind viele Puzzleteile die nötig sind, um dann wirklich auch
233 einen nachhaltigen Change zu bekommen um an Ende dann auch die Verkehrsziele und
234 Nachhaltigkeitsziele der Stadt zu erreichen. Und das ist aber ein wichtiger Teil glaube ich auch
235 für die Bevölkerung um auch so einen gewissen Änderungswillen der Stadt auch zu zeigen.
236 Weil das ist halt ein sichtbares Projekt und es bringt Ordnung in die Stadt und dann kann sich

- 237 glaube ich die Stadt oder wer auch immer dahinter steht, MVG oder die Uni auch gut profellie-
238 ren mit so einem Thema. So als abschließendes Wort.
- 239 **Pauline Klanke:** Perfekt, das hören wir gerne.

Declaration concerning the Master's Thesis

I hereby declare on my honour that I have done this work independently. The thoughts taken directly and indirectly from other sources are marked as such. The work was neither submitted to another examination authority nor published.

Munich, 4th of April 2022



Pauline Klanke